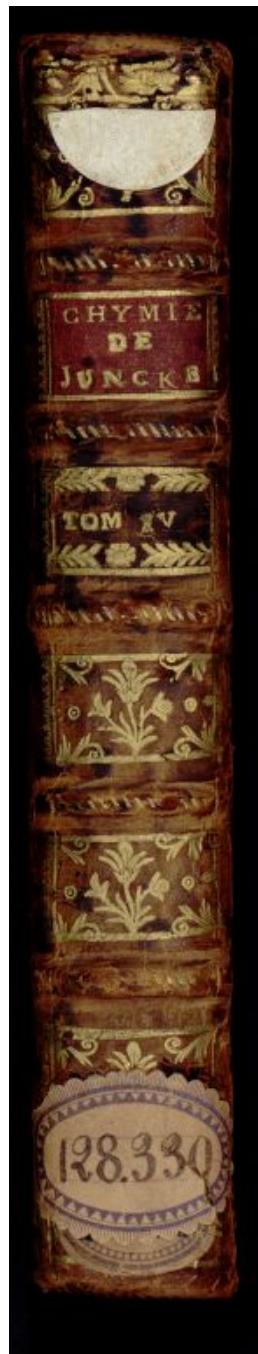


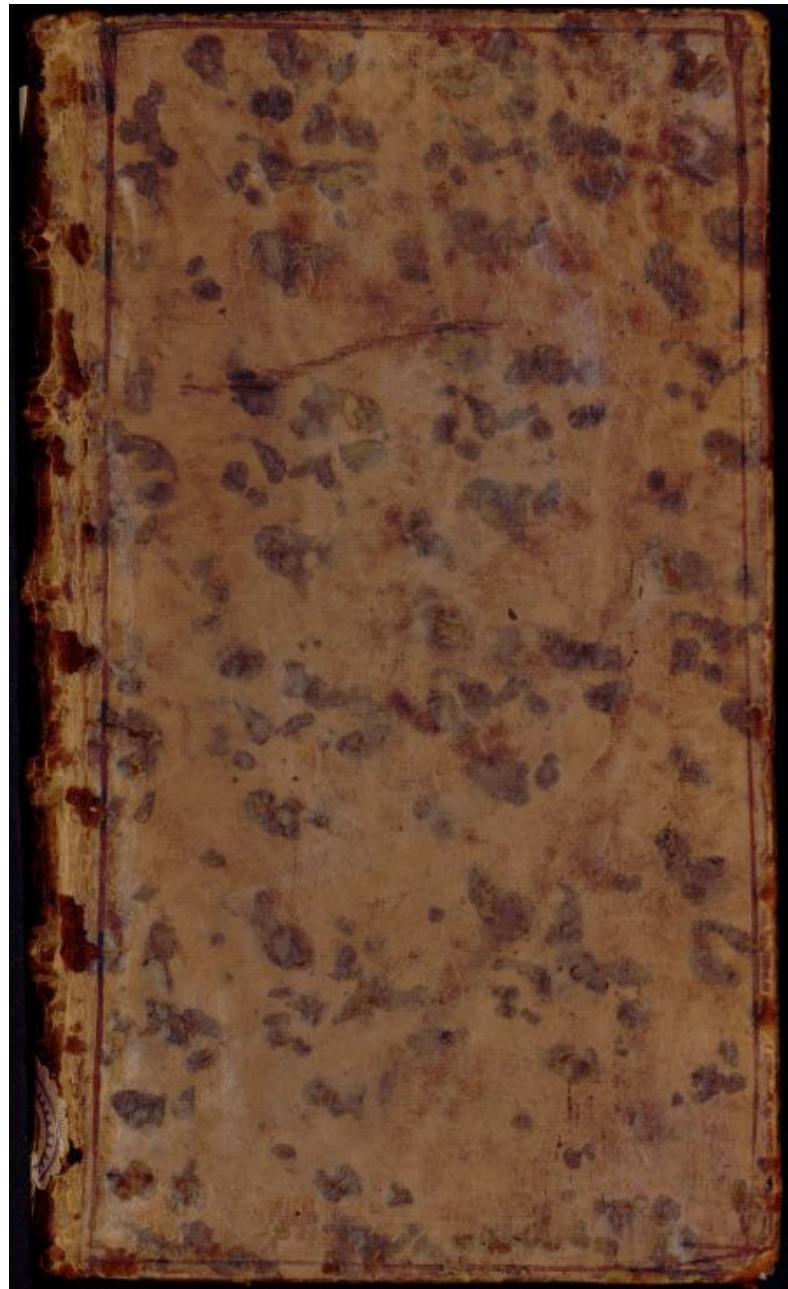
Bibliothèque numérique

medic@

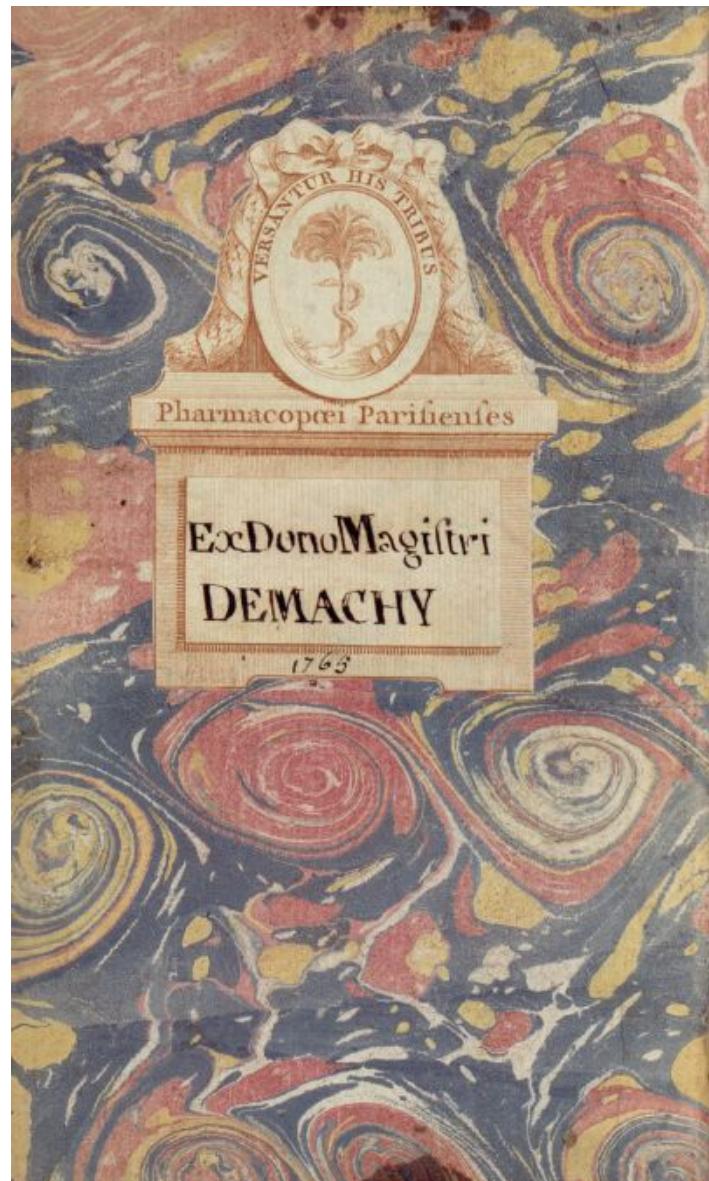
**Juncker, Johann / Demachy,
Jacques-François. Elémens de
chymie, suivant les principes de
Becker & de Stahl, traduits du Latin
sur la Ile édition de M. Juncker, avec
des notes : par M. Demachy,... Tome
quatrième**

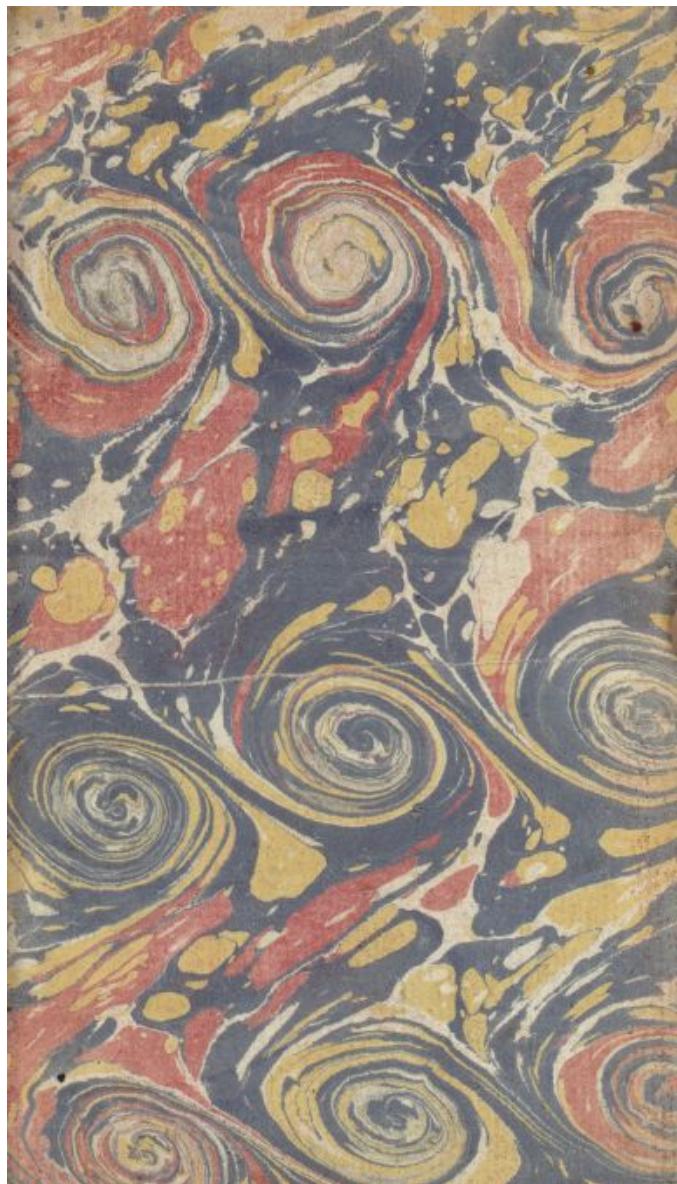
*A Paris : chez Siméon-Prosper Hardy. MDCCCLVII.
Avec approbation, & privilège du roi, 1757.
Cote : BUAJG Toulouse Res Sc 128330*



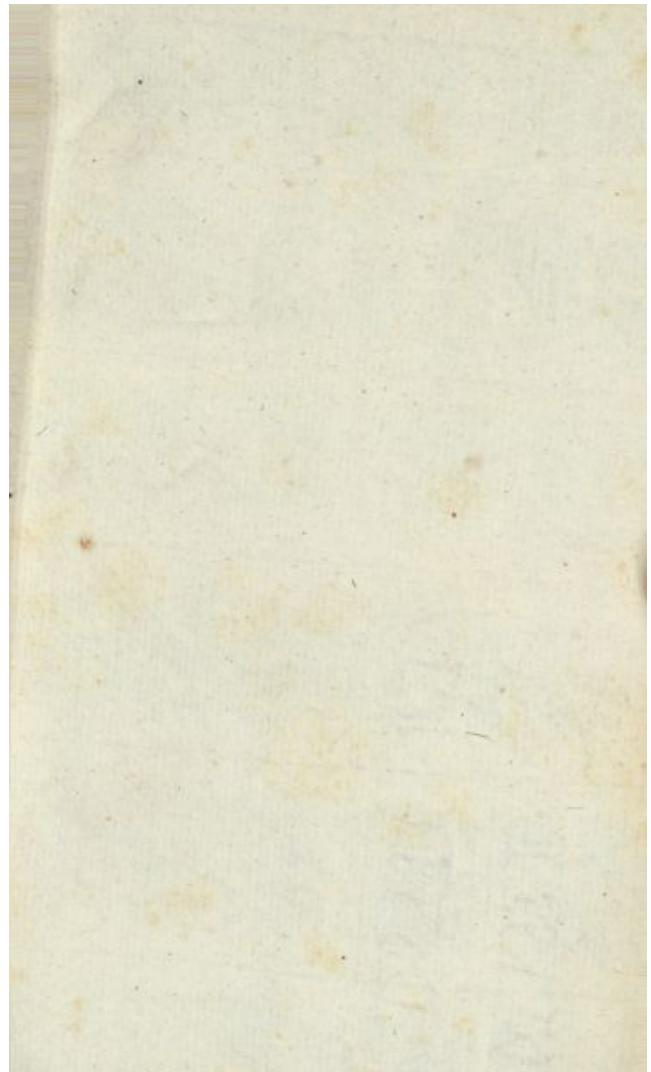


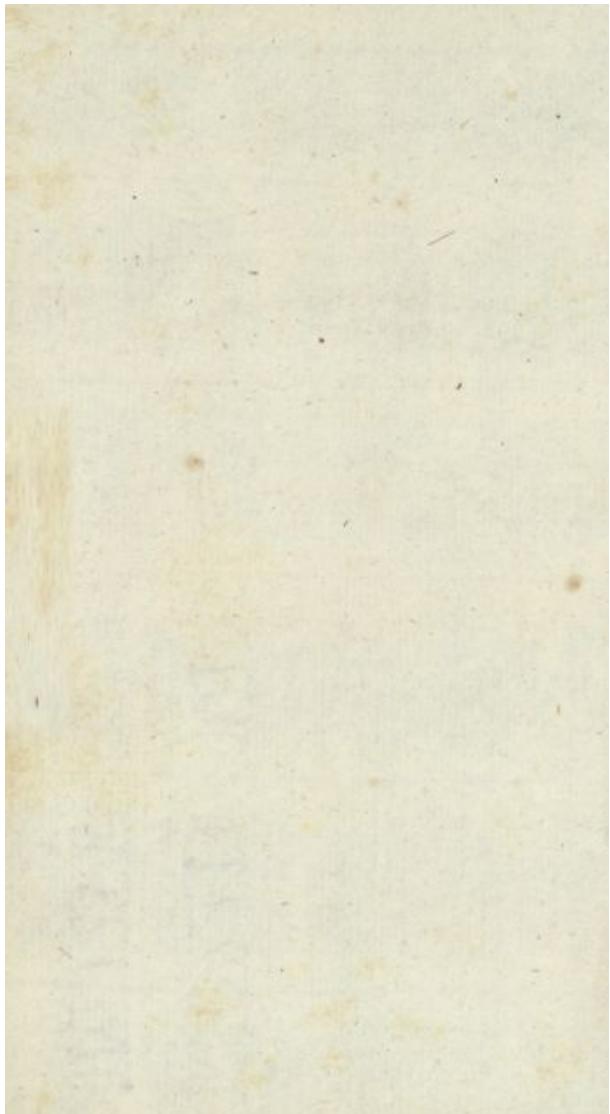






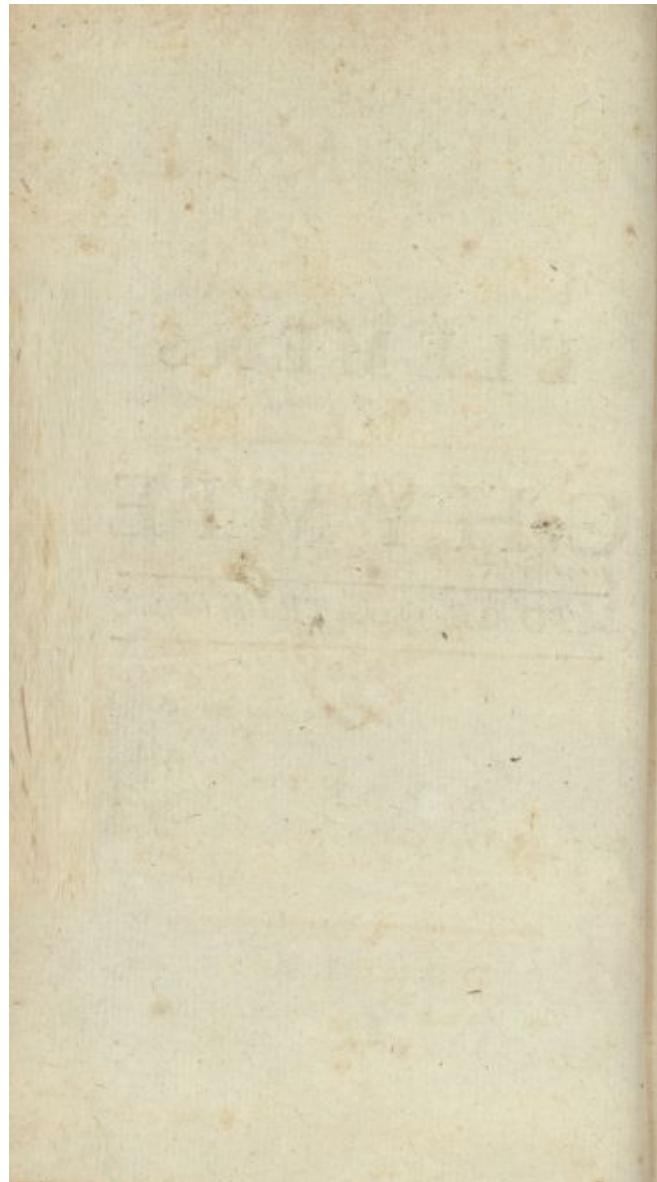






ÉLÉMENS
DE
CHYMIÉ.

TOME QUATRIÈME.



ÉLÉMENS 11/293
Pres sc e D E 128330

CHYMBIE,

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-Maître de l'Hôtel-Dieu de Paris

TOME QUATRIÉME.

Six Vol. broch. 12 liy.

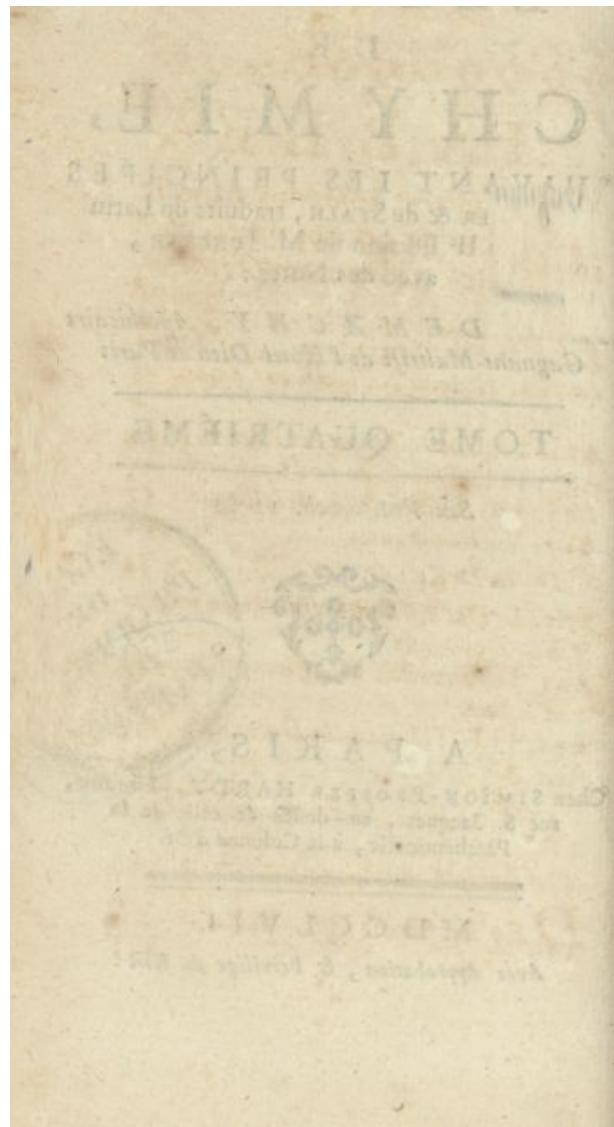


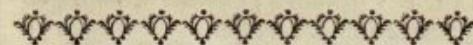
A PARIS,

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, & Privilége du Roi.





T A B L E

Des Chapitres contenus dans le
IV^e Volume, & des différens
Articles qu'elles composent.

D E la Métallurgie.	pag. 1
ART. I. <i>Histoire Naturelle des différentes Mines.</i>	4
ART. II. <i>Exploitation des Mines.</i>	14
ART. III. <i>Théorie de la Métallurgie.</i>	41
ART. IV. <i>Utilité de la Métallurgie.</i>	57
ART. V. <i>Remarques.</i>	64
<i>De la Docimacie.</i>	84
ART. I. <i>Des différens Instruments propres à la Docimacie.</i>	87
ART. II. <i>Procédés & différens Exemples d'Essais.</i>	98
ART. III. <i>Théorie de la Docimacie.</i>	117
ART. IV. <i>Réflexions générales.</i>	141

QUATRIÈME PARTIE.

CHAPITRE PREMIER.

D Es Substances inflammables en général.	153
---	-----

vi	T A B L E	
	ART. I. <i>Propriétés générales à toutes les</i>	
	<i>Substances sulfureuses.</i>	156
	ART. II. <i>Remarques.</i>	163

CHAPITRE DEUXIÈME.

<i>Du Soufre Minéral.</i>	166
ART. I. <i>Manière d'exploiter le Soufre mi-</i>	
<i>néral.</i>	171
ART. II. <i>Expériences sur le Soufre.</i>	178
ART. III. <i>Explication théorique des</i>	
<i>Expériences précédentes.</i>	192
ART. IV. <i>Différens avantages du Soufre</i>	
	206
ART. V. <i>Remarques.</i>	216

CHAPITRE TROISIÈME.

<i>Des Bitumes.</i>	222
ART. I. <i>Moyens de retirer les différens</i>	
<i>Bitumes, & différentes Expériences</i>	
<i>auxquelles on les soumet.</i>	227
ART. II. <i>Théorie des Bitumes.</i>	239
ART. III. <i>Propriétés des Bitumes.</i>	247
ART. IV. <i>Remarques.</i>	250

CHAPITRE QUATRIÈME.

<i>De la Tourbe.</i>	253
ART. I. <i>Expériences sur la Tourbe.</i>	257
ART. II. <i>Théorie de la Tourbe.</i>	261
ART. III. <i>Remarques.</i>	265

DES CHAPITRES. vii
CHAPITRE CINQUIÈME.

<i>Des Résines.</i>	268
ART. I. <i>Expériences sur les Résines, & Manières de les recueillir.</i>	272
ART. II. <i>Théorie des Phénomènes précédens, & leur utilité.</i>	277
ART. III. <i>Remarques.</i>	285

CHAPITRE SIXIÈME.

<i>Des Huiles des végétaux.</i>	288
ART. I. <i>Manière de tirer les trois sortes d'Huiles végétales.</i>	290
ART. II. <i>Expériences faites avec les Huiles des végétaux.</i>	296
ART. III. <i>Explication théorique de la nature des Huiles végétales, & de leurs utilités.</i>	309
ART. IV. <i>Remarques.</i>	318

CHAPITRE SEPTIÈME.

<i>Du Camphre.</i>	321
ART. I. <i>Expériences sur le Camphre.</i>	324
ART. II. <i>Remarques.</i>	330

CHAPITRE HUITIÈME.

<i>Des Huiles & des Graisses animales.</i>	332
ART. I. <i>Expériences sur les Graisses & les Huiles.</i>	337

vijj TABLE DES CHAPITRES.

ART. II. *Explication des Phénomènes précédens ; utilité des Graisses & des Huiles.* 342

ART. III. *Remarques.* 347

CHAPITRE NEUVIÈME.

Des Charbons. 348

ART. I. *Expériences sur les Charbons.* 351

ART. II. *Explication Théorique des Principes des Charbons ; utilité de cette matière, & Remarques générales.* 354

CHAPITRE DIXIÈME.

De la Suie. 358

Expériences sur la Suie. 360

CHAPITRE ONZIÈME.

Du Phosphore. 368

ART. I. *Manière de préparer le Phosphore, & Expériences sur le Phosphore.* 371

ART. II. *Théorie & utilité du Phosphore, & Remarques générales.* 377

CHAPITRE DOUZIÈME.

Du Pyrophore. 382

Expériences sur le Pyrophore. 385

Fin de la Table des Chapitres du quatrième Volume.

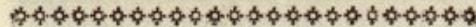
ÉLEMENS



ÉLÉMENS

D E

CH Y M I E.



Essai sur la Métallurgie & la Docimie, pour servir de suite à la troisième Partie, où l'on a traité des Métaux en général.

DE LA MÉTALLURGIE.

* J 'Ai déjà eu occasion d'avertir le Lecteur des raisons qui m'avoient déterminé à faire des deux Chapitres suivants une espece de hors-d'œuvre, pour le placer au commencement du présent Volume. Les matières que M. Juncker traite dans ces deux Chapitres, peuvent être d'autant mieux isolées qu'on sait très-bien que plusieurs célèbres Auteurs en ont

Tome IV.

A

traité indépendamment des autres parties de la Chymie, & même indépendamment des métaux, considérés comme l'a fait M. Juncker dans le troisième Volume : ces raisons, jointes à celles de Typographie, feront excuser à ce que j'espére, cette espece de déplacement.

La Métallurgie embrasse différentes opérations, qui, toutes se réunissent à exploiter les mines métalliques, & à en retirer, sur-tout par le secours du feu, les différens métaux dans un degré de pureté, suffisant pour être employés ensuite à leurs différens usages. Les Métallurgistes ou les Mineurs sont ordinairement les seuls qui connoissent ces opérations ; mais comme elles sont susceptibles d'explications, qui jettent un grand jour sur la Physique & sur la Chymie, les Physiciens & encore plus les Chymistes, ne doivent point dédaigner de s'en instruire. La Métallurgie embrasse différentes opérations qui appartiennent à la Méchanique ; elle peut s'étendre depuis l'art qui enseigne à connoître les différentes mines jusques à celui de purifier le métal.

La recherche des mines consiste à savoir distinguer d'abord les montagnes qui peuvent en contenir, & les différentes couches particulières qu'on trouve ordi-

ESSAI SUR LA MÉTALLURGIE 3
nairement dirigées suivant les poles : ensuite à distinguer les différentes sortes de pierres contenues dans la même mine, & enfin les couches horizontales des veines. Cette découverte une fois faite, le Géomètre, le Dessinateur & l'Architecte, deviennent nécessaires. Les uns pour dresser le plan de la mine ; les autres pour étayer solidement les ouvertures de différente nature que l'on est obligé de pratiquer pour parvenir à la mine. Ils deviennent nécessaires aussi pour établir les limites des différentes possessions. On est souvent obligé d'employer des machines hydrauliques pour entretenir à sec les mines un peu profondes, & l'on construit différentes autres espèces de machines, soit pour charier, soit pour monter le mineraï.

La Métallurgie diffère en quelque sorte de la Docimasie, comme nous le dirons dans le traité suivant. L'art du Mineur devient difficile à exécuter, surtout quand on a des mines réfractaires & peu riches en métal natif. Les autres minéraux, ou plus riches, ou plus faciles à traiter, rendent l'opération moins longue & plus lucrative. On trouve très-rarement des morceaux de mineraï qui soient si purs, qu'on n'ait point

A ij

ÉLÉMENS DE CHYMIE.
du tout besoin de feu pour les retirer de
leur matrice.

Les différentes mines étant particulié-
rement l'objet de la Métallurgie , nous
ferons l'histoire de quelques mines , &
nous choisirons celles qui fournissent cer-
tainement du métal ; nous dispensants
de traiter de toutes celles qui peuvent
être arsenicales , sulfureuses , ou de na-
ture pierreuse ; mais qui ne contiennent
point de métaux.

§. P R E M I E R.

Histoire Naturelle des différentes Mines.

Les mines d'or les plus riches , sont
celles qui ont l'extérieur d'une pierre
blanchâtre & demi - transparente. Les
mines plus dures , jaunâtres & bleues , de
la nature de caillou , contiennent aussi
de l'or en assez bonne quantité , ainsi
que la pierre bleue d'azur , qui en contient
des paillettes , & dont les Hollandais
nous apportent des échantillons de l'Isle
de Sumatra. Quelques mines de Hon-
grie fournissent des mines d'or sous la
forme de cinabre. Plusieurs Fleuves rou-
lent du sable mêlé avec de l'or : enfin il y
a une sorte de terre limoneuse & visqueu-
se , qui contient presque toujours du sable

ESSAIS SUR LA MÉTALLURGIE. 3
noirâtre avec des petits grenats rouges, que les Mineurs appellent *Savon de l'or*, ou *Terre savoneuse*. Toutes ces espèces de mines sont assez riches : voici maintenant les mines d'or qui sont les plus pauvres. Les mines de couleur cendrée, qui sont tranchées par des veines jaunâtres : la mine rougeâtre & solide qui est entremêlée de stries jaunâtres, & couverte en quelques endroits de pierres rougeâtres. Les mines qui contiennent en même-temps de l'or & du fer, qui sont jaunes intérieurement, & qu'on trouve dans les filons détériorés ; & enfin les marcasites d'or qui donnent aussi à la fusion de l'argent & du cuivre : ces marcasites sont décrites par Lazare Erker & Fachfius.

Les mines d'argent les plus riches, sont d'abord la mine transparente qui ressemble à du verre, qui est plombée, dense, & sur laquelle on remarque plusieurs petits cristaux qui sont quelquefois couverts d'argent, en cheveux ou en fils. La seconde espèce de mine d'argent riche, est rouge, quelquefois transparente, souvent mélangée de plusieurs autres matières, & elle se trouve par marons dans les filons. Cette mine rouge contient du fer avec de l'arsenic. La troisième espèce

A iiij

est brillante comme des écailles de poisson, quelquefois ces molécules brillantes sont éparpillées dans de la pierre couleur cendrée. La quatrième espèce est le filex, & c'est une mine transparente comme une corne polie ; elle est souvent mélangée avec la troisième ; elle contient quelques grains d'argent tout pur. On peut mettre encore au nombre des mines riches la mine noire, & une autre espèce qui est de couleur de merde d'oye.

On range au nombre des mines d'argent les plus pauvres la galène ou mine de plomb qui fournit de l'argent : elle est couleur cendrée, parsemée de flammes blanchâtres. La mine de cobolth qui donne de l'argent est verte, & est tachetée ou tranchée par des stries rouges : enfin les mines de cuivre qui donnent de l'argent, sont bleues & vertes, resplendissantes comme de la corne quand on les brise, & ne se trouvent qu'éparpillées dans les filons.

Les meilleures mines de cuivre qu'on rencontre dans les filons, sont d'un jaune rouge & mêlées avec beaucoup de spath, & quelquefois elles sont d'un jaune brillant ; quelquefois aussi les vapeurs qui circulent autour, lui donnent une couleur bleue ou de verdet. On dit que

ESSAI SUR LA MÉTALLURGIE. 7
dans la Laponie Suédoise, il y a une
mine de cuivre de cette espèce qu'on ap-
pelle *l'azur cuivreux*, dont le quintal
fournit soixante & dix livres de bon cui-
vre. * La mine soieuse de la Chine, est
sans doute de cette espèce; car elle four-
nit à l'essai trois pour quatre.

Les mines stériles de cuivre sont les
mines marcasiteuses jaunes qu'on trouve
dans une sorte de talc noirâtre. Les mar-
casites elles-mêmes, jaunes, & qui tom-
bent facilement en efflorescence. Enfin
une espèce d'ardoise cuivreuse, qui est
tantôt jaune & tantôt brune.

Les meilleures mines d'étain sont les
mines éclatantes, presque polies, d'une
couleur obscure, qui ne paroissent point
métalliques au dehors, & qui se trouvent
dans une pierre blanche ou mêlées dans
une pierre limoneuse, & une autre es-
pèce de mine un peu brune, qui se trouve
sur une terre un peu dure & parsemée
de quelques grains de la mine précédent.
Les moins estimées sont celles, qui,
quand on les brise, se trouvent aiguil-
lées comme l'antimoine ou celles qui
contiennent du cuivre & du bismuth.

On trouve les mines de plomb sous une
forme talkeuse, d'une couleur obscure
que les Latins appelloient *Galena* ou

A iv

Molybdene: on la trouve plus rarement sous une couleur blanche & presque vitreuse, très-pesante, quelquefois elle a la couleur de l'acier; & celle que l'on trouve dans les terres limoneuses, est quadrangulaire ou figurée de quelqu'autre maniere. On n'exploite presque jamais l'espece de mine de plomb antimoné, ni celle qui est mélangée avec des marcasites sulfureuses & cuivreuses.

La meilleure espece de mine de fer est d'un rouge obscur: elle se trouve dans une petite pierre dont la couleur ressemble à celle du foye, & elle teint de rouille les mains quand on la touche; quelquefois elle se trouve un peu plus rouge & mêlée avec des marcasites jaunes. Le fer se produit quelquefois dans les marais & sur des pierres, comme on le voit dans l'*Angermanie* & la *Dalécarlie*; quelquefois aussi il naît avec des terres feuillées & comme calcinées, dont on trouve des morceaux blancs & transparents, qui fournissent beaucoup de fer. La pierre hématite est une mine de fer rouge & qui paroît polie; elle est quelquefois brune ou jaune: enfin on trouve dans les sables de la campagne une espece de mine de fer très-commune, dont les morceaux sont quelquefois de la grof-

ESSAI SUR LA MÉTALLURGIE. 9
feur d'une brique. Il n'y a point de profit à exploiter cette mine , à moins que de la fondre avec l'hématite.

Outre le cinabre naturel qui fournit du mercure , on trouve encore du vif-argent dans une pierre pesante & obscure , qui rougit quand on la broye ; dans une autre pierre molle & cendrée , dont on fait sortir le mercure en la pressant entre les doigts ; enfin dans des argilles de couleur de cendres : on y trouve du mercure sous la forme de gouttes.

Les mines d'antimoine ressemblent à celles de plomb , excepté qu'elles sont plus légères , qu'elles ont des stries plus petites , & qu'elles sont quelquefois tachetées de rouge.

On prendroit les mines de bismuth pour du plomb fondu : elles ont pour base une pierre blanche , quelquefois rougeâtre & jaune à l'intérieur ; elle est plus ou moins pesante , & tient quelquefois de l'argent.

Il y a une mine de cobolth grise , douce au toucher & pesante , n'ayant point d'éclat métallique , & c'est celle dont on fait le moins de cas. La plus riche est brillante comme de l'étain , parfemée de taches rougeâtres : c'est celle qui fournit or-

A v

* Le détail que nous venons de faire ne suffit pas pour connoître parfaitement les mines. Nous n'en avons donné que les caractères les plus généraux, & il en est de cette partie de l'Histoire Naturelle comme de toutes les autres ; la meilleure lecture n'est pas dans les livres, c'est dans les cabinets qu'elle se fait. Si la collection presque immense, qui compose le regne minéral du Cabinet du Jardin du Roi, étoit plus exposée à la vue des Connoisseurs, ce seroit le meilleur traité de Minéralogie où l'on pûts instruire en France des variétés presqu'infinies que la nature observe dans les mines.) Il nous suffit d'avoir indiqué ce qu'il y a de plus général sur cette matière, & nous en avons dit assez pour faire voir que l'espèce de mines dont nous avons parlé, est tout-à-fait différente des autres mines qui ne contiennent point de métal ; telles sont les espèces de mines très-volatiles, connues à peine des Naturalistes, & que les Mineurs appellent *Terres de montagnes* ; telles que le Wolfram, cette espèce de mine aiguillée comme la mine d'antimoine, mais qui n'est pas aussi

ESSAI SUR LA MÉTALLURGIE. 11
éclatante, qui semble être un tissu de fils, dont la couleur est moyenne entre celle du cinabre & celle de l'antimoine, & qui se rencontre particulièrement dans les mines d'étain, avec lesquelles il ne la faut pas confondre, telle encore que la pyrite arsenicale ou mispikel, qui ressemble à de la mine d'étain; mais qui cependant est plus légère, sableuse & comme ridée. M. Henkel désigne de la même manière, une sorte de marcassite blanchâtre qui contient de l'arsenic, du fer & de la terre.

La blende est un corps brillant, feuillé, léger, qui ne s'enflamme point & ne se volatilise point à un feu doux; mais qui, à une chaleur plus forte, se réduit en cendres en répandant beaucoup de fumée, & en dissipant avec elle le métal qu'elle peut contenir: cette matière minérale se rencontre dans la plupart des pyrites, & a assez d'analogie avec les deux précédentes. Le Kaken-Siller est une autre sorte de matière minérale, brillante, légère & blanche, absolument réfractaire, qui ne s'associe que difficilement aux métaux, mais qui les volatilise & les détruit.

Les pyrites sont des substances minérales, jaunâtres & sulfureuses, qui, con-

A vj

jointement avec le soufre & la terre qui les composent, contiennent presque toujours du fer & se trouvent dans presque toutes les veines des mines. Les différentes figures qu'affectent les pyrites leur font donner différens noms; on préfère celles dont les figures sont les plus régulières, & lorsqu'elles sont brillantes comme l'or, on les appelle *Marcassites*; noms que l'on donne cependant à presque toutes les pyrites. Parmi les pyrites, les unes tombent facilement en efflorescence lorsqu'on les expose à l'air, telles sont les pyrites de Hesse, & les autres résistent aux influences de l'atmosphère: les unes ne fournissent aucun métal en les traitant; les autres fournissent du cuivre, du fer ou du vitriol: ainsi les pyrites sont d'un grand usage dans la Minéralogie; car tantôt on en retire du soufre, & tantôt du vitriol: elles servent aussi à faire fondre sur le champ & sans aucune préparation, les mines qui sont peu riches; par ce moyen le peu de métal qu'elles contiennent se sépare, & forme un régule où le métal est rassemblé, quoique dans un état encore imparfait.* La distinction qu'établit ici notre Auteur entre les pyrites & les marcassites, pourra paroître louche à quelques-uns de nos Lec-

ESSAI SUR LA MÉTALLURGIE. 15
teurs; sans vouloir en ceci réformer l'opinion de M. Juncker, j'ai toujours cru & vu que les pyrites étoient des substances minérales agglomérées par elles-mêmes, & rayonnées dans leur intérieur, & que les marcasites étoient les mêmes substances agglomérées sur un corps étranger au règne minéral, tel que du bois, des coquilles, &c.

Le Mundick dont Becker fait mention est un mot général, dont les Mineurs Anglois se servent pour désigner toute espèce de matière qui en a la propriété : elle approche beaucoup de ce que nous appelons *le cobalt*, *les marcasites* & *les pyrites*. Les Ecoissois ont une autre matière qui lui ressemble beaucoup qu'ils appellent *Belmethel*, dont Becker dit qu'il a retiré du safre & du smalthe : il y a encore d'autres matières minérales, telles que le *guhr* & les autres pyrites, telles que le lait de lune, les talcs, le *Bleyschweiff*, le *Stof-Martis*, le *Schimmer* & le *Glimer*, dont le premier abonde en principe mercurel, & le second en principe sulfureux : celles qui ont un air de suie, annoncent ordinairement que la partie métallique qu'elles contiennent a été détruire. Toutes ces substances mériteroient bien d'être

14 ÉLÉMENS DE CHYMIE.
tre examinées à part, & sont trop souvent rejettées, soit à cause du peu de profit qu'on en retireroit dans l'exploitation, soit à cause du tort qu'elles apporteroient aux autres minérais lorsqu'on les travailleroit ensemble: ainsi nous ne nous attacherons ici qu'à enseigner la maniere d'exploiter avec avantage, les mines métalliques proprement dites; * & nous desirons que nos Lecteurs curieux s'instruisent de cette partie de la Métallurgie dans l'excellent Ouvrage de la *Pyritologie d'Henckel.*

§. I I.

Exploitation des Mines.

En général toute mine doit être traitée de la maniere suivante. Il les faut brocarder, c'est-à-dire, piller & laver quand elles sont trop dures ou trop pauvres: il les faut triturer, soit pour les diviser à l'infini, soit pour faciliter l'amalgame de l'or avec le mercure; il faut griller celles qui abondent en soufre ou en arsenic. On les fait fondre ou sur les charbons ou dans un creuset avec des fondans; & ensuite on en sépare les différents métaux, soit seulement à l'aide du feu, soit en employant du plomb, ou en les

ESSAI SUR LA MÉTALLURGIE. 15
faisant passer au fourneau d'éliquation. Enfin on fait la réduction des métaux imparfaits calcinés, par le moyen du charbon. Nous nous étendrons maintenant sur l'explication de chacune des opérations nécessaires pour traiter particulièrement les différentes mines. Après avoir retiré les morceaux de mines de leurs puits, on renferme dans des magasins ceux qui sont assez riches, & on expose à l'air les morceaux qui sont les plus pauvres, souvent cette exposition les améliore ; telles sont les mines d'alun d'Angleterre, les différentes mines de cuivre de Franckenberg qui se trouvent avec une pierre talqueuse, les mines de cuivre de Hesse, & sur-tout la mine de plomb de Schwartz qui contient de l'argent, & dont la matrice est extrêmement dure.

* Ajoutez-y une bonne partie des mines de fer de France que M. le Marquis de Courtivron a enseigné à traiter par ce moyen.) Ces différentes mines exposées pendant quelques mois aux différentes intempéries de l'air, s'amollissent tellement qu'on les peut moudre facilement, & en séparer par la lotion la matière pierreuse.

C'est de ce magasin ou de ces tas qu'on retire le minéral, soit pour le griller,

16 ÉLÉMENS DE CHYMIE
soit pour en faire le lavage, soit enfin pour le fondre; il est presque toujours nécessaire pour accélérer la fusion de la mine , de la bocarder & de la laver ; pour le bocard on emploie différens moyens , suivant la nature du mineraï. Par exemple, s'il y a trop de matiere pierreuse attachée aux minerais , on occupe des enfans à casser avec des marteaux cette superflicité. Quand on expose les mines à l'air pour les amollir , on est dispensé de les bocarder ensuite. Lorsque la pierre du mineraï est absolument dure & de la nature des cailloux , il faut la griller & la faire rougir plus ou moins long-temps. Il est même avantageux dans les travaux en grand de répandre de l'eau sur le tas de mineraï ainsi rougi pour le rendre plus facile à réduire en poudre : on a la précaution d'humecter toutes les mines avant de les bocarder pour les empêcher de se disperser. Cette précaution devient particulièrement nécessaire pour les mines qu'il faut débarrasser par la lotion d'une grande quantité de terre. Pour parvenir à ce but on construit plusieurs aqueducs qui conduisent de l'eau dans les différens bocards , & qui la reportent ensuite en passant par différentes petites fosses , où la matiere que l'eau

ESSAI SUR LA MÉTALLURGIE. 17
entraîne des mortiers, se dépose en partie & laisse au fond des canaux la substance métallique la plus pure qui s'y dépose à cause de son poids spécifique; l'eau n'entraînant avec elle que la partie terrestre la plus broyée par le bocard: c'est le moyen qu'on emploie pour faire la lotion des mineraux qui ne contiennent que des métaux communs. On emploie d'autres procédés pour faire la lotion des mines d'or, parce que la matière étant plus riche, on emploie plus de précautions pour n'en pas perdre; & nous les allons détailler.

C'est sur-tout quand l'or se trouve en feuilles ou en grains répandus dans le sable des rivieres, ou dans des terres marneuses qu'on en fait le lavage. Le Danube, le Rhin, & une petite riviere dans la Principauté de Schwartz, sont les trois rivieres dans le lit desquelles il roule le plus d'or. Nous observerons en passant, que cet or ne se trouve point dans tous les endroits du fleuve; mais que ce n'est que dans certaines parties du rivage que l'on reconnoît facilement, même à la distance de quarante pas; car l'or à raison de sa pesanteur spécifique, ne pouvant rouler avec le sable que lorsque les eaux sont fort agitées, on auroit tort de

chercher l'or dans les endroits où le l'or est paisible , & ou par conséquent l'or doit être enfoncé dans la vase; mais dans les endroits où les eaux roulent en serpentant & avec une sorte de turbulence, la vase elle-même agitée entraîne avec elle le sable & les paillettes d'or , & ces paillettes sont d'autant plus abondantes que les eaux ont enlevé moins de sable, & qu'il s'en est fait un amas plus considérable.

Pour retirer cet or par la lotion on lave le sable qui le contient en le frottant avec les mains , ou bien on a des especes de planches arrangées exprès pour cet effet , & qui sont un peu inclinées , on y verse continuellement de l'eau , qui entraîne le limon & laisse plus à découvert les paillettes d'or que cette eau ne peut pas enlever avec elle. Quand on fait la lotion avec les mains, tout l'artifice consiste à donner à l'eau de légères secousses pour débarrasser par ce moyen le métal le plus pesant , dont on facilite la chute en donnant de temps en temps quelque secoussé au baquet lui-même ; ensuite il est facile d'enlever le sable & même les pierres un peu grosses , en agitant légèrement l'eau & les emportant même avec la main. Quand les

ESSAI SUR LA METALLURGIE. 19
paillettes sont trop petites , on tapisse des baquets avec des morceaux d'étoffes, sur lesquelles les petites portions de métal s'attachent ; & en secouant ensuite les morceaux d'étoffe dans de nouvelle eau , toutes ces petites paillettes tombent au fond , & se trouvent débarrassées de toute autre substance étrangère. Pour faire ce travail en grand , on a des cribles de fil d'archal , à travers desquels on passe le sable : il ne reste dessus que les grosses pierres , & les paillettes d'or sont passées à travers le crible ; car il est très-rare de trouver dans les rivieres des paillettes qui soient seulement de la grosseur d'un grain de bled : aussi est-ce une curiosité singulière que le morceau d'or que l'on a trouvé dans le ventre d'une Dorade , pêchée dans la petite riviere de Schwartz ? Il est de la grosseur d'une petite féve , & c'est le Prince Rodolphe qui le garde. Les Médecins recommandent aussi de laver le cinabre naturel ; mais comme le cinabre est assez ordinairement uni à une pierre très-dure & qu'on ne peut pulvériser , qu'après l'avoir un peu brûlé ; (préparation que le cinabre ne peut pas supporter sans se décomposer ;) il faudra de toute nécessité y procéder différemment.

Comme le cinabre lui-même est beaucoup plus tendre que la pierre qui lui sert de matrice lorsqu'on le pulvérise, il se réduit en poudre très-facilement & même dans l'eau ; en versant cette eau troublee, il se déposera facilement, & on le retirera par ce moyen de-dessus sa matrice pierreuse, qui restera dans le bocard.

La plupart des mines se grillent, on n'en excepte que celles, qui, contenant des morceaux de métal très-pur, n'ont besoin que d'être légèrement chauffées avant d'être exposées à la fonte ; on ne grille point non plus les mines d'or ou d'argent qui n'ont besoin pour être purifiées que du secours du mercure ou de la coupelle. Il y a cependant quelques-unes de ces mines qui trompent au premier coup d'œil, & qui quoiqu'elles paroissent brillantes ne s'amalgament point avec le mercure, à moins qu'au préalable elles n'ayent été légèrement chauffées ; telles sont les mines du Potosé &c des environs, qui ont besoin de cette préparation pour être exploitées, comme on le peut voir dans ce qu'en dit Alphonse Barba.

Quoiqu'il en soit on grille les mines, soit en y ajoutant quelques matières, soit sans intermédiaire. Pour faire le grillage à nud, on établit un foyer légèrement

ESSAI SUR LA MÉTALLURGIE. 21
incliné, qui reçoive beaucoup d'air par le bas : on y arrange des morceaux de bois de différentes grosseurs, sur lesquels on établit un lit de la mine que l'on veut griller, après avoir eu la précaution de la concasser pour ne lui donner qu'une certaine grosseur : on établit ainsi deux ou trois lits, & on met le feu au menu bois. Le minerai s'échauffe insensiblement & brûle doucement, en éhalant continuellement des vapeurs sulfureuses qui durent d'autant plus long-temps, que la quantité de mine que l'on brûle est plus considérable, ou que le minerai participe davantage de la nature sulfureuse ou bitumineuse : on en a un exemple dans les mines de Gostlard, dont les tas d'une certaine hauteur brûlent pendant quelques mois. Les mines de Hesse sont encore dans ce cas : ce grillage se répète souvent huit à dix fois pour les mines de cuivre, & à chaque fois on est obligé de bocarder de nouveau la mine ou même de la faire entrer en fusion. Comme il est nécessaire que ce feu ainsi continué, pénètre exactement les différentes masses de mines, on a le soin de les retourner de temps en temps ; & quand on les change de foyer, de placer les premiers lits dessous. Il faut employer toujours un feu très-doux qui ne doit

être entretenue que par l'air extérieur, & les vapeurs de la terre ; & quand il arrive que le sol sur lequel est construit le fourneau de grillage, est séché au point de ne plus fournir aucune vapeur, on le soin, ou de construire un nouveau fourneau, ou de faire renouveler le sol pour qu'il puisse fournir de nouvelles éxhalaisons. Les fourneaux qui sont destinés à griller en dernier lieu les mines déjà grillées, sont construits en briques, adossées deux à côté l'un de l'autre, ayant une cheminée commune, afin de dissiper toutes les vapeurs par la même ouverture. Ce dernier grillage se fait en faisant lécher la flamme sur le minerai ; c'est ce qui fait que l'on emploie du bois un peu sec, & qu'on le place à l'orifice du fourneau ; il faut cependant ménager un libre accès à l'air extérieur, parce qu'il s'agit dans ce travail de dissiper encore un peu de soufre ; car quoique dans les premiers grillages il s'en soit dissipé beaucoup, cependant les mines de Gostlard particulièrement, en laissent échapper une quantité qui s'amasse au haut des tas, & qui tombe ensuite conjointement avec le métal dans le fond du fourneau, d'où on le retire avec des cuillers, ce qui fait que le cuivre lui-

ESSAI SUR LA METALLURGIE. 23
même contient encore une assez bonne quantité de soufre, dont on ne peut le débarrasser que par des grillages répétés. On plonge ensuite la matière dans de l'eau qui prend une couleur bleue, & donne en la faisant évaporer du vitriol de cuivre.

Quand on ne veut point retarder le travail à cause de la petite quantité de vitriol que l'on retireroit, on fait passer un ruisseau sur le mineraï; & ce ruisseau enlève toute cette substance saline, qui retarderoit beaucoup la fusion du métal, sur-tout quand elle se trouve de nature alumineuse. Il arrive rarement que la mine perde de sa valeur par ce grillage; il faudroit avoir employé un feu très-violent pour que cela arrivât; & lorsque effectivement cela est arrivé, on répare ce malheur en dorinant au feu de fusion un degré de chaleur un peu moins fort.

Le grillage de la mine se fait souvent avec des matières intermédiaires, & c'est dans les cas où le mineraï se trouve combiné avec des substances arsenicales, qui empêcheroient d'exploiter les mines. Ceux qui s'y connoissent ont grand soin d'ajouter à ces minérais, différentes matières qui fixent ou absorbent ces substances, telles que la chaux vive, les

lesives alkalinæ, le fer, le cuivre, ou même les terres limoneuses. On se souvient encore en Silésie des soins que s'est donné, dans le siècle dernier, un Chymiste très-éclairé, qui a démontré par des raisonnemens & des expériences décisives, ce qu'il falloit attendre de ces soins pour exploiter certaines mines d'or avec un avantage réel; avantage dont on se fut bien trouvé si la mort ne nous l'eût pas enlevé.

Quand la mine est grillée il s'agit d'en tirer le métal par la fusion qui se fait ou simplement sur les charbons seulement, ou avec des fondans particuliers: mais avant de parler de cette opération, la construction elle-même du fourneau de fusion & la maniere de rassembler le métal, méritent singulièrement notre attention. On construit ce fourneau d'une maniere solide, & on lui donne une certaine épaisseur. Les fourneaux pour fondre le fer, par exemple, ont ordinairement la hauteur de huit à neuf coudées sur deux pieds de diamètre, qui va en diminuant vers le haut. On place les soufflets un peu en pente, de maniere que leur tuyere soit dirigée vers la partie antérieure du fourneau, & à l'endroit par où doit sortir le métal pour couler dans

la

ESSAI SUR LA MÉTALLURGIE. 15
la gueuse. On y ménage deux foyers, le premier qu'on appelle *le foyer antérieur*, & l'autre qui est destiné à recevoir le métal en fusion, & à être percé pour en faire sortir le fer quand il en est temps : ces deux foyers doivent être l'un sur l'autre. Il est nécessaire de ménager sous la totalité du fourneau, une ouverture qui en occupe toute la capacité : elle servira à détourner les vapeurs que la terre pourroit fournir pendant un feu aussi considérable ; vapeurs qui pourroient refroidir ce métal en fusion, l'empêcher de couler, & en même-temps détruire le fourneau en brisant les briques qui le composent. Le double emploi qu'a cette cavité, de fournir de l'air & d'intercepter les vapeurs, la fait appeler par les Allemands *le préservatif* : ce fourneau n'est point à beaucoup près si haut pour traiter les mines de cuivre, & est encore plus bas pour les mines d'étain.

Voici comment s'exécute la fusion la plus simple, sur-tout quand il s'agit des métaux imparfaits. On établit d'abord un bon lit de charbons sur lequel on place un lit de mine bien grillée, & dépouillée de toutes substances pierreuses. On la recouvre de charbons & on emplit de cette maniere le fourneau, en ayant le

Tome IV.

B

soin de finir par une couche de charbons. On allume les charbons & l'on excite la chaleur autant qu'il est possible par le moyen des soufflets. La chaleur devient très violente vers les endroits où les soufflets agissent immédiatement; mais on remarque que vers le haut du fourneau, la flamme ne fait que lécher, pour ainsi-dire, les charbons: ainsi toute la chaleur se trouve concentrée dans la capacité du fourneau. Le fer, l'étain, & la plupart des mines de plomb traités de cette manière, ne tardent pas à prendre la forme métallique: la mine de cuivre n'est pas aussi facile à prendre cette forme. La première fois qu'elle coule, elle contient encore une grande quantité de soufre: elle en perd une partie en la grillant de nouveau, & la faisant fondre; le cuivre est alors plus éclatant & plus strié. Il prend ensuite dans un dernier grillage, une couleur noire, & devient poreux comme de la pierre-ponce; & enfin en le débarrassant des dernières portions de soufre qu'il peut contenir, on a du cuivre parfait; ce qui s'exeute dans un fourneau particulier & destiné uniquement à cette opération. Ce fourneau est en général beaucoup plus évasé que les autres. On place dans le foyer cette masse

ESSAI SUR LA MÉTALLURGIE. 27
noire de cuivre sulfureux : on y jette du charbon, & à l'aide de soufflets qui augmentent la violence du feu & de l'air qui doit y aborder de tous côtés, on le purifie de tout son soufre, & on s'aperçoit qu'il est suffisamment purifié en prenant avec une verge de fer un peu de ce cuivre qu'on examine. Lorsqu'il est suffisamment purifié, on retire tous les charbons, on laisse refroidir ce métal, dont on accélère le refroidissement en y jettant de l'eau. Il faut remarquer que dans les fonderies de la Mysnie, on travaille ces sortes de mines si sulfureuses sans aucune addition, à l'aide de vastes fourneaux où la violence du feu fond les scories, & fait tomber le métal avec une très-petite portion de soufre.

Dans les différentes fusions, sur-tout de fer ou de cuivre, il faut bien prendre garde qu'il ne tombe pas d'humidité sur le métal en fusion ; car la moindre vapeur aqueuse est capable de faire un éclat épouvantable, & de briser tout avec un très-grand danger : le même danger est à craindre quand la surface du métal ou les scories qui surnagent, se refroidissent trop promptement ; car lorsqu'elles se refroidissent dans le temps que le métal est encore en fusion, elles sont

Bij

sujettes à se fendre ; & par une sorte de réaction du métal froid sur le métal en fusion, il arrive une explosion dangereuse qui fait perdre beaucoup de matière. C'est une chose toute différente quand on jette de l'eau sur l'argent qui reste dans les grandes coupelles aussi-tôt que l'éclair y a paru, pour former la croûte dont nous parlerons ; car sans cette précaution, à peine trouveroit-on quelques grains de reste dans la coupelle. Les mines d'or & d'argent se traitent à un feu bien plus doux, & on les fond ordinairement avec le plomb. Nous avons parlé dans son lieu, de la fonte des mines d'antimoine, de bismuth & de zinc.

Comme les différens fondans que l'on peut employer dans l'exploitation des mines, servent ou à fondre ou à accélérer la fusion, ou à séparer les différens métaux, nous parlerons de chacune de ces espèces en particulier. Les fondants qui servent à accélérer la fusion, sont, ou des scories fusibles, ou des cailloux de la nature du quartz, ou cette espèce de lut de montagne dont les Ouvriers en fer se servent pour souder, ou enfin des marcassites sulfureuses. Par exemple; pour traiter les mines de Gostlard, on y mèle des scories que l'on apporte de la

ESSAI SUR LA MÉTALLURGIE. 29
Vallée de S. Nicolas. Pour traiter les mines de cuivre de Stholberg, on les mêle avec des cailloux de montagnes qui forment une scorie vitreuse, le sable que l'on mêle aux mines de fer un peu maigres, en accélère la fusion. On augmente la quantité de ces fondans en proportion de la dureté & de la grosseur des pierres & des cailloux qui accompagnent la mine, ou encore suivant la nature plus ou moins réfractaire de la terre argileuse, limoneuse, ou celle de l'ardoise qui accompagne le minerai. Quand la mine en vaut la peine, on emploie des scories de plomb, la litharge, les différentes têts ou coupelles qui ont servi à d'autres opérations, & qui se trouvent chargées de plomb. On emploie les marcassites sulfureuses particulièrement pour les mines de cuivre, parce qu'elles les réduisent plus facilement dans l'état de cuivre sulfureux. Quelques-fois la base martiale que contiennent ces marcassites s'en détache, & demeure sous une forme poreuse, parce que le soufre des marcassites s'est uni au fer. On dit qu'on se sert de pareilles substances dans la Mysnie pour fondre les mines d'argent, parce qu'on a remarqué que les substan-

Bijj

Les matières que l'on emploie le plus communément pour débarrasser le métal des substances arsenicales auxquelles il est uni, sont, comme nous l'avons déjà dit, les mines de fer, les vieux ferremens, la chaux vive, &c.

On recueille le métal fondu d'abord en le laissant tomber dans le second foyer, où les scories se refroidissent un tant soit peu; tandis que le métal tenu plus long-temps en fusion, coule par l'œil que l'on ménage à ce second foyer: souvent avant de faire couler ce métal, on le débarrasse avec des instrumens particuliers, des scories qui viennent à la surface; & lorsque de nouvelles scories sont venues boucher l'œil que l'on a fait, les Ouvriers le bouchent effectivement pour recommencer leur travail sur ce qui reste. Le fer particulièrement demeure long-temps dans le second foyer, & on le fait couler, ou dans des moules particuliers, ou dans un grand canal que l'on appelle la gueuse. Les métaux qui sont les plus faciles à se calciner comme le plomb & l'étain, se coulent plus promptement, & on a de plus le soin de mettre de petits charbons à l'en-

ESSAI SUR LA MÉTALLURGIE. 39
trée, afin qu'il ne se calcine point si facilement, & même qu'il ne se refroidisse pas; c'est pour ces raisons aussi que l'on dirige la tuyere plus horizontalement.

Les métaux ainsi coulés ont besoin d'être séparés les uns des autres: cette séparation se fait de trois manières. D'abord à l'aide du fer simplement, ou aidée de quelques fondans; ensuite par la coupelle, & enfin en employant le plomb en entier. Nous ne parlerons ici que du premier moyen. On sépare le fer du cuivre par le secours du feu. Dans cette opération toute la quantité de fer qui se trouve mêlée avec le cuivre en est chassée, parce que le degré de chaleur du fourneau n'étant pas suffisant pour le mettre en fusion parfaite, une partie se calcine & l'autre passe avec les scories. C'est de la même manière que l'on sépare le cuivre du plomb & de l'étain, ou bien encore en faisant agir les soufflets sur la matière du plomb. Quand du plomb & du fer sont mêlés ensemble en faisant fondre ce dernier, le fer s'écoule. Lorsqu'il y a très-peu de cuivre mêlé avec l'or ou l'argent, il se dissipe en se consumant vers la fin de la coupelle: on retire le vif-argent que les métaux peuvent contenir en

B iv

32 ÉLÉMENS DE CHYMIE.
le faisant évaporer ou en le distillant ;
on sépare enfin par les secours des souf-
flets le régule d'antimoine , qui peut
être resté à l'or purifié par ce moyen.

Pour séparer l'or des autres métaux ,
on ne se contente point du feu , on a en-
core recours à l'antimoine dont on com-
bine plusieurs parties avec l'or qu'on veut
purifier. Les différens métaux s'unissent
à l'antimoine , & on le précipite en for-
me de régule. Il faut cependant remar-
quer qu'il reste à cet or un peu d'antimoine ,
qui le rend ordinairement fragile &
pâle ; mais on le dissipe à l'aide des souf-
flets , comme nous le disions il n'y a
qu'un instant. Les différens métaux se sé-
parent de même les uns des autres par
le secours de l'antimoine. Glauber assu-
re que l'antimoine & le nitre détachent
les métaux imparfaits de l'or & de l'ar-
gent , on peut encore séparer l'or de l'ar-
gent par le moyen du soufre : mais dans
ce procédé qui n'est pas connu de beau-
coup de monde , il faut y ajouter d'autre-
s intermèdes , tels que le cuivre & le
plomb. Ceux qui scauront employer le
bismuth pour la même cause , s'en trou-
veront fort-bien : on peut aussi purger
l'argent de tout autre métal imparfait ,
& cela à l'aide du soufre & de quelques

ESSAI SUR LA MÉTALLURGIE. 33
fels particuliers ; mais ce procédé est sujet à faire passer dans l'argent, quelques portions du métal imparfait, ou à réduire une portion d'argent en scories. Enfin l'usage de la coupelle est le moyen le plus employé pour séparer, à l'aide du plomb, l'or & l'argent des autres métaux. Ce moyen débarrasse aussi l'argent de la portion cuivreuse qu'il peut contenir.

L'opération de la coupelle s'exécute différemment dans les esfais & dans les travaux en grand. Nous réservons au Chapitre suivant les détails de cette opération en petit. Nous allons traiter seulement ici de l'opération de la coupelle en grand, après avoir décrit la maniere de dresser l'appareil, & nous terminerons ce que nous avons à dire sur cette matiere par le détail de la purification de l'argent, connuë sous le nom d'*éliquation*.

On construit un fourneau en grand dont le diamètre est de quatre pieds & demi. On y construit une coupelle faite avec des cendres de bois lavées, un peu de limon, de chaux, ou même de poudre de charbon. On établit une bonne quantité de ce mélange un peu humide dans le fourneau, jusques à la hauteur

B v

34 ÉLÉMENS DE CHYMIE.

de douze doigts ; on a soin de lui donner avec un maillet de bois une certaine solidité , ensuite on donne un peu de profondeur au milieu , & on conserve un rebord un peu élevé. Lorsque la coupelle est ainsi préparée , on la laisse secher , on la chauffe petit-à-petit , en remplissant les fentes qui peuvent s'y faire , & enfin on la fait rougir au feu. Sur cette coupelle on établit une moufle percée de plusieurs trous , pour pouvoir appercevoir au travers , la coupelle & le métal qui y travaille. Cette moufle peut être faite en tole , garnie intérieurement d'argille pour lui donner une certaine solidité , & cependant y faire pénétrer la chaleur du feu. Dans le Ducht de Lunébourg , cette sorte de moufle est construite solidement avec des pierres comme est le dessus d'un four : l'usage de cette moufle est de réverbérer sur la coupelle la chaleur & même la flamme ; car on met les matières combustibles sous la moufle elle-même pour coupler en grand.

On fait d'abord rougir la coupelle : on en entretient la chaleur avec de gros morceaux de bois , & en faisant agir des soufflets. On y porte petit-à-petit la

On en peut placer plusieurs quintaux, suivant la grandeur de la coupelle. L'alliage ne tarde pas à se mettre en fusion, & à fremir comme de l'eau qui commence à bouillir. Dans cet état de fusion qui est entretenué par le vent des soufflets, le plomb commence à se brûler & à se vitrifier en partie, en formant sur la surface une espece de curicule passagère, qu'on appelle *Litharge*, qui s'insinuë insensiblement dans les pores de la coupelle, à l'endroit où la coupelle est la plus chaude; car comme il est impossible de la chauffer également, il y en a une portion qui ne pénètre pas dans la coupelle, & que l'on a le soin de faire passer sur les bords où elle prend en se refroidissant, cette forme écailleuse que nous lui voyons. Lorsque tout le plomb est ainsi passé en litharge, le degré de chaleur ne se trouve plus assez fort pour tenir en fusion la quantité d'argent qui s'y trouve. La matière se rapproche donc un tant soit peu en se couvrant d'une petite pellicule différemment colorée, que l'on appelle *iris*; & cette pellicule en se dissipant, jette un trait de lumière assez

B vj

vif, que l'on nomme l'éclair. Sitôt que l'Artiste a reconnu cet éclair, il a soin de jeter de l'eau sur la coupelle pour refroidir plus promptement cette masse d'argent. On la retire du fourneau pour la débarrasser des matières terrestres qu'elle peut avoir conservé, & on pese la masse, que l'on appelle le *Gâteau*. On conserve la coupelle pour l'employer à aider la fusion des mines d'argent ou du cuivre sulfureux ; parce qu'on a observé qu'elle imbiboit un peu d'argent conjointement avec la litharge. Il arrive quelquefois que pendant l'opération, la coupelle se fend & que toute la matière se perd dans les cendres : ce qui fait une opération manquée. Le gâteau que l'on retire de cette coupelle n'est pas exactement purifié ; car un marc de cet argent contient encore près de deux gros de cuivre. Il faut le faire passer à une nouvelle coupelle pour le débarrasser de cette dernière portion de cuivre, & l'argent purifié par ce dernier moyen, se nomme *Argent de coupelle*. Pour cet effet l'on prépare une nouvelle coupelle beaucoup plus petite, assez grande cependant pour contenir toute la quantité d'argent que l'on veut purifier : on lui donne la profondeur nécessaire, & on

Il fait bien sécher comme la précédente : on la recouvre d'une moufle de terre de potier : on échauffe le tout dans un fourneau avec du charbon, & à l'aide des soufflets. On ajoute un peu de plomb au gâteau d'argent : on place le tout dans la coupelle, & on le laisse à cette chaleur jusqu'à ce que tout le plomb soit vitrifié, & que l'on ait apperçu l'éclair. On refroidit le gâteau, de même que dans la première opération.

Il y a un autre moyen de séparer l'argent du cuivre : c'est en se servant du plomb que l'on mêle d'abord avec l'argent que l'on soupçonne contenir du cuivre. On fait fondre la masse, & ensuite on sépare le plomb : c'est l'éliquation.

Pour faire le mélange du plomb, on ajoute au cuivre, encore tout rempli de matière sulfureuse, & lorsqu'il n'est pas encore entièrement refroidi, une bonne quantité de plomb ; on les coule ensemble & on les laisse refroidir. Au lieu de plomb on se sert aujourd'hui de litharge, ou des fragmens des premières coupelles dont nous avons parlé : on les fait fondre ensemble dans un fourneau particulier. Ces matières ne tardent point, à cause de l'abondance de soufre, à se convertir en plomb : elles se mêlent avec le

33 ÉLÉMENS DE CHYMIE.
cuivre & abrégent la réduction du total.
On en forme des gâteaux de différente
grosseur que l'on place dans un fourneau
particulier dont voici la description : on le
construit avec des pieces de fer fondu
garnies de lut , au milieu desquelles on
établit un sol un peu incliné, construit avec
des plaques du même métal ; c'est sur ce
sol que l'on place les différens gâteaux ,
à des distances assez sensibles pour pou-
voir placer du charbon entre chaque gâ-
teau. On remplit de charbons le reste du
fourneau & on les allume. Le plomb ne
tarde pas à se mettre en fusion , & il en-
traîne avec lui la portion d'argent que le
cuivre pouvoit contenir. Chaque gâteau
devient par ce moyen poreux , s'affaïsse
& se ride , & ressemble assez bien à un
gâteau de ruche , dont on a exprimé le
miel. On transporte ces gâteaux dans un
autre fourneau où la chaleur est plus vio-
lente pour en retirer encore le peu de
plomb qui peut y rester. On débarrasse
ensuite les gâteaux cuivreux de leurs sco-
ries , & on les purifie tout-à-fait dans un
autre fourneau propre à cet usage. Pour
ce qui est du plomb que l'on en a retiré
quand on le soupçonne suffisamment
chargé d'argent , on le passe à la coupelle
pour en retirer ce dernier métal.

Il est bon de remarquer qu'on peut faire cette opération avec plus d'économie, & tout autant d'avantage en consommant du bois en place de charbons. Parce que l'on peut employer d'assez mauvais bois pour cela, & qu'on gagne encore du côté du temps à cause de l'action des souffleurs. L'Auteur de cette pratique a remarqué constamment qu'en se servant de bois, les gâteaux cuivreux s'affaisoient davantage, & abandonnoient par conséquent plus de plomb. Il est vrai qu'il se trompe quand il prétend que cet effet vient de ce que le feu de bois ne donne pas une chaleur si grande que celui de charbon. Il est dommage que cet Artiste inventif & très-industrieux, n'ait pas eu une conduite mieux réglée : voyez ce que dit Rudolf dans son traité de l'amalgame quand il parle d'Orschall. Le cuivre qui a servi à cette opération, perd un peu de sa ductilité à cause de l'intime connexion du plomb, ce qui le rend moins propre à faire du léton. Outre cela, le cuivre contient quelques portions cuivreuses extrêmement pures, qui se fondent avec le plomb & l'argent, & que l'on perd en les faisant passer à la coupelle. Il est bien vrai que si cette perte devenoit d'une certaine conséquence,

Nous avons donné dans le second Volume, un Chapitre entier sur la réduction des différens métaux ; mais comme le procédé des Métallurgistes leur est particulier, nous le détaillerons ici pour ne rien laisser à désirer sur cette matière. Ils ont des fourneaux à vent qui ne portent environ qu'un pied de diamètre, & qui ne sont pas si élevés que les autres : ils sont construits de maniere que le plomb, après être fondu à travers les plus petits charbons, peut découler par un trou ménagé au fond du fourneau. On emplit ce fourneau en mettant une mesure de charbon, une pareille mesure de litharge, de verre de plomb, de fragmens des différens vaissaux qui ont pu servir à purifier des métaux, & on les recouvre par un lit de charbons. On allume le fourneau, on fait jouer les soufflers, la matière entre en fusion, reprend son éclat métallique & découle, comme nous l'avons dit, par le fond du fourneau. Un quintal de litharge rend ordinairement soixante & quinze livres de plomb, & les vieilles coupelles rendent moitié de leurs poids : ce procédé peut s'appliquer au cuivre, au fer, &

ESSAI SUR LA MÉTALLURGIE. 47
aux différentes chaux de plomb ou d'é-
tain : on peut même faire dans ce four-
neau la réduction des verres & des sco-
ries métalliques quand elles en valent la
peine, en les combinant avec des scories de
plomb, & Orschall, ne s'est pas trompé
quand il a cru que les scories de plomb qu'il
a employées pour accélérer la fusion des
mines de Franckenberg, contenoient cer-
tainement du plomb, quoiqu'en les traitant
toutes seules, elles n'en eussent pas fourni;
parce qu'il pensoit que la petite quantité
de ce métal confondu dans une grande
masse de verre, n'avoit pu s'en débarrasser
facilement pour se combiner avec le char-
bon & reprendre son éclat ; au-lieu que
cette réduction doit s'opérer beaucoup
plus promptement lorsque l'on unit ces
scories avec quelque autre substance mé-
tallique.

§. III.

Théorie de la Métallurgie.

Nous ne nous proposons dans les rai-
sonnemens que nous allons établir sur la
Métallurgie, que d'expliquer les causes
prochaines & les plus propres à éclaircir
cette matière assez obscure, en laissant
aux Spéculatifs le plaisir de rêver aux cau-
ses éloignées. Il ne s'agira pas non plus

d'expliquer ici la maniere d'agir du feu, nous en avons suffisamment parlé dans notre premiere Partie, nous ne traiterons que de son usage dans la Métallurgie; enfin nous tâcherons de mettre à la portée de nos Lecteurs, toute la théorie de Stahl, qui est le premier qui ait raisonné d'une maniere satisfaisante sur cette matiere. Nous parcourerons suivant leur ordre, chacune des opérations dont nous avons parlé dans l'article précédent, & nous les expliquerons le plus clairement qu'il nous sera possible.

Il n'est pas besoin d'exposer les raisons qui déterminent à briser le mineraï & à le laver pour le préparer à la fusion. Ces raisons sont assez sensibles. Il est un peu plus difficile d'expliquer pourquoi certaines mines perdent leur dureté & deviennent traitables en les laissant exposées à l'air. Il semble que ces mines soient toujours accompagnées de quelque substance saline, que l'humidité de l'atmosphère met en mouvement, qui se combine ensuite avec la portion sulfureuse de ces mines pour réagir conjointement sur le reste de la masse, & en faciliter la désunion. Dans les mines de Hesse, & dans toutes les mines alumineuses, le soufre qu'elles contiennent

Nous remarquerons au sujet du grillage, qui se fait par le secours du feu, de l'air & de quelques autres substances, que le feu emporte par son mouvement rapide, les matières sulfureuses & arsenicales que contiennent la mine, & ces vapeurs sont quelquefois assez dangereuses pour incommoder ceux qui se trouvent aux environs : aussi remarque-t-on qu'aux environs de Freiberg, les chats n'y séjournent point volontiers, & que ceux qui y restent y périssent assez promptement.

On emploie une chaleur douce & souvent répétée, pour chauffer peu à peu ces matières volatiles, & conserver le plus qu'il est possible de la matière métallique; car si le feu étoit trop violent, il pourroit, aidé de l'air, emporter les parties les plus fixes de la mine qu'on rotit: c'est pour cette même raison que l'on ne donne aux fourneaux de grillage, qu'une légère communication avec l'air extérieur, dans la crainte que la trop grande quantité d'air, en augmentant la violence du feu, ne dissipât une trop grande quantité de la matière purement métallique. Le concours de l'air est cependant

absolument nécessaire; car autrement le soufre, l'arsenic, le régule d'antimoine & les autres matières volatiles, loin de se volatiliser, ne pourroient pas seulement s'enflammer. Plus il y a de matières volatiles dans le minerai qu'on grille, & plus il faut rallentir l'action du feu; mais lors qu'on est parvenu à avoir dépoillé ce minerai de la plus grande partie de ses matières volatiles, alors on peut sans crainte augmenter davantage le feu. C'est sur ce principe qu'est fondée la construction des différens fourneaux de grillage. Ceux que l'on emploie en dernier lieu, poussent beaucoup plus que les premiers.

Nous avons dit que lorsque les mines contenoient une trop grande quantité de matière volatile, on les fixoit en grande partie par le moyen de différentes matières qu'on y ajoutoit, surquois l'on peut faire une question; sçavoir, si ces intermédiaires ne font que séparer les matières volatiles, ou si elles les fixent en partie en se combinant avec elles. Nous ne résoudrons point cette question pour le présent: nous avertirons seulement ici, que les safrans martiaux & la mine de fer, ne nous paroissent point être les meilleurs intermédiaires que l'on puisse employer, parce que

ces matières ne contiennent rien qui puisse être faisi par les substances volatiles, telles que le soufre ou l'antimoine; au-lieu qu'en employant le fer lui-même réduit en limaille, cette séparation se fait beaucoup mieux : nous en avons donné les raisons dans le volume précédent. Cette remarque n'a point lieu pour la chaux vive, d'autant que tout le monde sait que la lessive de chaux vive, garotte, pour ainsi-dire, les matières volatiles : ainsi il est très-avantageux de faire bouillir les mines avec la chaux avant de les faire fondre ; mais il faut aussi avoir la précaution de les bien édulcorer avant de les faire fondre, parce que la chaux qui y resteroit deviendroit un obstacle à la fusion. Cet avis est d'autant plus important qu'il y a beaucoup de Chymistes qui recommandent indifféremment de traire les mines avec la chaux, sans avertir de l'inconvénient qu'elle y apporte. Quand les mines en valent la peine, on peut se contenter de les bien pétrir avec de l'argille qui contienne beaucoup de terre vitrifiable, & en la rotissant (*a*) légèrement, elle perd assez de sa volatilité.

Nous nous étendrons davantage sur la

(*a*) Griller & rotir une mine, sont deux termes synonymes en Métallurgie.

46 ÉLÉMENS DE CHYMIE,
raison physique de la fusion , parce qu'
nous semble que le commun des Chy-
mistes n'y fait pas assez d'attention. Ce-
te fusion nous présente particuliè-
rement trois objets à considérer. D'abord
la différente nature des métaux pour
qui est de leur plus ou moins de facilité
à être fondus : ainsi le fer , l'acier & le
cuivre ne peuvent être fondus que dans
de vastes fourneaux , qui puissent conte-
nir en même-temps beaucoup de char-
bons , & qui soient construits de telle
manière que l'on puisse en augmenter la
chaleur avec les soufflets : l'étain au con-
traire est beaucoup plus fusible , & se
traite à un feu bien plus doux , & dans
des fourneaux plus étroits ; & si l'on est
obligé d'employer dans les mines de Goss-
lard un feu extrêmement violent pour
fondre le plomb , qui , d'ailleurs est si
fusible , ce n'est pas seulement à cause
de la nature de la pierre qui accompa-
gne toujours le minerai ; mais encore à
cause de la quantité de soufre surabon-
dant que contient ce minerai , que l'on
en chasse difficilement , & qui rend le
plomb réfractaire. Pendant le long-temps
qu'il faut employer pour consommer ce
soufre , ou pour amollir la pierre du mi-
nerai , le plomb lui-même se convertit

La deuxième Observation à faire pour ce qui regarde la fusion, concerne les scories qui ne sont pas toutes de la même facilité à entrer en fusion ; car on conçoit facilement que plus les scories entrent en fusion parfaite, plus le métal s'en détache facilement à raison de sa gravité spécifique ; au - lieu que si les scories restent pâteuses, une partie du métal y demeure attachée en forme de petits grains, & ne s'en peut séparer qu'en brisant de nouveau & lavant les scories. Ajoutez à cela que lorsque les scories n'entrent point en fusion parfaite, le feu consume toujours une partie du métal qui ne peut pas être revivifié par le contact immédiat des charbons : ce qui arrive particulièrement dans la fonte des mines de cuivre, dont il se perd une grande quantité quand le feu n'est pas assez vif. La consistance pâteuse que conservent les scories, cause encore d'autres inconvénients : elles bouchent l'orifice des soufflets & en empêchent l'action, ou bien elles s'amoncellent vers le centre du fourneau, & forment un

obstacle à la fusion du métal qu'elles recouvrent. On remédié à ces inconveniens, ou en augmentant l'action du feu, ou bien en ajoutant à la mine des scories plus tendres qui domptent les scories réfractaires. Les produits matiaux, les pierres calcaires, les tales, l'argille un peu trop tenace, sont ordinairement les matières qui fournissent les scories les plus réfractaires. Les substances arsenicales, au contraire, fournissent des scories qui accélèrent trop la fusion; telles sont les scories que fournissent les mines du Mont saint André.

Enfin la troisième Observation que nous ayons à faire sur la fusion, concerne la combinaison du phlogistique avec la substance métallique, combinaison sans laquelle cette substance ne prendroit point l'éclat métallique; car le grillage en détruisant toutes les substances aéronicales & sulfureuses, qui se rencontrent dans le mineraï, détruit aussi une partie du phlogistique qui est essentiel à leur état métallique: ainsi si l'on n'avoit pas le soin de fournir de nouveau phlogistique, la mine au-lieu de se fondre, se convertiroit toute en chaux ou en scories.

La nouvelle combinaison du phlogistique avec la substance métallique, le fait

ESSAI SUR LA MÉTALLURGIE. 49
fait en traitant la mine immédiatement
sur les charbons. Le phlogistique de ces
charbons, s'insinué d'autant plus facile-
ment que le feu le met en mouvement,
& que la matière se trouve presque dans
un degré de fluidité. Nous avons déjà
rapporté plusieurs expériences qui dé-
montrent cette théorie. On accélère la ré-
duction & par conséquent la fusion de la
mine en y ajoutant des scories vitrifiées
très-fusibles : elles fixent, pour ainsi-dire,
le phlogistique du charbon, & le
déterminent plus facilement à s'unir avec
le métal. Plusieurs Artistes pensent que
l'on n'a d'autre intention en traitant les
mines immédiatement sur le charbon, que
de leur communiquer plus de chaleur,
d'autant que l'on ne peut les faire entrer
en fusion que par ce moyen, & qu'on n'y
réussit jamais, même avec le secours d'au-
tres intermédiaires ; mais il faudroit que ces
Artistes répondissent aux questions suivantes.
Pourquoi le miroir ardent ne minéralise-t-il pas le fer dont le phlogistique est dé-
truit ? & pourquoi ne peut-on pas rendre
l'éclat métallique aux chaux des métaux les
plus faciles à fondre, en les traitant de toute
autre manière que par le contact des char-
bons ? Ainsi quoique l'on appelle cette es-
pèce de fusion, *la fusion faite sans inter-*

Temps IV.

C

50 ÉLÉMENS DE CHYMIE.
méde, il est démontré que les charbon
deviennent un intermédiaire nécessaire, &
qui ne peut être remplacé que difficile-
ment par d'autres matières.

Le raisonnement précédent peut faire
comprendre quel est le motif qui oblige
les Métallurgistes à employer des inter-
médiaires pour accélérer leur fusion. Ces in-
termédiaires sont ou de nature vitrifiable &
presque saline, comme les pierres fus-
ibles & les sels fixes à petite dose, ou de
nature métallique comme sont les scro-
ries de plomb, ou enfin d'une nature
analogue à celle du soufre minéral, com-
me sont les Marcassites sulfureuses qu'
on emploie pour accélérer la fusion de
l'argent, du cuivre, ou du fer. Le plomb
dont on se sert pour la fusion des mines
d'or ou d'argent, sert en partie à recueillir
le métal parfait auquel il s'unit très-
facilement, & en partie à en séparer les
substances hétérogènes, dont une portion
furnage quand ces hétérogénéités sont de
nature arsenicale, & une autre portion
s'évapore avec le plomb dans l'opération
de la coupelle. Les intermédiaires qui sépa-
rent le métal par la voie de la précipi-
tation, ont ordinairement une base mar-
tiale ou calcaire. Cette dernière sur-tout
en se combinant avec les substances arse-

ESSAI SUR LA MÉTALLURGIE. 51
nicales, est très-propre à les séparer des autres métaux & à les empêcher de les entraîner avec elles. Plus une terre est capable de produire cet effet, & plus elle est préférable dans l'exploitation des mines, il faut cependant bien prendre garde à s'en servir à propos; car les morceaux de fer rouillés, ou les safrans de mars, sont difficilement attaqués par les substances sulfureuses & arsenicales, ou antimoniées. Le fer lui-même qui s'unit si facilement au soufre, précipitera bien le régule d'antimoine avec le métal pur; mais il se sépare difficilement du régule d'antimoine, & emporte toujours quelque chose avec lui dans la fusion. Quand donc on aura des mines antimoniées à traiter & qu'elles en vaudront la peine, il faut d'abord précipiter la totalité, parce que le régule tombera le premier. On traitera ensuite ce régule avec de nouvelle mine qui s'attachera particulièrement à recueillir tout le métal qui se trouvera uni au régule à raison du soufre dont il est chargé. On séparera ce nouveau régule, & on répétera ce travail assez de fois pour concentrer, pour ainsi-dire, la substance métallique que l'on détache ensuite facilement, parce que le régule se trouve à la surface.

C ij

Tout ce travail n'est fondé que sur la tendance qu'a le soufre de s'attacher à un métal plutôt qu'à un autre. Les pierres calcaires sont sujettes au même inconvénient. Les substances volatiles qu'elles arrêtent, se dissipent ordinairement avant qu'elles soient converties en chaux ; ce seroit une erreur très-grossière que d'imaginer que de pareilles matières accélèrent la fusion : elles la retardent de toutes façons ; mais lorsqu'elles ont été employées avant que d'exposer la mine au dernier feu de fusion, elles contribuent à accélérer cette fusion, parce que, comme nous l'avons dit, elles ont fait toutes les matières trop volatiles : aussi avons nous recommandé de macérer pendant quelque-temps les mines dans une lessive de chaux avant de les faire fondre.

Nous n'expliquerons pas trop au long les raisons Physiques de la séparation des métaux, faite par le moyen du feu : les différens exemples que nous en avons rapportés, mettent ce phénomène en une évidence qui nous dispense de l'expliquer. Nous réservons au traité suivant à donner la théorie de l'opération de la coupelle qui sera alors beaucoup plus aisée à comprendre, parce que l'op-

La séparation de l'argent & du cuivre qui s'opère à l'aide du plomb, où l'éliuation est une opération singulière qui devient curieuse à cause de la raison Physique qui en est le fondement. Avant de l'expliquer, voici quelques notions préliminaires qu'il est bon d'exposer. Cette opération ne s'exécute jamais avec du cuivre pur, parce qu'on n'en peut séparer le plomb qu'en perdant beaucoup de cuivre, soit qu'on le fasse passer à la coupelle, soit qu'on le traite avec la mine de cuivre elle-même : on emploie donc toujours du cuivre soufré, & il est bon d'examiner comment le soufre se comporte vis-à-vis des trois métaux qui font le sujet de cette opération ; c'est-à-dire, du cuivre, de l'argent, & du plomb : car il a différens effets, tant pour sa quantité que pour la qualité qu'il donne au métal, & la confiance qu'il lui procure. Le soufre s'unit abondamment avec le cuivre, & beaucoup moins avec l'argent & le plomb : il a une forte adhésion avec le cuivre. Il s'unit un peu moins au plomb ; & enfin très-superficiellement à l'argent : il suit la même gradation pour s'incorporer à ces trois métaux. Enfin il rend le cuivre beaucoup plus fusible qu'il ne l'est naturellement.

C iii

rellement ; il augmente beaucoup plus la fusibilité de l'argent ; & met le plomb dans un état presque réfractaire. Ces connaissances une fois posées, voici l'explication du procédé. Le cuivre souffre contient de l'argent qui est aussi sulfureux : cet argent devroit abandonner le cuivre d'autant plus facilement, que le soufre s'attache plus abondamment au cuivre, & que l'argent a une pesanteur spécifique plus considérable : mais la petite quantité de l'argent contenu & dispersé dans une masse de cuivre beaucoup plus considérable, empêche que cette séparation n'ait lieu. La difficulté qu'a le cuivre à se fondre, & l'état grossier qu'il conserve, même étant en fusion, sont un nouvel obstacle à cette séparation : mais lorsque l'on y ajoute une quantité considérable de plomb, qui pénètre toute la masse cuivreuse, le soufre contenu dans le cuivre ne s'attache point au plomb ; il n'y a que celui que l'argent contient, qui à cause du mouvement considérable de chaleur que l'on donne à ce mélange, quitte l'argent pour s'unir au plomb. Or, tous les métaux, excepté l'or & le mercure, ont la propriété de s'unir fortement avec le soufre, de s'attacher aux substances solides, & même

ESSAI SUR LA METALLURGIE. 55
de pénétrer dans les pores des autres matières, de la même manière que font les fluides : mais comme ils perdent cette dernière propriété dès l'instant où ils sont privés de ce soufre surabondant, il arrive que l'argent débarrassé de son soufre par le plomb que l'on y a ajouté, cessant d'avoir aucune adhésion avec le cuivre, se rassamble & s'unit promptement avec la quantité de plomb qui ne se trouve point encore fixée par le soufre.

Pour rendre cette explication encore plus sensible, il faut répéter l'expérience en petit, en combinant une petite portion d'argent avec une grande quantité de cuivre, mêlant à cette masse assez de soufre pour la rendre encore plus noire que le cuivre sulfureux ordinaire : ensuite on traitera ce mélange sous une moufle avec parties égales de plomb, & dans un creuset un peu large. L'opération finie, on laissera refroidir l'appareil, on séparera les scories du régule, & l'on coupera l'un & l'autre. Les scories sont le cuivre sulfureux : on n'y retrouvera plus d'argent : mais le culot de plomb fournira toute la quantité qu'on en avoit mis d'abord dans le cuivre. Voilà l'explication la plus simple & la plus vrai-femblable de cette opération. A quoi bon

C iv

aller recourir à des causes tout-à-fait éloignées, & établir une théorie plus magnifique que solide, sur les qualités fijorifiques, du plomb, du mercure, & de l'argent : qualités qui, disent les Partisans de ce beau système, forment une attraction mutuelle entre le plomb & l'argent.

En parlant de la fusion des métaux, nous avons donné la théorie de leur réduction : nous y renvoyons le Lecteur, en nous contentant de répondre seulement ici, à ceux qui prétendent que le phlogistique devient inutile pour la réduction ; parce qu'avec de simple alkali fixe, on peut réduire du verre de plomb.

Les sels fixes, sur - tout ceux qui ne sont pas bien préparés, contiennent toujours quelque substance inflammable ; & quand le plomb se vitrifie avec les cailloux, il ne perd pas précisément tout son phlogistique, puisqu'on peut faire du verre de plomb avec des cailloux ou du sable dans un vaisseau fermé, d'où par - conséquent le phlogistique ne peut point s'échapper ; pourvu que le creuset ne soit pas tout-à-fait plein. La substance inflammable du plomb se répand dans toute la masse du verre : on remarque la même chose dans le verre d'antimoine,

ESSAI SUR LA METALLURGIE. 57
qui est foncé en couleur à proportion de la quantité de phlogistique que l'antimoine a conservé, qui détonne légèrement avec le nitre & qui se réduit en une poudre blanche : propriété qu'il n'auroit point s'il ne contenoit du phlogistique. C'est donc au phlogistique des alkalis, & non pas aux alkalis eux-mêmes, qu'il faut attribuer la réduction du plomb par les sels fixes.

§. IV.

Utilité de la Métallurgie.

Les secours presqu'innombrables que l'on retire des métaux, & sur-tout des métaux imparfaits, démontrent suffisamment les grands avantages de la Métallurgie ; & ces avantages retombent en grande partie sur l'Allemagne elle-même, qui abonde, comme l'on sait, en mines de toutes espèces ; & qui fournit aux autres Nations une quantité considérable de différens métaux, & sur-tout, de fer, d'acier, & d'argent : & si l'on a quelque reproche à faire à cette Nation, c'est de prodiguer ses richesses à trop vil prix, & de ressembler presque en cela aux Américains, qui prodiguoient leur

C v

58 ÉLÉMENS DE CHYMIE
or & leur argent, pour de petits outils
de fer & autres instrumens aussi futile
& aussi périssables : libéralité qui tourne
toute à l'avantage des Peuples circonvoisins. Car il seroit très-facile de démon-
trer que depuis 400 ans ou environ, les
différentes mines d'argent répandues dans
l'Allemagne, ont fourni la valeur de plus
de quarante mille millions ; & pour peu
que l'on fasse attention à l'ostentation &
au luxe de certains peuples, dont le pays
ne fournit aucune mine d'or ou d'argent,
il sera aisé de sentir que toute leur richesse
leur est venue de l'Allemagne.

La Physique & la Chymie ont un vaste
champ dans la Métallurgie, pour con-
noître la différente nature soit des terres,
soit des pierres qui accompagnent tou-
jours les métaux. Cette opération est
d'ailleurs susceptible d'une infinité de
manipulations particulières & curieuses,
qui mènent à des connaissances plus re-
cherchées, & qu'un Artiste intelligent
peut appliquer avec succès, à de nouvel-
les expériences.

Quoique les deux Articles précédents
donnent assez à connoître les avantages
particuliers que l'on retire de chacun des
procédés que nous y avons exposés, nous

L'action de pilier les mines, facilite la séparation des matières pierreuses superflues, & prépare le métal lui-même à entrer plus facilement en fusion.

En lavant le mineraï pilé on enlève ses superfluités, on rapproche ses parties métalliques; & même dans les sables qui portent de l'or, cette opération suffit pour le retirer. Le grillage prépare les pierres un peu dures à être plus facilement pilées & lavées. Car si on lavoit les mines sulfureuses, sur-tout, avant de les griller, le soufre pourroit entraîner avec lui, en se réduisant en poudre très-subtile, une assez bonne quantité de métal parfait qui se perdroit dans les lavures: son plus grand avantage est de détacher particulièrement les matières sulfureuses & arsenicales qui pourroient retarder la fusion du métal, ou l'empêcher; ou qui pourroient encore détruire une partie du métal, ou le rendre trop friable. Car quand les métaux parfaits se trouvent imbus de substances régulines, ou de crémens indigestes de la nature du bismuth, le grillage continué détruit ces

C vi

matières sans toucher au métal, au point qu'elles se réduisent en scories vitrifiées dans la fusion, sans se mêler davantage avec le métal. Le grillage superficiel prépare d'ailleurs les mines à se laisser dissoudre par les acides minéraux qui en dévorent toute la substance métallique.

Il est presque impossible de faire assez dignement l'éloge de la fusion des mines par le charbon, sur-tout de la manière dont on la pratique : car les métaux imparfaits ne pourroient pas sans ce moyen être fondus & rassemblés en une masse considérable, ou du moins il faudroit de grandes dépenses & beaucoup de secours étrangers, pour en venir à bout par toute autre voie : encore plusieurs d'entre ces métaux ne pourroient-ils jamais prendre la forme métallique. Car, quoique la mine de cuivre bien lavée puisse, sans le secours des charbons, être fonduë dans un creuset, & former ce que l'on appelle *le cuivre noir*; cette masse ainsi fonduë, ne pourra jamais se convertir en cuivre parfait, qu'en la traitant avec un sel particulier : à plus forte raison ne pourra-t-on point donner l'éclat métallique à nos mines de fer, de plomb, ou d'étain, sans le concours immédiat des char-

ESSAI SUR LA METALLURGIE. 61
bons. Il n'y auroit tout au plus, que les portions de mines les plus parfaites qui fourniroient un peu de métal.

La fusion des mines au travers des charbons, présente un second avantage pour le moins aussi considérable : elle facilite la fusion des scories, & par conséquent la séparation & la réduction du métal parfait qu'elles pourroient contenir. Aussi un Minéralogiste Allemand, avoit-il raison de regarder comme un secret, dans l'exploitation des mines de cuivre, la fusion parfaite des scories : peut-être nos successeurs feront-ils plus d'attention aux avantages que procurent les grands fourneaux de fusion, & en feront-ils passer l'usage avec succès, pour traiter les mines réfractaires des métaux parfaits. Il paroît même qu'on a perdu autrefois beaucoup de métal parfait, pour avoir négligé de se servir de ce procédé : car dans plusieurs endroits, où l'on a travaillé autrefois des mines, & où l'on trouve des monceaux de scories ; on faisait bien en tirer parti actuellement : & Albinus, dans sa Chronique, nous en donne quelques exemples : la partie métallique que l'on en retire, y avoit été laissée par les premiers Métallurgistes, qui ignoient l'art de traiter avantageusement

leurs mines. Car nous nous donnons bien de garde d'imaginer avec les Paracelsites, que l'influence des nitres & des vapeurs météoriques aient reproduit de nouveau ce métal dans les scories qui étoient épuisées.

C'est pour se procurer plus promptement le même avantage, que l'on emploie des intermèdes dans la fusion : ceux, sur-tout, qui agissent comme précipitans, sont excellents, quand ils sont bien appliqués, pour abréger considérablement l'ouvrage. Stalh dit que l'on peut remédier à la difficulté du grillage de certaines mines, rendre leur fusion plus renouée, & éviter l'état pâtreux que prennent certaines scories en combinant avec intelligence le fer, le conservant pour un autre usage, & le faisant ainsi servir à différentes opérations. Mais malheureusement les Métallurgistes n'entendent point ces procédés. On pourroit employer de même, pour précipiter ou scorifier beaucoup plus promptement les mines, une infinité de masses antimoniales inutiles, & de marcasites tout-à-fait stériles. Stalh ne fait qu'indiquer ces avantages, en laissant à la postérité le soin d'en faire l'application, parce qu'il est persuadé de la difficulté qu'il y a de

ESSAI SUR LA METALLURGIE. 63
faire prendre aux ouvriers, une autre
route que celle qu'ils suivent depuis
long-temps; & que d'ailleurs ce travail,
pour devenir bien profitable, exige quel-
ques attentions dans la pratique, dont de
simples ouvriers ne sont pas capables.

On a, dans la séparation des métaux
les uns des autres, un exemple singulier
de la puissance du feu quand il est aidé
par l'air extérieur: pour ce qui est de la
coupelle, elle détruit si facilement la pe-
tite quantité de métaux imparfaits qui
peuvent se trouver avec l'or ou l'argent,
que c'est le moyen le plus court que l'on
connoisse pour purifier ces métaux sans
une perte sensible.

Le procédé que nous avons indiqué
pour séparer une petite quantité d'ar-
gent telle que deux onces, contenué dans
un quintal de cuivre est d'autant plus
avantageux, que ce seroit une perte réel-
le de vendre cet argent confondu avec le
cuivre, sur le pied du cuivre lui-même:
lorsqu'il est mêlé avec le cuivre déjà puri-
fié, il y a une perte réelle à l'en vouloir
retirer: c'est ce qui a fait imaginer le
moyen de le retirer du cuivre sulfureux.
Cette invention seroit encore plus d'hon-
neur à son Auteur, s'il en avoit recher-
ché les causes. Le même procédé bien

64 ÉLÉMENS DE CHYMIE.
taisonné, nous donne un moyen de séparer l'argent de quelque métal que ce soit, en très-peu de temps & à peu de frais : car quoique notre procédé ne dégage point l'argent aussi purement que fait la coupelle, cependant il est certain qu'à moins de l'exécuter sans attention, on ne perd aucune partie ni de l'argent, ni du cuivre, comme le démontre l'expérience que nous avons rapportée dans l'Article précédent, où il est aisé d'examiner si tout l'argent uni au cuivre est passé avec le plomb. On peut varier cette expérience en ne faisant point le mélange du soufre avec les métaux, mais en le stratifiant avec eux.

La réduction des métaux fournit aux Métallurgistes un moyen de conserver pour d'aurres opérations, toutes les scories de plomb qui leur restent de leurs travaux : elle enseigne aussi aux Physiciens qui veulent y faire attention, la nature de la matière qui entre nécessairement dans la combinaison des métaux imparfaits.

V.

Remarques.

1^o. Nous nous sommes contentés de raisonner sur les principes fondamentaux

ESSAI SUR LA METALLURGIE. 65
de cet art, & nous avons pris Strahl pour notre guide, persuadés que nous eussions certainement ennuyé nos Lecteurs, en détaillant dans ce Chapitre toutes les connaissances particulières qu'exige la Métallurgie. Cet ouvrage - ci n'étant point d'ailleurs un Traité complet de Métallurgie, on ne peut en exiger que les élémens, non plus que de toutes les autres parties de la Chymie, que nous nous proposons de traiter.

2°. L'étude particulière de la Métallurgie devient néanmoins d'autant plus essentielle, que peu de Philosophes, & encore moins de Physiciens, se sont exercés sur ce sujet : la plupart n'en parlent que comme Historiens naturalistes, & se contentent des rêveries de Descartes, ou de Paracelse, pour en expliquer les phénomènes sans daigner recourir à l'expérience.

3°. Ce n'est point que l'étude de la Métallurgie ou plutôt son art ne soit très-ancien : car il est certain qu'avant le Déluge, Tubalcain sçavoit très-bien fabriquer le fer & l'airain : für quoi nous remarquerons que l'exploitation des mines des métaux imparfaits a toujours été beaucoup plus dispendieuse que celle des mines d'or ou d'argent.

4°. Il n'y a point de Contrées où les mines ayent été exploitées en plus grande abondance depuis quelques siècles, que l'Allemagne & l'Amérique. Les autres Nations croiront qu'Albinus, dans sa Chronique de la Myanie, a rapporté un fait prodigieux, quand il avance que les Mines de ce Pays ont fourni, tous frais faits, dans l'espace de 80 ans, pour 16440000 d'argent, & la valeur de 73 tonnes d'or. Aussi sont-ces les Allemands qui, les premiers, ont traité de la Métallurgie en Philosophes. Les Étrangers, & sur-tout les François, s'appliquent, à la vérité, à découvrir les travaux des Allemands, & à les perfectionner, mais ils n'ont point l'honneur de l'invention, & se contentent de faire de jolis ouvrages avec les matériaux qu'ils achètent aux Allemands.

* L'affection de notre Auteur à déprimer ici les travaux de nos Artistes François, me paraît d'autant plus mal placée, que le peu de richesse de nos Mines nous dispense de les cultiver avec beaucoup de soin; puisqu'il est presque démontré que les frais de l'exploitation de la plupart d'entre elles, surpassent de beaucoup le profit qu'on en pourroit retirer: cette accusation n'est-elle pas aussi-

ESSAI SUR LA METALLURGIE. 67
bien fondée, que le seroit celle d'un
Flamand qui reprocheroit à nos Brasseurs
Français, de ne pas faire d'aussi bonne
biere que la leur? En Flandre la biere
est une nécessité, & dans ce pays elle
n'est qu'une boisson superflue.

5°. Ce qui a déterminé le plus les Al-
lemands à cultiver la Métallurgie, c'est
la quantité de mines que ce pays possé-
de: en les exploitant, il a fallu, de tou-
te nécessité, chercher les moyens de le
faire avec le plus grand avantage, & les
moyens les plus lucratifs que l'on ait
trouvé, ont pour la plupart été inventés
par des ouvriers à qui l'expérience les dé-
couvroit, & qui auroient été fort embar-
raffés d'en expliquer les raisons. Aussi
remarque-t-on, que même les plus sça-
vans Chymistes n'ont donné aucune ex-
plication solide, & démontrée de la fu-
sion par les charbons des métaux déjà
grillés: aucun d'eux n'a expliqué pour-
quoi ces mines ainsi grillées se vitrifioient
dans un creuset, & lorsqu'elles étoient à
l'abri du contact immédiat du charbon.
Pourquoi en traitant les mines de plomb
& d'étain, on plaçoit au-dessus de l'aire
des soufflets, de petits charbons, au mi-
lieu desquels le métal fondu conservoit
son éclat métallique? Pourquoi les mé-

taux se revivissoient dans un fourneau particulier ? quelle étoit la raison de la coupelle ? comment s'exécutoit la séparation de l'argent des autres métaux soufrés pour s'unir au plomb ? pourquoi les charbons un peu folides durcissoient la cier ? Enfin pourquoi le charbon & les cornes produissoient sur le fer un effet semblable ? Toures ces découvertes ont cependant été trouvées par différens Métallurgistes, qui, comme nous le disions il n'y a qu'un instant, étoient bien éloignés de rendre raison de leurs découvertes, puisque même les Chymistes éclairés ont bien de la peine à les expliquer : ces explications ne regardent cependant pas purement & simplement la Physique : elles intéressent aussi la Chymie, & les Chymistes sont seuls en état de corriger ou de perfectionner ces découvertes. * Et c'est de ce côté que les Allemands sont redéposables à nos Chymistes François, les Hellot, les Homberg, les Geofroi, ont plus perfectionné ou corrigé, que les Schultet, &c. n'ont inventé.

6°. C'est sur-tout dans l'application de ces matières, que l'on appelle *des précipitans*, & qui servent à dompter, pour ainsi - dire, les substances trop volatiles contenues dans les mines, que les raison-

ESSAI SUR LA METALLURGIE. 69
nemens Chymiques deviendront d'un grand secours en observant exactement quels sont les cas les plus avantageux où il convient d'employer de pareilles matières. Quoique nous en ayons déjà donné quelques exemples dans ce Chapitre, nous ajouterons ici volontiers quelques réflexions pour procurer un plus grand éclaircissement sur cette matière. Il faut dresser l'appareil de l'opération, de manière que les substances arsénicales étrangères ne puissent pas se dissiper avant d'être absorbées par le précipitant : car le fer & le cuivre peuvent bien, à la vérité, absorber les matières arsénicales, mais ils ne le font que lorsqu'elles sont rougies. Or, si ces substances arsénicales s'évaporent avant ce temps, le fer & le cuivre qu'on aura ajouté ne serviront à rien : peut-être feroit-il plus avantageux d'entourer de lames de fer la mine que l'on veut traiter par ce moyen, ou de l'enfermer dans des boîtes de ce métal garnies de lut à l'extérieur.

7°. Les substances sulfureuses ne s'attachant pas facilement aux métaux brûlés, on n'est point fondé à employer les chaux martiales, ou les écailles de fer : elles peuvent bien servir pour la portion de la mine qui se trouve au fond du four.

neau : mais elles ne sont point en état de fixer & de retenir toutes les substances volatiles qui entraînent dans la fusion une partie de bon métal. Il faut faire attention si le métal que l'on emploie par précipiter se conserve toujours dans une certaine fusibilité : car le plomb, & même le fer unis au soufre deviennent piéteux, & ne se fondent facilement qu'au feu très-violent. Ainsi on voit qu'il est nécessaire de tenir cette matière très long-temps dans un degré de fusion parfaite, pour faciliter au métal parfait le moyen de se rassembler & de se séparer : séparation que l'on accélère encore en ajoutant sur la fin une nouvelle dose de métal qui ne puisse plus être absorbé par le soufre : ce qui augmente la quantité de régule. C'est encore pour faciliter cette séparation, que l'on préfère les creusets dont le fonds est plat, parce que ces creusets étant plus larges, les scories perdent de leur épaisseur pour prendre plus de surface, & faciliter par conséquent la séparation du régule : on peut, dans la même intention, jeter petit-à-petit des fragmens du métal que l'on emploie comme précipitans. Ces fragmens en demeurant quelques temps sur les scories, entraînent ensuite beaucoup plus

ESSAI SUR LA METALLURGIE. 71
promptement le métal parfait qui pourroit y demeurer attaché : on peut aussi retirer peu à peu les scories qui se forment à la surface , & les traiter ensuite séparément avec de nouveaux précipitans pour les épuiser entièrement. Le régule d'antimoine devient dans ce cas un excellent précipitant , parce qu'il donne beaucoup de ténuité à la fusion des scories : le bismuth appliqué par une main intelligente , remplira parfaitement la même indication.

8°. Nous ne pouvons pas mieux placer que dans cet endroit , le procédé que Stahl connoissoit , pour faire furnâger le régule d'antimoine quand il se trouve mêlé avec de l'argent , du plomb , du bismuth , ou du cuivre : ce procédé consiste à employer un intermédiaire assez commun , qui , sans le secours de la calcination , ni d'aucun sel , & encore moins du soufre , fait monter ce régule en aiguilles à la surface de ces métaux dont on le sépare d'un coup de marteau comme on fait les scories. Le régule n'est point altéré dans cette opération : en un quart - d'heure de temps il reprend toute sa pureté. Le grand avantage que ce procédé apporteroit à tous les Mineurs , surtout pour traiter les mines d'argent anti-

monées, a été cause que Stalh n'a point voulu en divulguer la manipulation. Il semble que ce soit un paradoxe que le régule d'antimoine, qui se précipite avec tous les métaux, furnâge cependant dans ce procédé : mais on a un exemple qui prouve que la chose est possible. Dans les grandes Fonderies, il y a une manière que les Fondeurs Allemands appellent *Speiss*, qui se sépare des scories vitrifiées, & qui furnage le métal pur sans jamais s'y mélanger : ce qui arrive toujours aux mines qui contiennent un peu d'antimoine dégénéré. Le soufre commun lui-même a une grande vertu pour fixer les substances arsenicales ou de nature du réalgar, en les emportant avec lui par la sublimation à la cornue, ce qui forme l'orpiment, ou bien en les fixant à l'aide du grillage par son acide, ou enfin en les obligeant par la cendration, à abandonner le métal pur auquel elles étoient unies. Au reste, depuis que l'expérience a démontré que la chaux vive quoique réfractaire, pouvoit néanmoins être mise en fusion au verre quand en la mêlant avec des cailloux, on peut être persuadé que la chaux vive n'est point un obstacle à la fusion des mines trop volatiles, pourvû qu'on n'en emploie

9°. La maniere de séparer le peu d'ar-
gent contenu dans le cuivre à l'aide du
plomb , où l'éliuation est une des belles
découvertes de la Métallurgie; & il est vrai-
semblable que les anciens Artistes qui l'i-
gnoroient, ainsi que ceux qui l'ont mal mis
en pratique , ont laissé dans leur cuivre
beaucoup d'argent : c'est pour cela qu'en
travaillant les cuivres qui peuvent avoir
deux ou trois siècles , & qui ont servi à
décorer d'anciens monumens , on y
trouve assez souvent de l'or & de l'argent
que les Métallurgistes du temps y avoient
laissé : quoique le peuple s'imagine que
cet or & cet argent y ont été produits
par la longue exposition du cuivre aux
influences météoriques. On a la même
croyance au sujet du plomb ; mais il faut
être bien persuadé que si l'on retire de
l'argent des vieux plombs , c'est que les
Ouvriers qui l'on employé n'avoient
scù l'en retirer : on dit aussi que les Vé-
nitiens ont un secret particulier pour re-
tirer beaucoup d'or de tous les résidus des
mines de différens pays qu'ils font trans-
porter chez eux ; on dit encore que plu-

Tomz IV.

D

sieurs Voyageurs Italiens sçavent examiner les plus riches, & en enlever en cache les morceaux les plus purs, comme aussi les terres & les pierres singulièrement colorées qu'ils peuvent trouver sur les montagnes & sur les bords des rivières : on ajoute qu'ils jettent un sot sur les endroits qu'ils ont découverts, qui empêche les autres Voyageurs de profiter du même avantage. Il est aisé de sentir le peu de fondement de pareilles histoires.

10°. On dit qu'il y avoit autrefois dans la Ville de Wohnsiedel, un particulier qui avoit l'art de séparer l'argent de l'étain : mais les mines d'étain contiennent trop peu d'argent, & le procédé doit être bien dispendieux ; car on sait que l'étain calciné est très-difficile à fondre, & que l'on ne peut le réduire qu'en employant beaucoup de plomb & de litharge. Ce procédé ne deviendroit commode que quand par hazard différens métaux auroient été fondus ensemble dans un incendie ; dans ce cas il faudroit faire différentes épreuves, & ne s'en point tenir aux spéculations ; car, par exemple, on donneroit dans une erreur très-grolière, si on imaginoit séparer l'argent de l'étain, en plaçant le mélange

ESSAI SUR LA MÉTALLURGIE. 75
ge sur une piece de fer inclinée & exposée
à une douce chaleur. L'étain , à ce qu'on
prétend , se fondant , abandonne l'ar-
gent qui n'est point fondu. Cette théorie
feroit très-bonne si l'argent étoit répan-
du dans l'étain par morceaux ; mais com-
me il y est divisé à l'infini & dans des
proportions bien différentes , l'étain en
se fondant , ne manqueroit point d'en-
trainier avec lui l'argent.

11°. Le fer contient quelquefois de
l'or , & l'on trouve des grenats & du
sable martial qui en fournissent un peu.
Il se présente deux difficultés pour l'en sé-
parer. D'abord le fer détruit l'or quand
ils sont traités ensemble au feu : en se-
cond lieu , la quantité d'or que l'on re-
tireroit d'un quintal de fer n'étant que de
six ou sept gros , ne suffiroit point pour
dédommager des frais. On trouve dans
l'appendice de l'Alchymie dévoilée , un
procédé fort curieux pour retirer l'or des
sables de Zwikau en employant l'acide
vitriolique ; mais Stalh croit que ce sa-
ble ne fournit pas plus d'or par ce moyen ,
que n'en fourniroit pareille quantité de
fer : ainsi ce procédé ne devient qu'une
curiosité .

12°. Le fait suivant est le plus certain.
Il y avoit une femme à Scheneberg , qui

Dij

tiroit une assez grande quantité d'argent en traitant le cobolth avec des intermèdes particuliers : ce procédé mérite d'être examiné , vu qu'il est certain que les mines de cobolth & d'autres matières semblables , doivent contenir du métal parfait dans un état de destruction Faschius , dans la préface de son traité de Docimacie , pense que le cobolth & l'argent ont une certaine affinité ensemble à cause de l'égale facilité qu'ils ont l'un & l'autre à se dissoudre dans l'eau forte.

13^o. Schindler dit quelque part dans son traité , que dans quelques mines de la Saxe , on fait fondre les mines avec des pierres très-pauvres , & même avec des marcassites qui ont particulièrement la propriété de retenir l'argent. Il ne seroit pas hors de place d'examiner comment il faudroit ensuite séparer ce argent & faire les deux travaux à moins de frais qu'il seroit possible. On pourroit faire usage de l'idée qu'a eue un ancien Inspecteur des mines du Mont de Saint André. Il imagina de passer à la coupelle les pierres elles-mêmes , & il s'en trouva très-bien : on pourroit aussi se servir de la maniere de coupeller avec un feu flamboyant ; maniere qui a été employée pour la premiere fois , par Schulter Inf

ESSAI SUR LA MÉTALLURGIE. 77
peêteur des mines de Gostlard. Le fourneau qu'il a imaginé pour cela , a l'avantage de ne point exiger que l'on y remette souvent du bois & qu'on y applique le soufflet. Il consomme beaucoup moins de plomb , & les vapeurs qui en échalent ne sont point à beaucoup près si dangereuses. L'opération s'exécute plus promptement , parce qu'on ne craint point que le charbon en tombant dans la coupelle , fasse la réduction d'une partie de la litharge. Enfin , elle consomme beaucoup moins de bois que la coupelle ordinaire. Vinglerus fait aussi mention d'un fourneau où la coupelle s'exécute par le secours de la flamme seule. Stahl en faisant l'éloge de cette découverte , dit en général que l'on pourroit bien trouver une infinité de moyens plus courts & moins dispendieux pour beaucoup d'opérations de Métallurgie , s'il étoit possible de détacher les Ouvriers de leurs anciens préjugés & de leur routine. * Comme les Ouvrages de Schultet ont été commentés & traduits avec un très-grand soin par M. Hellot , à qui seul appartenloit la gloire de les rendre en françois ; c'est à son seul ouvrage que nous renvoyons le Lecteur pour y

D iii

14°. Nous avons fait assez de mention de l'usage de l'amalgame dans l'exploitation des mines, dans le Chapitre où nous avons traité de cette opération. Nous avons donné dans un autre Chapitre, différents moyens de retirer le métal parfait des différentes mines ou pierres, par la voie humide : mais ce procédé ne dédommage point des frais d'abord, parce que les minéraux que l'on emploie à cet effet, ne contiennent jamais autant de ce métal qu'on se l'imagine, & ensuite parce que l'on dépense considérablement d'esprit de sel ou de nitre : ce procédé devient encore plus dispendieux quand il s'agit des métaux imparfaits. Quoique Glauber fasse l'éloge d'une menstruë propre à séparer les métaux, dont le prix étoit très-modique, & qui pouvoit bien n'être autre chose que la menstruë connue de son temps, par la propriété qu'on lui donneoit, de ne faire aucune effervescence & qui étoit composée d'un mélange de nitre, d'alun & de sel ammoniac, on verra en réfléchissant exactement sur le prix de la liqueur & les frais qu'exige

ESSAI SUR LA MÉTALLURGIE. 79
l'appareil , qu'il n'est pas possible d'en retirer un grand émolument. Combien ne faudra-t-il pas faire bouillir de fois la mine avec ce dissolvant , avant que l'alun ait dégagé l'esprit de nitre pour faire son effet ; & si en même-temps il se dégage peu d'acide marin , il est impossible qu'il s'y dissolve de l'argent. Les procédés que Becker recommande dans sa Métallurgie en employant le beurre d'antimoine ou l'esprit philosophique de vitriol ne sont pas plus lucratifs , depuis sur-tout que l'on a découvert que les grenats exposés aux miroirs ardens , se convertissoient en un fer tout pur , qui , à la longue se dissipoit en l'air en étincelles. Peut- être trouveroit-on un peu plus de profit à traiter certaines terres rouges qu'on trouve en quelques endroits de la Sylésie , qui contiennent de l'or assez subtil.

15^e. La coutume de macérer certaines mines dans une lessive avant de les griller ou de les fondre , feroit d'un profit bien plus certain , si l'on pouvoit faire évanouir une partie des obstacles que présente ce procédé en grand.

16^e. Il est bon de remarquer que la Métallurgie de Becker est un ouvrage indigeste , peu méthodique , & qui est

D iv

80 ÉLÉMENS DE CHYMBIE.
fait sur les idées des Anciens , & surtout de Nicolas Salé. Nous devons avoir de grandes obligations à Stahl d'avoir commenté cet ouvrage , & de l'avoir corrigé par tout où il en avoit besoin.

17°. Comme l'expérience démontre combien il est avantageux de favoriser combiner exactement le principe phlogistique pour traiter avec un certain avantage les métaux imparfaits & leur donner l'éclat métallique , il faut espérer que cette connoissance donnera occasion de chercher les moyens d'en faire encore plus exactement l'application pour perfectionner cette partie de la Métallurgie.

18°. L'exploitation de plusieurs mines de cuivre suffit pour démontrer combien le travail des mines qui ne contiennent que des métaux imparfaits est longue & fatiguante ; sans parler des peines que l'on prend pour fouiller la mine , la retarder suivant les occasions , la sortir hors du puits , la briser en morceaux , & la laver , tous détails qui exigent beaucoup de soins. Il y a à Ramelsberg une mine de cuivre que l'on rotit pendant quatre semaines ; au bout duquel temps on traie la partie de la mine qui semble assez grillée , & on rotit ce qui

ESSAI SUR LA MÉTALLURGIE. 81
reste. On fait fondre la matière : on la rotit ensuite deux fois pour la faire fondre de nouveau après l'avoir bocardée, & ensuite on la fait passer cinq fois au fourneau de grillage. Après ces opérations une partie du cuivre passe sous la forme de cuivre noir : ce qui en reste est roti encore cinq ou six fois pour être converti de même en cuivre noir ; ensuite on en retire l'argent à l'aide du plomb, comme nous l'avons décrit ci-dessus : on le traite au feu pendant treize à quatorze heures pour le débarrasser de tout le plomb qu'il contient, & pour lui donner ~~en~~ dernier lieu la forme de métal parfait dans un fourneau particulier.

19°. Il arrive souvent naturellement aux mines de cuivre sulfureuses, de tomber en efflorescence, & de fournir ensuite du vitriol cuivreux. Si les Artistes pouvoient imiter ce travail de la nature, sans employer le feu, ils auroient un excellent moyen d'abréger l'exploitation de certaines mines : mais cette découverte est d'autant plus difficile à faire, que ces sortes de vitriols naturels contiennent ordinairement autant de fer que de cuivre, & que l'on sait que l'acide sulfureux ne dissout le cuivre qu'à une chaleur très-forte : ainsi il faut s'en

D v

81. ÉLÉMENS DE CHYMIE.
tenir à l'ancienne méthode de faire rotir
légèrement ces mines pour en retirer
ensuite le vitriol, dont on détache le
cuivre en y mêlant de la limaille.

20°. Les différentes especes de mi-
nes sont tellement variées, que quel-
que grande que soit la quantité de celles
que l'on a découvertes, il n'est pas pos-
sible que quelqu'un les connoisse par-
faitemen: en général toutes les terres &
les bols rougeâtres, ont un principe mar-
tial. Le sable commun contient souvent
des paillettes luisantes, qui, après être
légèrement grillées, s'amalgament très-
bien au mercure & donnent de l'argent.
Becker qui a fait l'énumération des dif-
férêns sables, plus ou moins riches, as-
sure que l'on trouve dans la Transilva-
nie, du sable qui porte un peu d'ar-
gent, & que le sable que l'on trouve au-
près de Harnel, contient le poids d'un
ducat d'or par quintal. Les Artistes,
ainsi que ceux qui n'étudient la métallur-
gie qu'en théorie, doivent être persua-
dés qu'il ne se trouve point de mines qui
ne contiennent plus ou moins d'arsenic
ou de substances sulfureuses.

21°. Nous avons dit que l'on trouvoit
rarement les métaux dans les mines
dans un degré de pureté qui dispensât de

ESSAI SUR LA MÉTALLURGIE. 83
les travailler. En effet, on trouve bien dans les cabinets des curieux, différens morceaux de métaux très-purs trouvés dans leurs mines; mais tous ces métaux ne sont presque rien en comparaison de la quantité immense des métaux que l'on retire par les autres moyens. Sans compter des morceaux d'or que l'on rencontre dans le sable ou dans certaines pierres, on trouve plusieurs mines d'argent très-riches, & entr'autres une espece qui ressemble à du caillé, & une autre que l'on prendroit pour une pierre cariée: on trouve aussi aux environs de Konits, des morceaux de cuivre fléxible & très-malléable: on rencontre aussi proche Salzbourg, & dans certaines montagnes de la Sylésie, des grains de fer très-fléxible.

* M. le Monnier le Médecin, dans la relation qu'il a donnée à l'Académie d'un voyage qu'il avoit fait dans les Provinces Méridionales de la France, rapporte que dans le Roussillon il y a une mine de fer en roche qui vient à la surface de la terre, & qui n'exige d'autre soin que celui d'être cassé en morceaux, & d'être porté sur le champ au fourneau pour être travaillé.

22^o. Nous n'avons point parlé dans ce Chapitre de la maniere de chercher

D vij

DE LA DOCIMASIE.

AVANT d'exploiter une mine en grand, on s'assure de la nature des différens métaux contenus dans cette mine, en en faisant l'essai en petite dose par différens procédés, pour juger d'après cette petite dose, des quantités respectives. L'art de l'essayeur tient beaucoup, comme l'on voit, à celui du Métallurgiste. Il est seulement beaucoup plus minutieux, & exige une bien plus grande exactitude; car il est aisé de s'apercevoir que ces expériences se faisant en petit, la moindre négligence devient d'une très-grande conséquence pour les résultats: car autre chose est d'examiner en gros la nature d'une mine, ou de recueillir exactement la quantité proportionnelle des différens métaux qu'elle contient.

On se propose différens buts dans la Docimacie: tantôt on n'examine qu'une espèce de métal contenu dans la mine;

ESSAI SUR LA DOCIMASIE. 85
tantôt on examine la quantité de ce métal contenu dans une quantité donnée de mine, pour établir à l'aide du calcul la quantité probable qui se trouvera dans le quintal pesant : ainsi dans ce cas il ne faut point essayer des morceaux choisis de la mine, mais prendre indifféremment une masse composée des différens tas que l'on a pu faire de la mine. Quelquefois enfin, on fait l'essai d'une masse qui contient plusieurs métaux dans leur état de perfection, pour connoître leur quantité respective, & ce que la masse contient de fin.

Il y a d'autres manières d'examiner les métaux parfaits, qui n'appartiennent point à la Docimacie, telle que la purification de l'or par l'antimoine : la cimentation, le départ ou la précipitation, telle encore que l'extraction de ces métaux par la voie humide, c'est-à-dire, en employant les menstrués acides. Suivant la nature des métaux que l'on met à l'essai, il y a différentes classes d'essayeurs. Les essayeurs ordinaires n'ont autre chose à faire, qu'à s'assurer de la quantité de cuivre, par exemple, que fournira la mine que l'on veut exploiter.

Les essayeurs en chef examinent ces mêmes mines, pour sçavoir combien

86 ÉLÉMENS DE CHYMIÉ.
elles produiroient d'or & d'argent en le
traitant avec le plomb. Enfin les essayeur
des monnoies sont établis pour recon-
noître la quantité d'alliage contenuë dans
les différens métaux, pour sçavoir s'ils
sont au titre de l'Ordonnance. * De-
puis long-temps on regardoit cette espe-
ce de Sçavans en France, comme des
Ouvriers d'un ordre supérieur; mais la
dextérité, les connoissances, les recher-
ches de M. Quevanne, actuellement
Essayeur général de nos Monnoies, ont
prouvé qu'il falloit être très-sçavant pour
bien remplir cette place des plus délicates.

Tous les métaux sont sujets à la Docimacie: on peut même essayer aussi les différentes terres, & les pierres que l'on soupçonne contenir quelque métal par-
fait: on essaie aussi les médailles, les
métaux alliés, comme le cuivre de Cor-
inthe & le métal des cloches. Lazare
Herker dit que l'on peut essayer aussi les
pyrites, les mines d'alun, les terres ni-
treuses & salines: mais nous n'en par-
lerons qu'en traitant de ces matières.

Comme la Docimacie emploie beau-
coup d'instrumens qui lui sont propres,
nous les allons décrire avant de parler de
la maniere de faire les essais.

§. PREMIER.

Des différens Instruments propres à la Docimacie.

Sans parler des instruments de méchanique, tels que les fourneaux, les balances qu'emploient les Essayeurs, ils se servent encore d'instruments chymiques, c'est-à-dire, d'intermèdes, tels que les flux, les eaux de départ & le plomb. Nous suivrons cet ordre dans la description que nous allons faire des instruments de l'essayer.

Tous ceux qui ont traité de l'art d'essayer, ont pris tant de soin de décrire le fourneau de coupelle; & leurs descriptions se ressemblent toutes si parfaitement, que nous croyons inutile de le décrire ici. Outre qu'il est très-facile d'en avoir une idée exacte, en en voyant un chez le premier Orfèvre: voici seulement le principe fondamental de sa construction. Il doit être fait de maniere que l'air y ait assez d'accès pour exciter une chaleur capable de tenir l'argent en fusion: c'est pour cela qu'on lui donne une figure cylindrique & pyramidale, & que le cendrier a plusieurs portes placées immédiatement au-dessous de la grille.

Le trou supérieur du fourneau est garni d'un bouchon, pour faciliter à l'Artiste le moyen d'éteindre son feu quand l'opération est finie.

La principale impression de la flamme sur la coupelle, dépend de la construction de la moufle qui ne doit être ni trop élevée ni trop profonde. Son diamètre doit être égal à celui de l'ouverture de la porte du fourneau, vis-à-vis de laquelle on la place, & il doit y avoir entre le & les parois intérieurs du fourneau, deux ou trois doigts de distance au moins. La moufle est une pièce de terre très-mince, qui ressemble assez bien à une portion de cylindre coupé dans sa longueur. On ménage sur les côtés & sur le fonds de petites ouvertures, par lesquelles la chaleur & la flamme pénètrent sur la coupelle : ces ouvertures doivent être assez petites pour empêcher qu'il ne tombe sur le plomb aucun atome de charbon. * On se sert le plus souvent de moufles sans ouvertures, surtout pour les essais de fin.) On pose cette moufle sur une pièce de terre de la même grandeur, que l'on appelle la *Semelle*, qui, quelquefois tient avec la moufle, & qui est posée sur deux barres horizontales, qui traversent le

ESSAI SUR LA DOCUMENTATION. 39
fourneau dans toute sa longueur. On pose sur cette moufle ou des tests ou des coupelles. Les tests sont de petits vaissieux plats faits avec de l'argile & des débris de creusets de Hesse, que l'on laisse sécher pendant quatorze jours à l'étauve avant de les faire cuire, & que l'on a le soin de faire rougir sous la moufle avant d'y placer le plomb. Il est rare que ces petits vaissieux servent deux fois. Si l'on est curieux de les garder pour une seconde opération, il faut après en avoir retiré le métal, les remettre sous la moufle, afin qu'ils y refroidissent peu à peu.

Les coupelles sont d'autres petits vaissieux plats aussi, auxquels on donne la forme en les plaçant dans un petit moule, & appliquant dessus le bout d'un pilon qui y forme une cavité : on emploie pour faire les coupelles des cendres des végétaux & un peu d'argile, ou bien des os calcinés, ou enfin du spath. Voici comme l'on fait les coupelles avec des cendres ou des os : on fait lessiver des cendres de bois blanc pour en séparer par ce moyen le sel, les charbons, & le gravier : on les fait sécher, on les fait rougir ensuite, & on les lessive de nouveau. Quand elles sont sèches, on les

mélange avec des os calcinés & lessivis de la même maniere, & un peu d'argille bien pur & mis en poudre : on prend trois parties de cendres, une partie d'os, & une demie - partie d'argille. On le mélange bien, & on en fait une pâte un peu sèche, dont on emplit le petit moule après l'avoir graissé : on leur donne ensuite la forme creuse, en frappant deux ou trois fois dessus avec le bout d'un pilon : on répand ensuite sur la coupelle encore toute fraîche, de la poudre d'os calcinés & bien porphyrités, & l'on donne un dernier coup de pilon pour parfaire la cavité. On retire les coupelles du moule : on les expose dans un endroit sec, & plus elles y demeurent, meilleures elles sont : aussi est-il à propos d'en avoir toujours d'anciennement faites. Quand il est question de s'en servir, on les fait encore sécher un peu sous la mousle : lorsqu'on est absolument obligé de les employer aussi - tôt après les avoir faites, il les faut faire sécher à un feu très-doux en les exposant sur une brique. Si le feu éroit un peu fort, la surface des coupelles se sécheroit trop promptement, & l'humidité de l'intérieur se réduisant en vapeurs les feroit fendre.

Le spath est une pierre que l'on trouve

abondamment dans la haute Saxe : c'est une espece d'albâtre friable, de nature calcaire, & feuillée comme le talc. On en met des morceaux dans un creuset fermé qu'on expose au feu ; il se brise en décrétitant, & quand ce bruit est cessé on le trouve tout réduit en poudre très-fine. On le pétrit avec une légère dissolution de virtiol, & on en fait des coupelles de la même maniere : ces dernières coupelles ont cela d'avantageux, qu'on peut ne les pas faire sécher avec tant de soin que les autres, & qu'on les expose au feu avec moins de crainte qu'elles ne s'y fendent. Stahl a essayé de faire des coupelles avec l'ardoise, la craie, & le gypse : ceux qui seront curieux d'en construire de semblables, peuvent consulter ce qu'il en a dit dans ses Commentaires sur la Métallurgie de Becker : * & encore mieux ce qu'en a dit Schulter, traduit par M. Hellot, peut-être le seul de nos Chymistes François, à qui il convînt d'entreprendre cette traduction.

La balance Docimastique avec les différens poids fictifs qui l'accompagnent, sont des instrumens si nécessaires à l'Esseyeur, qu'il ne peut apporter trop de soin pour leur exacte construction : puis-

que c'est de leur exactitude que dépend la preuve complète de ses essais. Les Hollandais sont les ouvriers qui construisent les meilleures, & leur prix augmente en proportion des ornemens étrangers qu'on leur ajoute. Il faut qu'elles soient solidement construites, & leur grande mobilité dépend de la longueur des bras du levier : on les dresse dans des espèces de cages vitrées pour les garantir de la poussière, & même de l'humidité de l'air. Ne pourroit-on pas ajouter, & des agitations continues de l'air environnant ou qui sort par la bouche de l'Essayeur; car il ne faut presque rien pour déranger une machine si délicate.) Nous ajouterons ici que Boile possédoit une balance d'essai tellement sensible, que la millième partie d'un grain la faisoit trébucher.

Les poids fictifs se divisent différemment, & sont faits avec de petites feuilles d'argent ou de léton : le quintal des Essayeurs se fait de cette manière. On prend un gros pesant pour la valeur réelle du quintal : on le divise en cent parties, dont une équivaut à une livre : la seizième partie de cette livre fictive équivaut à une once, & la soixante-quatrième partie à deux gros. Comme une bon-

ne balance d'essai, doit trébucher à un poids encore plus petit que celui-là, il est facile d'estimer au juste la quantité proportionnelle contenue dans le poids réel que ces divisions représentent.

Il y a une autre sorte de poids destinée à indiquer les différens degrés d'alliage de l'argent avec le cuivre : on divise le marc en seize loths, le loth en quatre gros, & le gros en quatre pieces. La piece se divise en deux oboles : ainsi on dit de l'argent à treize loths quand il contient une once & demie de cuivre, comme si l'on disoit de l'argent à 16 loths pour exprimer de l'argent le plus pur. * Nous disons en France denier pour l'argent, & karat pour l'or, seize deniers du marc d'argent, & vingt-quatre carats pour l'or.

Enfin il y a une troisième division de poids que l'on appelle *le poids de karats*, qui sert à estimer le degré de pureté de l'or : on divise le marc en vingt-quatre karats, & le karat en douze grains, * & encore en France en trente-deux parties. Ainsi on dira, par exemple, de l'or à vingt-deux karats, de pur, & un karat & douze grains, d'argent ou de cuivre pour signifier que l'or que l'on a examiné contient un karat & quatre grains d'ar-

94 ÉLÉMENS DE CHYMIE.
gent, & huit grains de cuivre. Les ducats d'Allemagne, au titre de l'ordonnance, doivent être de vingt-trois karats, & huit grains d'or, & quatre grains d'argent.

On se sert outre cela de petites baguettes différemment mélangées avec l'argent, le cuivre, ou l'or, que l'on appelle *des touchots*: ils servent pour examiner sur la pierre de touche le degré de pureté d'une pièce quelconque. Voici comme l'on se sert de ces touchots: on en a une collection de différents degrés d'alliage, c'est-à-dire différemment mélangés d'or, de cuivre, & d'argent: on frotte la pièce que l'on veut éprouver sur la pierre de touche; & ensuite on frotte sur la même pierre les différents touchots que l'on présume approcher le plus de la nature de la pièce qu'on examine. On passe l'eau-forte sur la pierre de touche, & l'on remarque quel est le touchot dont la trace ressemble plus à celle de la pièce: on voit que cette manière d'essayer est sujette à bien des inconvénients; cependant il est bon de la scévoir.

Un Essayeur doit encore être muni de grandes coupelles, de tenailles, de creuets, de gratte-bosse, d'enclumes, & de

Les instruments Physiques dont doit être garni le Laboratoire d'un Essayeur, consistent dans le verre de plomb, le flux noir & blanc, le plomb granulé, l'eau-forte & l'eau régale, & autres matières que nous allons décrire.

Le verre de plomb se fait avec deux parties de litharge & une partie de cailloux calcinés, ou bien trois parties de minium, & une partie de sable bien fin & bien blanc, auquel l'on ajoute un peu de sel commun décrépit pour accélérer la fusion. On place le mélange bien pulvérisé dans un creuset de Hesse, que l'on tient bien couvert pour empêcher qu'il n'y tombe du charbon : on met le tout en fusion parfaite, & on le verse dans un mortier de fer chauffé pour séparer ensuite le verre des scories. On le pulvérise & on le garde pour l'usage.

Le minium fait un verre beaucoup plus pur : celui que l'on fait avec la litharge est toujours plus coloré. Il devient même couleur d'hiacinthe en y ajoutant un peu d'arsenic. Quelques Essayeurs vantent beaucoup le verre couleur d'hiacinthe : mais ceux qui n'aiment point les nouveautés n'aimeront point

non plus à s'en servir, parce qu'il égale un peu plus de précautions que l'autre. Si, dans l'instant de la fusion, le ven de plomb passe à travers le creuset comme il arrive assez ordinairement, il faut retirer promptement le creuset du feu.

Le flux noir se fait avec une partie de salpêtre, & deux parties de terre commun, ou deux parties de nitre, & trois parties de terre que l'on pulvérise, que l'on fait détonner avec le charbon. La masse qui reste est noire & absorbe facilement l'humidité. Il faut la mettre en poudre très-promptement, & la faire avant qu'elle ait pris l'air : le flux blanc se fait avec les mêmes ingrédients, mais à parties égales. Il reste après la détonation une matière blanche, que l'on appelle aussi *le sel de terre extemporané*.

Nous avons déjà dit comme il falloit granuler le plomb : il est par conséquent inutile d'y revenir ici. Nous remarquerons seulement que plus le plomb est réduit en grains fins, & meilleur il est pour les Essayeurs qui le pèsent bien plus facilement : comme il n'y a pas de plomb, même celui de Gostlard, qui ne contient un peu d'argent, il faut, avant de s'en servir dans les essais, l'essayer lui-même, pour connoître la quantité qu'il peut

ESSAI SUR LA DOCUMENTATION. 97
peut contenir, & en faire la déduction dans l'essai de la mine. * Un Essayeur industriel ne manque pas d'essayer les lingots différens de plomb, & de choisir, par préférence, quand il en fait emplette, celui qui donne le moins d'argent.

L'eau-forte se fait avec parties égales de nitre bien purifié, & de vitriol calciné en jaune, que l'on place dans une cornue de terre, & encore mieux dans des cucurbites de fer fondu, garnies d'un chapiteau à deux becs : on pousse le feu par degrés jusqu'à ce qu'il ne passe plus de vapeurs rouges, & que les récipients, qui doivent être vastes, soient entièrement refroidis. On verse cette eau-forte dans des flacons bien bouchés pour s'en servir quand il en est besoin.

En versant de l'esprit de sel, ou en dissolvant du sel ammoniac dans cette eau-forte, on en forme de l'eau régale : quelques-uns recommandent de faire cette eau régale en distillant en même-temps le nitre & le sel commun. On y dissout le quart de son poids de sel ammoniac : mais il sera plus avantageux pour ceux qui voudront dissoudre l'or dans de l'eau régale de commencer à verser de l'esprit de nitre, de faire fondre ensuite dans cet esprit du sel ammoniac, en ayant

Tome IV,

É.

58 ÉLÉMENS DE CHYMIE.
soin d'y en ajouter de nouveau quand cette eau régale cesse de dissoudre de l'or.

Enfin, un Essayeur doit avoir du mercure revivifié, de l'antimoine bien pur, différens cements, du salpêtre & d'autres fels, du mastic & des matières colorantes. Ces matières, à la vérité, ne sont pas essentielles à la Docimacie; mais comme on est obligé de s'en servir quelquefois à la suite d'un essai, c'est pour cela que l'on recommande d'en avoir une provision.

§. II.

Procédés & différens exemples d'Essais.

Toutes les opérations d'un Essayeur consistent à préparer la mine par la lotion, le grillage, & même la macération, à en retirer les matières hétérogènes & les scories, & à séparer les métaux parfaits des imparfaits: les substances fusibles de celles qui sont réfractaires, par le moyen de la coupelle ou du départ, ou de la cimentation. Mais nous allons donner quelques exemples détaillés de différens essais, pour faire mieux sentir cette règle générale.

Quand la mine d'argent, par exemple, que l'on traite est facile à essayer,

voici comme l'on s'y prend. On emploie de charbons le fourneau de coupelle, & on place sur la moufle deux ou trois coupelles & autant de test : on allume le charbon & les coupelles rougissent petit-à petit. On a le soin de mettre un ou plusieurs gros charbons à l'entrée de la moufle : on renverse d'abord les coupelles, & quand elles sont rougies, on les remet dans leur situation naturelle. Les coupelles & les tests étant également chauffés, on retire les charbons de l'entrée de la moufle, & avec une petite cuiller de fer, on porte sur un test une quantité de plomb six fois plus grande, que le poids de la mine que l'on veut essayer ; ou bien cette même quantité de plomb granulé mêlé avec la mine. Si l'on a mis le plomb sans la mine, on diminuë un tant soit peu la chaleur ; si - tôt que l'on apperçoit que le plomb fume, & qu'il forme des ondes sur le test, alors on y verse très-doucement avec la même cuiller la même quantité de mine pulvérisée que l'on a pefée très-exactement, & on entretient un feu modéré jusqu'à ce que cette poudre, après avoir nâgé quelques temps sur le plomb en fusion, s'y soit absorbée entièrement. Il se formera sur la surface un nuage composé de sco-

Eij

ries vitrifiées qui couvriront la masse en totalité si la mine est un peu pauvre, ou qui, si elle est riche, la couvriront à l'exception d'une petite portion : pour que cette espece de croute se forme exactement, il faut avoir soin, si-tôt que l'on voit diminuer la flamme du test, d'ouvrir d'abord le trou supérieur du fourneau, & ainsi successivement les autres ouvertures ; afin que le feu s'augmentant insensiblement, les scories se forment avec plus de loisir, & entrent plus facilement en fusion parfaite ; il faut observer la même chose quand on a mêlé ensemble le plomb & la mine avant que de les mettre dans le test ; il faut seulement avoir attention lorsque les scories commencent à se former, de remuer toute la masse avec une petite baguette de fer pour précipiter plus facilement la petite quantité de poudre qui pourroit encore n'être pas imbibée par le plomb. Les scories s'étant formées ensuite petit-à-petit, & ayant acquis à peu-près la consistance de miel, on débouche l'orifice de la moufle pour en retirer le test, & on verse la masse dans un petit moule de fer, ou on la laisse refroidir pour la battre ensuite sur l'enclume : les scories vitrifiées se détachent, & on retire un po-

tit culot de plomb dégagé de toute autre hétérogénéité & qui contient le fin de la mine d'argent. Ce procédé est fort bon pour les mines qui sont faciles à fondre : mais quand , par hazard , elles sont réfractaires , ou mêlées avec du caillou , ou des pierres de nature volatile , on les met d'abord en poudre subtile , & on les mêle avec neuf parties de plomb , ou même davantage si l'on en croit Herker. On les met de même sous la moufle en supprimant d'abord la chaleur jusqu'à ce que la matière cesse de fumer : on augmente ensuite le feu pour donner aux scories le degré de fusion nécessaire. Mais si la poudre même , après avoir cessé de fumer , ne s'empâtre point avec le plomb , il faut y ajouter un peu de verre de plomb , pour aider aux substances étrangères à se débarrasser du métal. Il faut avoir attention lorsque la poudre n'est pas encore empâtrée avec le plomb , d'examiner si elle ne s'éparpille pas hors du test : ce qui arrive assez souvent aux petites portions de cailloux qui décrépient à une certaine chaleur , & chassent facilement avec elles , la poudre qui les environne.

Quand les mines sont pauvres , & ont

E iiij

pour matrice une pierre trop dure, il les faut bien laver, & prendre la poudre la plus pesante pour la traiter comme nous venons de dire: si au contraire elles y font de nature arsenicale, avant de les mêler avec le plomb, on les rotit sous la mousle d'abord en gros morceaux, & ensuite en poudre. Il arrive quelquefois que ces mines se grumèlent au lieu de s'empâter dans le plomb: quand on s'en apperçoit il faut avoir soin de les retirer pour les broyer de nouveau. La même chose arrive aux mines réfractaires qui contiennent du spath ou de la blend, qu'il faut triturer de même & remettre à fondre avec le plomb en y ajoutant du verre de plomb.

On voit assez souvent les mines arsenicales, ou qui contiennent de l'étain, paroître d'abord bien scoriées, mais être cependant si adhérentes aux tests, qu'on ne les en peut détacher: on remédie à cet inconvénient en mettant un peu de *caput mortuum d'eau* - forte dans le test. Enfin, il se trouve des mines qui, après s'être bien imbibées dans le plomb, donnent encore des scories à la coupelle: il les faut faire fondre dans un nouveau test, & les imbiber dans une nouvelle

Quelles que soient les précautions que
l'on a été obligé de prendre pour imbi-
ber la mine dans le plomb, on la débar-
raffe des scories & on lui donne une for-
me ronde, de peur qu'en la posant sur la
coupelle elle ne vienne à la briser si elle
étoit anguleuse : on place cette petite
masse dans la coupelle qu'on a eu le soin
de faire chauffer durant la première opé-
ration, pour qu'elle soit autant séche
qu'il est possible, & l'on augmente pe-
tit-à-perit la chaleur du fourneau, jus-
qu'à ce que la matière en bouillonnant
commence à fumer. C'est la nature de
cette fumée qui détermine la quantité de
chaleur nécessaire, lorsqu'elle s'élève à
la hauteur d'un doigt au-dessus de la cou-
pelle la chaleur est suffisante ; elle est
trop forte quand la vapeur s'élève plus
haut : la coupelle n'est pas assez chaude
quand la fumée se réfléchit vers le bas :
enfin l'on dit que la coupelle est froide,
lorsque la fumée ne s'écarte point de de-
sus la matière ; la chaleur étant donc bien
entretenuë & continuée, le volume de
la matière diminuë insensiblement, jus-
qu'à ce qu'il se forme une espece d'iris

E iv

très-légère à laquelle succéde un éclat brillant, qui laisse dans la coupelle un bouton d'argent fin qui ne contient aucun autre métal que l'or qui y peut être. On prend ce bouton dans une pince aplatie; on l'y presse légèrement pour faire tomber le peu de scories qui peut y rester attaché; on le frotte même avec le gratté-bosse, & on le passe ensuite à la balance d'essai.

Quand on veut s'assurer que la coupelle est suffisamment rouge pour recevoir le métal, on peut le faire en y mettant un peu de plomb: s'il ne faut il point en se fondant, mais qu'il forme un bain tranquille, la coupelle est assez chaude.

Pour rendre l'essai plus exact, il faut faire deux à la fois, parce que quand les deux produits sont égaux, il est plus vraisemblable qu'on ne s'est point trompé: c'est pour cela qu'on recommande de placer sous la mousle plusieurs tests & plusieurs coupelles.

Pour conduire plus exactement le feu, il faut placer le fourneau dans un lieu un peu obscure, employer des charbons qui ne soient point trop petits, & n'avoient point d'autres feux aux environs. Quand on voit que l'essai est prêt à former l'é-

ESSAI SUR LA DOCIMASIE. 105
clair ; Faschius recommande d'augmenter le feu, de peur qu'il ne reste un peu de plomb attaché au grain d'essai. Quand au contraire on soupçonne que l'essai contient du cuivre, il faut diminuer le feu, de crainte que les dernières portions du cuivre n'absorbent un peu d'argent en se dissipant. Le grain d'essai est caillant quand on le fait refroidir trop vite : il vaut beaucoup mieux laisser plus long-temps l'essai sous la moufle ; cette précaution peut être inutile, mais du moins n'est-elle pas nuisible.

Pour examiner quelle est la quantité d'argent contenu dans le métal des cloches, il en faut prendre deux quintaux fictifs que l'on brise en menus morceaux, & qu'on fait rougir dans un test sous la moufle. On y ajoute ensuite trente-deux quintaux de plomb granulé qui se fondent promptement : alors on ménage doucement le feu pour parvenir à la scoriaction parfaite qui se fait assez lentement, & qui ne s'exeute même comme il faut, qu'en y ajoutant un peu de verre de plomb ; attention qu'il est bon d'avoir lorsqu'on traite toutes les substances réfractaires ; on coupelle ensuite le culot de métal qui en résulte. On peut essayer de la même manière tous les al-

Ev

liages & les basses monnoies, excepté qu'il n'est pas nécessaire d'employer du plomb, quand on soupçonne que l'alliage ne contient pas beaucoup d'étain.

Essai d'une marcassite d'or pour en tirer l'or. On fait griller légèrement sur un test cette mine, après l'avoir mise en morceaux; lorsquelle est rougie, on la plonge dans l'urine; on la fait rougir de nouveau, & on répète ce travail jusqu'à ce que la mine ne fume plus sous la moufle. Mettrez-la ensuite avec deux parties de flux noir dans un creuset, en ajoutant un peu de fer & quinze ou seize parties de plomb. Sitôt qu'il se sera formé des scories, versez le culot pour le scorifier de nouveau sous la moufle, le coupeller & en faire le départ. Quand ces sortes de mines sont très-pauvres, il faut après les avoir roties, en faire la lotion, autrement on n'y retrouveroit plus d'or. On examine de la même manière ces grains que l'on appelle *Auriques*, & qui ressemblent à des grenats. Faschius préfère ceux qui sont de couleur cendrée, bleuâtre, transparens au-dedans, & presque flexibles. Cependant comme ces grains sont sujets à sauter en chauffant, il faut couvrir le test & substituer au flux noir, un flux plus acé

Nous avons donné dans le Chapitre précédent, la méthode d'examiner les mines de cuivre pour en retirer le cuivre. Nous remarquerons seulement ici que cet examen est très-rare, & qu'on n'y soumet ordinairement que les morceaux de cuivre sulfurés, qui, par ce moyen, se convertissent en cuivre pur : il ne faut pas même s'en rapporter toujours à ce que les essayeurs déposent sur ces mines, parce que très-souvent ils laissent le soin d'en faire l'essai à leurs Ouvriers.

Examen d'un cuivre noir & friable, qui contient du fer ou du plomb. On prend ces métaux que l'on mêle avec le double de leur poids de plomb. On les fait fondre dans un test, & on les tient bouillonnants en ayant soin d'accélérer l'évaporation du plomb, en dirigeant le vent d'un soufflet dessus. Le plomb se vitrifie assez promptement, les scories s'évanouissent & l'éclat paroît. Il faut retirer aussi-tôt le bouton d'essai & le peser s'il est pur. Les mêmes observations que nous avons faites sur l'essai des mines de cuivre, ont lieu pour cet essai.

Essai des mines de plomb ou d'étain.

E vj

Prenez l'une ou l'autre de ces mines, mêlez-les avec le double de leur poids de flux noir, en mettant dans le mélange un peu de sel commun décrépié, & faites-les fondre dans un fourneau couvert, ou fourneau de fusion. On recommande de faire un feu vif, & de l'augmenter fortement pour mettre promptement en fusion les scories, & faire tomber le métal que l'on pese ensuite. Si la mine est trop pierreuse, il faut en faire la lotion & n'examiner que la portion la plus pesante, comme étant la plus métallique. Quand, au contraire, elle est sulfureuse & arsenicale, ce qui arrive assez souvent, il la faut griller une ou deux fois sous la moufle. Il ne faut pas croire que ces essais soient toujours de la dernière exactitude; en travaillant les mines des métaux imparfaits, un essayeur ne peut que conjecturer quelle sera à peu près la quantité d'loy que la mine fournira.

Examen des mines de fer. On enseigne ordinairement à faire cet essai avec une pierre d'aimant qui enlève toutes les parties de fer contenues dans la mine après l'avoir broyé: mais personne n'a remarqué que les mines de fer les plus abondantes, ne se laissoient point attirer par

ESSAI SUR LA DOCUMENTATION. 109
l'aimant, ou du moins n'abandonnoient
que la plus petite partie de fer qu'elles
contiennent : ainsi cet essai est sujet à er-
reur, à moins que la mine ne soit ex-
trêmement pure : pour les autres mi-
nes, sur-tout celles qui sont grillées, elles
n'affectent pas plus l'aimant que ne font
les safrans de mars. Quelques Auteurs
conseillent de faire fondre cette mine
avec du flux noir dans un creuset en cô-
ne bien couvert afin que l'air extérieur
ne frappant point sur la mine, elle s'a-
mollisse plus promptement, & que le
charbon de tartre ne se consume point
trop vite : mais comme les fourneaux
ordinaires ne sont point capables de don-
ner un feu assez violent, il faut faire ces
essais à la forge.

Pour procéder au départ par le moyen
de l'eau-forte, il faut d'abord purifier
cette eau-forte par la voie de la précipi-
tation ; mêler ensuite les deux métaux
que l'on veut départir, faire le départ, &
enfin faire fondre l'or qui reste.

On purifie l'eau-forte en faisant dis-
soudre un gros ou deux d'argent dans
quelques onces d'eau-forte : on verse
quelques gouttes de cette dissolution
& qui devient laiteuse : elle dépose au

bout de vingt-quatre heures une chanc blanche : on la décante & on y verse de nouvelle dissolution d'argent, jusqu'à ce qu'elle ne se trouble plus. Avant de mélanger l'or & l'argent que l'on veut départir, on commence par s'assurer d'une maniere superficielle, de la quantité de l'or en frottant sur une pierre de touche l'or que l'on veut départir, & un des touchots dont on doit avoir provision. Quand on s'est à peu près assuré de la quantité d'argent que peut contenir cet or, on y en ajoute une quantité qui fasse à peu près le triple de la quantité d'or : on les fait fondre ensemble & on les réduit en lames sur l'enclume, ou bien on les granule.

On fait de ces lames plusieurs petits corners ; on les place dans une petite eucurbite, ou un petit matras, & on y verse leur poids égal d'eau - forte purifiée, dont on adoucit la force avec de l'eau bien pure, quand on s'aperçoit qu'elle agit trop fortement sur le métal : on pose ensuite le petit matras sur du sable chaud. L'eau-forte agit sur l'argent, noircit l'or qui conserve la forme de cornet, & ressemble assez bien à des petits morceaux de papier brûlé. Si l'on a employé ces métaux sous la forme de

ESSAI SUR LA DOCIMASIE. 117
grains, la dissolution est quelquefois noircie par les petits grains d'or qui nagent dans la liqueur : il la faut laisser reposer jusqu'à ce qu'elle se soit éclaircie. On décante avec soin l'eau-forte chargée de l'argent, en prenant bien attention à ce qu'il ne tombe point avec le précipité d'or. On verse encore un peu de nouvelle eau-forte sur le précipité : on l'expose à une chaleur plus vive pour détacher tout l'argent qui pouvoit y être resté, & avoir l'or dans son dernier degré de pureté. On décante cette nouvelle dissolution, & on édulcore la chaux d'or avec de l'eau distillée : on ne prend point d'eau commune, parce qu'on a remarqué qu'elle précipitoit le peu d'argent qui peut être resté avec le précipité, & que ce précipité pouvoit induire en erreur pour l'estimation de l'or.

Cette chaux étant bien édulcorée, on la place dans une petite capsule sous la mousle du fourneau d'essai ; on la fait rougir jusqu'à ce qu'elle ait pris la couleur jaune, ou si on veut la fondre, on la mêle avec un peu de borax, & on la fond avec un chalumeau sur un charbon creusé. Pour retirer l'argent de l'eau-forte, on l'étend dans beaucoup d'eau,

& on en précipite l'argent avec des lames de cuivre, ou bien on fait une lune cornée en y jettant une dissolution de sel marin: Nous avons enseigné ailleurs comment il falloit revivifier ces précipités. * L'eau-forte dépouillée par le cuivre de l'argent qu'elle contenoit, est chargée à proportion de ce même cuivre, qu'on ne doit pas perdre non plus que l'eau-forte elle-même, comme on faisoit autrefois. M. Dufai, en 1718, a publié le moyen fort simple de les conserver, & a procuré par cette découverte, une épargne réelle à l'Etat.

Si l'on est curieux de connoître en même-temps la quantité d'argent que l'on a employé, il ne le faut point précipiter avec le sel commun; parce que la liqueur réagit souvent sur le précipité, & que dans la réduction de la lune-cornée, il se perd un peu de métal qui pourroit induire en erreur.

Lazare Herker a décrit anciennement une maniere de séparer l'or de l'argent par la voie sèche; son procédé qu'il a décrit fort au-long est en même-temps dispendieux & plein d'obstacles. Il exige une manipulation extrêmement compliquée: c'est ce qui a fait naître l'idée à plusieurs Chymistes, d'imaginer différens procé-

ESSAI SUR LA DOCUMENTASIE. 113.
dés plus simples dont ils font un secret ,
à cause des avantages qu'ils prétendent
en retirer : nous ne détaillerons point ici
le procédé de Lazare Herker.* M. Euler ,
dans les Mémoires de l'Académie
de Berlin , a eu le soin d'en décrire un
d'une maniere trop détaillée pour ne pas
envoyer le Lecteur à cet excellent Ouvrage .) Nous ferons simplement sur le
procédé de Herker , quelques réflexions
dont pourront profiter ceux qui voudront
répéter son expérience . Il faut traiter
la matière dans un creuset fermé : autre-
ment le soufre se consumeroit , & l'argent
resteroit au fond du vaisseau mêlé avec
l'or comme il l'étoit . L'expérience est plus
sûre quand on la fait en même - temps
sur une grande quantité d'argent ; parce
que cela facilite aux petites portions
d'or , l'occasion de se combiner avec les
scories qui sont en plus grande quantité . Si
l'on n'a point assez d'argent souffré pour
la précipitation , il faut faire servir la
même masse un nombre de fois , afin
qu'il s'y trouve une plus grande quantité
d'or ; mais cette opération est trop lon-
gue , & on perd par ce moyen beaucoup
de cuivre qui se dissipe par la coupelle :
c'est ce qui fait que l'on recommande
d'employer à la fois beaucoup d'argent ,

afin que cet argent se trouvant chargé de beaucoup d'or, soit plus facile à traiter. Herker se sert de plomb pour ce travail. On pourroit en place y substituer le bismuth qui a la propriété d'accélérer la fusion des métaux, & d'y entrer parfaitement avec le soufre même.* Nous avons remarqué dans notre Volume précédent, au Chapitre du bismuth, que M. Geofroi le fils, avoit découvert que ce démi-métal étoit aussi bon que le plomb pour la coupelle, & par conséquent pour tous les travaux de Docimacie.) L'argent & le cuivre soufrés & mis en fusion, sont tellement pénétrants qu'ils passent dans les creusets au travers de pores, qui ne donnent point issuë à la moindre goutte d'eau : ainsi il faut choisir des creusets plats, de la meilleure terre qu'il soit possible.

Nous avons déjà parlé dans un des Chapitres précédens de la maniere de cémenter l'or & de le traiter par l'antimoine. Nous ajouterons seulement ici que l'or fondu avec l'antimoine, est ordinairement blanchâtre & aigre : on le débarrasse de cet antimoine superflu, en le traitant dans un test sous la moufle, ou en le traitant au feu de lampe dans un charbon creusé : on peut y substituer si

... on veut, ce moyen - ci ; c'est de faire détonner cet or antimonié avec un peu de nitré ; & comme après la détonnation il est encore un peu aigre, on le fond une seconde fois en y ajoutant un peu de sublimé-corrosif. Nous ne dirons rien non plus de la maniere de séparer l'or & l'argent des métaux impurs, par le moyen du régule d'antimoine & du nitre. Avec ce que nous avons dit dans le Volume précédent, on peut encore consulter Glauber sur cet article.

La maniere de séparer l'or & l'argent de leurs mines par le moyen du mercure n'appartient point à la Docimacie : c'est une opération qui regarde seulement les Métallurgistes, comme l'a fort bien remarqué Lazare Hecker.

Mais ôter l'aigreur à l'or est un procédé qui appartient essentiellement à l'art de l'essayeur. Quand l'or est rendu aigre par quelques portions d'étain, on l'en débarrasse par le flux noir, ou le soufre qui remétaillise l'étain, ou bien on fait vitrifier la matière avec du verre de plomb & un peu de nitre. Les Orfèvres détruisent l'aigre de l'or qui lui vient d'une petite quantité d'étain, ou de régule d'antimoine, en ajoutant sur cet or en fusion un peu de sublimé-cor-

tosif. Le précipité d'or de Cassius, suffit pour démontrer combien il faut peu de tain pour aigrir l'or. Si l'or se trouve à des substances arsenicales & antimoniales, les procédés ordinaires se trouvent un peu trop dispendieux, on les abrège en fixant, pour ainsi-dire ces matières, par des liqueurs alcalines, & faisant fondre ensuite l'or avec du fer & des sels alcalis auxquels on ajoute un peu de nitre. De toutes les matières qui peuvent aigrir l'or, le fer est celle qui l'aigrit davantage, comme le démontre la poudre solaire de Potérius, que Takenius prétend être la même que celle de Boile. On remédié à cet accident en faisant dissoudre ce métal aigri dans l'eau régale, qui attaque plutôt l'or que le safran de mars, ou bien on peut essayer à détruire ce fer en tenant long-temps la matière en fusion avec un verre de plomb un peu arsenical. * M^{rs}. Homberg, Dufai & Hellot, ont communiqué chacun différens procédés pour ôter l'aigre de l'or, mêlé à différens métaux ; on peut voir dans les différens Volumes de l'Académie des Sciences, les Mémoires très-instructifs que leurs découvertes ont fait naître.

§. II.

Théorie de la Docimacie.

Comme nous nous promettons d'établir ici des raisonnemens sur chacun des procédés que nous venons de détailler, nous commencerons par raisonner sur l'essai des mines d'argent ; nous passerons ce qui concerne leur grillage & leur lotion, pour examiner immédiatement comment l'argent se trouve imbibé par le plomb. Nous croyons que toute cette opération est fondée sur le rapport du plomb avec les différentes parties qui constituent les mines d'argent, & sur les différens effets que produit le feu sur ces mêmes matières.

Lorsque l'on traite à feu ouvert le plomb avec les mines d'argent dans des vaisseaux aussi plats que le sont les tests, & dans un fourneau où l'air circule de toutes parts, les substances volatiles ne tardent pas à s'évaporer ; le plomb se vitrifie en partie avec toute la matière pierreuse de la mine, & la partie la plus fixe de la substance arsenicale : ce qui fait qu'elle abandonne l'argent ou le cuivre qu'elle peut contenir qui s'insinue dans la portion du plomb qui n'est point

vitrifiée. Plus donc la mine que l'on fasse contient de matières réfractaires, comme le feroient des chaux martiales ou d'étain, plus il faut augmenter la quantité du plomb & la durée de la fusion, afin de réduire en scories à l'aide du plomb qui se vitrifie, ces matières intraitables. Si dès le commencement de l'opération on établissait le degré de feu nécessaire pour vitrifier le plomb, les matières volatiles contenues dans la mine, en se détruisant trop promptement pourroient emporter avec elles une partie du fin; c'est pour éviter ce danger que l'on recommande de faire d'abord un feu très-doux. Lorsque ce degré de chaleur a fait dissiper les matières les plus volatiles, on augmente la violence du feu pour vitrifier plus promptement le plomb, & faire précipiter l'argent le plus pur dans le reste du plomb qui ne se vitrifie point. On pourroit continuer le feu jusqu'à ce que tout le plomb & les autres substances fussent converties en litharge ou en scories, & cela épargneroit le travail de la couperelle; mais il est rare que les tests que l'on emploie à cette opération, retiennent long-temps le verre de plomb en fusion. Les tests étant une fois percées,

ESSAI SUR LA DOCUMENTATION. 119
il est à craindre que le métal ne se dissipe par la même fente ; & c'est pour éviter ce danger que l'on recommande de retirer le culot aussi-tôt que les scories ont acquis un certain degré de fusion.

Les raisons sur lesquelles est fondée l'opération de la coupelle, deviendront très-faciles à comprendre après que nous aurons exposé quelques réflexions sur la nature des coupelles, sur la dissolution du plomb vitrifié, & sur l'état où se trouve l'argent à l'instant où se forme l'éclair.

La matière de la coupelle devant être la plus éloignée de la vitrification qu'il est possible, il la faut dépouiller le plus exactement que l'on peut, de toute substance saline & de toute espèce de sable ; autrement le plomb vitrifié, en pénétrant dans les pores de la coupelle vitrifieroit aussi ces matières, & y formeroit des cavités dans lesquelles pourroit passer une portion du métal pur, sur-tout s'il se trouvoit un peu de ces matières à la surface de la coupelle. Les charbons qui pourroient rester dans les cendres causeroient à peu-près le même dommage en se consumant : c'est pour ces raisons que l'on préfère les os calcinés, qui en même-temps qu'ils font les substances les

120 ÉLÉMENS DE CHYMIE.
plus réfractaires, ont aussi la propriété d'être moins capables d'expansion à un même degré de chaleur, & par conséquent d'être moins dans le cas de laisser insinuer dans leurs pores aucune substance métallique. Ces mêmes avantages ont un inconvénient : si les coupelles n'étoient faites qu'avec des os, l'opération seroit trop longue : on n'en met qu'une très-petite portion dans le corps de la coupelle, & on les réserve pour en saupoudrer la surface. Les cendres des végétaux toutes seules s'échauffent bien davantage, sont plus tendantes à la vitrification, & retiennent plus long-temps l'humidité de l'air : ce qui oblige de faire sécher & même de chauffer pendant un très-long-temps, les coupelles faites avec les cendres avant de s'en servir : précautions qui deviennent plus nécessaires lorsque pour donner un peu plus de consistance aux coupelles on les a mélangées avec de l'argile. Le spath étant le moins sujet à tous les inconvénients dont nous venons de parler, est conséquemment la meilleure matière que l'on puisse employer pour faire des coupelles. La forme que l'on donne aux coupelles, mérite aussi d'être considérée : c'est une légère cavité, dont les

ESSAI SUR LA DOCUMENTATION. 124
les côtés étant égaux ont une certaine adhérence entre eux. Cette cavité sert à réunir en un seul bouton le métal qui se trouve répandu dans toute la quantité de plomb : l'égalité des côtés empêche la matière de se répandre ou de se méner quelque fente par où se puisse échapper un peu de métal parfait, ce qui tromperoit l'Essayeur. Enfin les pores ne doivent point être trop grands, parce qu'ils absorberoient une trop grande quantité de métal : s'ils se trouvoient trop petits, ils refuseroient le passage au plomb vitrifié : c'est pour cela que l'on recommande de comprimer légèrement la coupelle. La poudre d'os calcinés que l'on répand à la surface de la coupelle, la rend plus unie & la garentit d'aucune fente. Je ne crois point du tout que les os de Porc ayant, comme le disent tous les Essayeurs, la propriété singulière d'absorber du fin.

Il y a différens sentimens sur la raison qui fait que le plomb s'imbibe dans la coupelle : les uns pensent que le plomb ne pouvant pas souffrir la chaleur que l'on donne à la matière, se cache dans les pores de la coupelle : ce qui fait dire à la plupart des Essayeurs, que le plomb prend un certain luisant dans la cou-

Tome IV.

F

pelle lors qu'il est froid. La véritable raison de ce phénomène, est que le plomb se trouve recouvert absolument d'une espece de scories vitrifiées, qui en le mettant à l'abri de l'air extérieur, l'empêchent de se consumer lui-même; car jamais le plomb ne pénétreroit dans la coupelle, si l'asfluence de l'air extérieur ne lui enlevoit ces parties inflammables pour faciliter sa vitrification. Cette vitrification se remarque sensiblement dans le test: de plus, il est démontré que les autres métaux en fusion ne peuvent pénétrer d'autres corps, que lorsque; par quelque moyen que ce soit, on les a réduits ou en scories, ou en verres: ainsi à plus forte raison faudra-t-il que le plomb soit vitrifié avant de s'insinuer dans les pores de la coupelle.

D'autres Chymistes pensent, que non seulement le plomb se vitrifie, mais encore qu'il vitrifie le cuivre qui peut être contenu dans l'argent, & ils croient par conséquent que la litharge contient toujours du cuivre. Ce que nous dirons par la suite, démontrera le faux de leur opinion.

Voici l'opinion la plus vraisemblable sur la maniere dont se fait l'opération de la coupelle en grand, & par conséquent

en petit. Les différens métaux imparfaits, mis avec du plomb en fusion, s'y comportent chacun d'une manière particulière; les uns, comme le fer, se réduisent en scories solides à la surface du plomb, loin de le pénétrer: l'étain s'y plonge & revient ensuite à la surface; les autres se dissipent, comme le régule d'antimoine, les substances arsenicales, & une partie du cuivre; d'autres se réduisent en chaux & se dissipent à mesure que le plomb se vitrifie, tel est le cuivre. L'argent est le seul qui ne souffre aucune altération avec le plomb: lors donc qu'une petite quantité d'argent mêlée avec beaucoup de métaux imparfaits qui l'altèrent, se trouve combinée avec huit ou dix parties de plomb, il s'ensuit que l'argent est séparé jusques dans ses plus petites molécules, & qu'il se joint même avec la petite portion d'argent que chacun des métaux eux-mêmes pouvoit contenir, tandis que ces métaux prennent la forme de scories conjointement avec le plomb: cette matière étant poussée à un feu violent, le plomb perd insensiblement de sa substance inflammable & se convertit en scories ou en verre. Par la même raison, les différentes molécules de métaux imparfaits

Fij

faits qui se trouvent répandues dans le masse se brûlent ou se dissipent ; tandis que l'argent, qui n'est sujet à aucune altération conserve sa fluidité , & se rapproche insensiblement en se dépouillant de la quantité surabondante de plomb , & reste enfin dans un très - grand degré de pureté sur la coupelle , parce qu'il ne peut point pénétrer les pores de cette coupelle , à moins que d'être détruis comme les autres métaux.

Dans les essais des monnoyes , on apperçoit très - clairement que le cuivre & l'étain se dissipent dans l'air pendant l'opération de la coupelle ; parce qu'à moins qu'ils ne soient en trop grande quantité , on les voit s'exhaler en fumée tant que le plomb bouillonne ; & lorsqu'on recommande de ménager considérablement le feu sur la fin de la coupelle à l'instant où doit paroître l'éclair , c'est qu'on craint que les dernières portions du cuivre qui reste n'enlèvent avec elles , sous la forme de vapeurs , un peu du fin : accident qui deyant très - considérable lorsqu'il se trouve dans le mélange un peu de régule d'antimoine. Nous remarquerons ici que le plomb lui - même , volatilise bien plus promptement

L'apparition de l'éclair qui naît à la fin de l'opération, me paroît fondée sur ce que le plomb & l'argent se tiennent en fusion à des degrés de chaleur bien différens : tant que l'argent se trouve mêlé avec un peu de plomb, le degré de chaleur du fourneau de coupelle suffit pour le tenir en fusion ; mais aussi - tôt que les dernières portions du plomb se sont évanouies dans la coupelle, l'argent cesse d'avoir sa fluidité, & en se durcissant subitement échange la sorte de transparence qu'il avoit avec un éclat brillant qui se dissipé très-promptement, d'où il arrive que quand l'essai se fait en petit & que la chaleur est violente, le bouton de fin demeure en fusion quoique tout le plomb soit évanoui, & ne forme pas par conséquent l'éclair. Mais il est aisé de connoître que le plomb est tout-à-fait dissipé, 1^o. parce que le bouton ne diminué point sensiblement, & qu'en diminuant insensiblement la chaleur, l'éclair se fait appercevoir : on pourroit bien, si l'on vouloit, faire naître l'éclair en refroidissant tout d'un coup le bouton : mais comme par ce moyen le bouton

F 111

ton est sujet à faire des végétations, il est plus à propos de le refroidir doucement. Ces végétations se forment parce que le bouton étant refroidi trop promptement à la surface, il s'y forme une croute légère qui est bien-tôt crevée par l'intérieur du bouton qui a conservé la fluidité : cette petite végétation est sujette à faire dissiper quelquefois un peu d'argent : ce qui arrive plus facilement s'il y a beaucoup de matière dans la coupelle ; parce qu'alors il s'y trouve une plus grande quantité de matière encore liquide après que la croute est formée. C'est pour cette raison qu'il faut refroidir avec de l'eau les coupelles que l'on fait en grand.

En décrivant le procédé pour essayer la matière des cloches, nous avons donné la raison qui obligeoit à mettre une si grande quantité de plomb, & même de verre de plomb, pour retirer le peu d'argent que cette matière toute composée de cuivre & d'étain peut contenir : les autres phénomènes de cette opération se déduisent très-facilement de ce que nous avons pu dire précédemment.

Nous rotissons si long-temps & si souvent les marcassites qui contiennent de l'or, & qui conservent leur couleur après

être roties, parce qu'elles contiennent une pierre réfractaire & des substances arsenicales dont une portion est si tenace qu'on a beaucoup de peine à la disperer. Avant donc de les traiter avec le plomb, il est à propos de séparer une partie de ces substances avec le flux noir : le peu de fer qu'on y ajoute aide à fixer une partie de ces matières sulfureuses & arsenicales qui peuvent encore s'y rencontrer.

Tout le procédé de l'essai du cuivre noir, fait à l'aide du plomb vitrifié consiste en ce que le vent des soufflets que l'on emploie dégage le cuivre du plomb qui le couvroit & le réduit en une espèce de chaux : afin donc que l'essai soit bien exact, il faut avoir grand soin de retirer le cuivre aussi-tôt que tout le plomb est vitrifié.

Il n'est point aisé d'expliquer l'essai des autres métaux imparfaits par le flux noir, sur - tout quand il faut dire pourquoi on emploie le flux noir, ou quelques autres sels dans cet essai : les uns prétendent que le flux noir ne fait que faciliter la séparation de l'aloï du mineraï, & que c'est pour cela qu'on l'appelle *flux* : d'autres Auteurs qui ont voulu faire les Philosophes ont prétendu

F iv

que les mines contenant un acide sulfureux, l'alkali du flux noir absorboit cet acide & en débarrassoit le métal pur : les uns & les autres se trouveroient fort embarrassés pour expliquer bien leurs pensées, sur-tout, s'ils faisoient attention à la maniere dont se passe l'expérience. D'abord, s'il ne s'agissoit que de faciliter la fusion, pourquoi préféreroit-on le flux noir au flux blanc, & aux autres fondans que l'on connoît ? Si l'on n'avoit d'autre dessein que d'absorber l'acide sulfureux, toute sorte d'alkali ne deviendroit-il pas propre à cet effet ? mais loin que l'on réussise avec le flux blanc ou avec les alcalis, il est démontré que ces matières détruisent une portion du métal ; parce que les substances alkalines se combinant avec le soufre de ces mines, forment un foye de soufre qui détruit, comme l'on sait, une partie du métal. Ainsi ces deux hypothèses tombent d'elles-mêmes.

La meilleure raison que l'on puisse donner de ce mélange, c'est que le flux noir étant composé de deux parties de tartre, & d'une partie de nitre alkalisé, ils forment un sel savoneux, qui mêlé avec la mine restituë assez de phlogistique à la portion du métal que le feu a pu détruire, ou que le soufre a pu corro-

der ; & comme les différentes mines n'ont pas toutes besoin de la même quantité de phlogistique , on peut se passer du flux noir , fait suivant la recette que nous venons d'indiquer : souvent il suffit de le faire à parties égales. On a d'ailleurs , tant dans la Métallurgie , que dans la Docimacie , des expériences qui prouvent que les mines reprennent aussi facilement leur phlogistique en les fondant immédiatement sur le charbon , soit qu'elles aient perdu leur phlogistique par le grillage , soit qu'on les ait fait détonner avec le nitre.

Nous abandonnons très-volontiers aux Physiciens le soin de nous instruire de la raison pour laquelle on essaye les mines de fer avec l'aimant. Sans doute ils ne croiront point indigne de leurs recherches , de nous dire pourquoi l'aimant , qui , par lui-même semble n'avoir aucun rapport avec le phlogistique , ne peut cependant attirer le fer que lorsque ce fer contient tout son phlogistique ; ou enfin pourquoi l'aimant n'attire point ce fer contenu dans les mines même les plus riches. * M. Duhamel montra cependant en 1745 , une mine de fer qui faisoit exception à cette règle ; car elle étoit attirable à l'aimant en très-grande

F v

partie. De plus il y a du fer tout malleable & pur, qu'on tire de la mine en cet état, tel est celui qu'on envoie quelquefois des Isles, & celui que M. Margraaff a tiré lui-même d'une mine de fer d'Allemagne. Enfin le sable rouge qui accompagne les paillettes d'or dans les rivières est presque tout attirable à l'aimant.

Pour ce qui regarde l'opération du départ, nous nous contenterons d'expliquer ce qui arrive à l'eau-forte quand on la purifie, la raison pour laquelle on augmente considérablement le poids de l'argent relatif à l'or, & enfin quelle est l'espèce de matière que l'on prétend que l'eau-forte peut laisser dans l'or.

L'eau forte que l'on purifie contient un sel étranger, qui à l'instant de la purification, s'attache à toutes les portions d'argent dissout qu'il rencontre, & se précipite avec lui. Ce sel est à ce qu'on croit communément, une portion de l'esprit de sel qui s'est détaché conjointement avec l'esprit de nitre lors de la dissolution du nitre, qui, comme l'on sait, contient toujours une portion de sel marin. Si cependant on fait attention que l'espèce de précipité qu'on retire de la purification de l'eau-forte, ne se fond point facilement au feu, tandis que la

lune-cornée qui est un précipité de l'argent avec l'esprit de sel, se fond & se volatilise si facilement, il faudra convenir que cette espèce de sel qui se précipite, est plutôt de nature vitriolique; tel qu'il soit on le sépare de l'eau-forte, parce que s'il se précipitoit avec l'or dans le départ, il rendroit ce métal trop sec, & induiroit l'essayeur en erreur.

Si l'argent & l'or dont on fait le départ, se trouvent être à parties égales, il seroit difficile de les séparer l'un de l'autre à l'aide de l'eau-forte, ou du moins l'or conserveroit quelque portion de l'argent qui tromperoit encore celui qui fait l'essai. Il seroit cependant à propos d'examiner d'une maniere plus particulière, comment il se peut faire que l'or défende quelques portions de l'argent contre l'action de l'eau-forte. La plupart des Essayeurs pensent que quelque soin que l'on prenne pour le départ, l'eau forte n'emporte point toute la quantité d'argent, & qu'il en reste plusieurs grains dans un marc d'or: c'est pourquoi ils recommandent, avant de faire le départ, d'observer exactement quelle est la quantité d'argent que leur eau-forte laisse dans un marc d'or: voici le moyen qu'ils donnent pour s'en assurer. Ils prennent un

F vij

132 ÉLÉMENS DE CHYMIE.
gros d'or de la pureté duquel ils font certains d'ailleurs : ils le fondent avec trois parties d'argent tout aussi pur ; ils en font aussi-tôt le départ dans l'espèce d'eau-forte qu'ils veulent eslayer , & ils pesent l'or qui leur reste pour voir de combien il est augmenté. Il n'est cependant pas vraisemblable que ce soit l'argent qui augmente le poids de l'or. En effet, comme l'on fait presque bouillir la 2^e. dissolution , il ne paroît pas vraisemblable que l'eau-forte laisse le moindre atome d'argent : d'ailleurs les différentes eaux-fortes varient considérablement à cet égard. Il y en a qui laissent beaucoup de résidu , & d'autres qui n'en laissent presque point , quoique les uns & les autres dissolvent très-bien l'argent. Les Artistes qui seront curieux de s'éclaircir sur cette matière , le pourront faire très-facilement en comparant ensemble les effets des différentes eaux-fortes , faites sans addition ou avec addition de différentes substances. Nous leur laissons très-volontiers le soin de faire toutes ces recherches , & nous les invitons même à les faire. Pour nous , nous pensons que cette augmentation de poids peut & doit venir plus naturellement d'une portion de principe sulfureux colorant , que le

ESSAI SUR LA DOCUMENTATION. 135
vitriol a porté dans l'esprit de nitre en distillant, & qui, dans l'instant de la dissolution, se combine assez exactement avec une portion de l'argent pour la convertir en or; & que par conséquent l'augmentation que l'on trouve, est plutôt une matière analogue à l'or que de l'argent; d'autant que ce soufre colorant se rencontre très-facilement dans l'esprit de nitre lui-même. * On voit très-bien que M. Juncker a donné ici son opinion, plutôt pour piquer la curiosité de son Lecteur que pour insinuer une vérité; & je suis fort éloigné de blâmer son intention.

Nous ferons extrêmement succincts sur l'explication que nous allons donner de la séparation de l'or & de l'argent, par le moyen du soufre. Comme elle est fondée sur les différens degrés de dissolubilité des métaux dans le soufre, nous renverrons sur cet article, à l'explication que nous en avons déjà donnée: cependant comme le soufre tout seul ne pourroit point séparer l'or de l'argent, on y ajoute du cuivre & du plomb, qui, étant des matières beaucoup plus dissolubles par le soufre, sont attaquées par ce soufre si-tôt qu'on les combine avec de l'argent soufré, & chassent, pour ainsi-dire

re , tout autant de molécules d'argent qui entraînent avec elles non-seulement l'or qui pouvoit être répandu dans la masse , mais encore celui qui pourroit être dans les scories qui s'y forment ; d'où l'on voit la nécessité de donner aux scories un certain degré de fusion , afin que l'or s'en précipite plus facilement ; de tenir long-temps la matière en fusion , pour donner le temps aux différentes molécules de l'or de se précipiter ; enfin de mettre le régule en fusion dans un creuset dont le fond soit très - large , afin que les molécules de l'or s'y puissent réunir plus volontiers . L'or se trouve dissoluble non-seulement dans le foye de soufre , mais encore dans le soufre lui-même , comme on s'en apperçoit en fondant des fils dorés avec du soufre . On seroit mal-fondé à vouloir retirer de l'or d'une pareille combinaison .

Lorsqu'on demande aux Chymistes ou aux Physiciens , pourquoi l'or purifié par l'antimoine se précipite au fond ; ils répondent que c'est à raison de sa pesanteur spécifique , & qu'il se comporte dans l'antimoine en fusion , comme nous voyons qu'il fait dans du vif-argent . Cette comparaison mérite explication , & le faire lui-même n'est pas trop bien démon-

ESSAI SUR LA DOCUMENTATION. 135
tré. S'il est vrai que de gros morceaux d'or se précipitent quand on les plonge dans du vif-argent, cet effet n'a plus lieu si tôt qu'ils s'amalgament avec lui; il doit donc arriver aux petites molécules d'or, confondues avec quelque métal que ce soit en fusion, précisément ce qui lui arrive quand il est allié au mercure, c'est de se répandre également dans une masse & de s'y tenir suspendu: c'est un fait que les Essayeurs remarquent tous les jours, & sur lequel est fondée leur pratique d'essayer une petite masse d'alliage pour sçavoir quelle est la quantité de fin contenué dans tout l'alliage. Il est plus vraisemblable de croire que l'or se sépare des autres métaux, parce que ces autres métaux étant plus analogues au soufre de l'antimoine, se combinent avec le soufre, se scorfient, & laissent précipiter le régule d'antimoine conjointement avec l'or.

Pour ce qui est des autres exemples, il nous reste à expliquer pourquoi le sublimé-corrosif détruit l'aigreur de l'or. L'acide marin très-concentré, qui forme le sublimé-corrosif, s'unit à l'étain ou à l'antimoine qui aigriffoit le métal pur, il en forme des beurres d'étain ou d'antimoine qui se dissipent très-facilement à la chaleur, & qui laissent l'or aussi ductile

136 ÉLÉMENS DE CHYMIE.
qu'il le peut être. Nous finirons par faire
une question assez curieuse. Lorsque
l'on traite les mines avec le plomb, sou-
vent leurs scories tenant de la nature
de l'étain, sont extrêmement refrac-
taires : on corrige ce défaut avec un
peu du résidu de la distillation de
l'eau-forte : pourquoi ce *caput mortuum*
produit-il cet effet ? Il paraît que
c'est parce qu'il tient de la nature du
fer. Cette idée paroîtra encore plus
vraisemblable à ceux qui savent que le
seul contact du fer, suffit pour réduire
l'étain calciné avec le plomb, ou à ceux
qui savent que la vapeur du fer suffit
pour liquéfier le sublimé-corrosif. * Je
ne saï trop si c'est la vapeur du fer qui
liquéfie le sublimé-corrosif : je saï très-
bien que ce sublimé tombe en déliques-
cence en l'exposant sur une toile, d'où il est
sensible qu'il ne s'exhale aucune vapeur.

Le commencement de ce Chapitre a dû
indiquer à nos Lecteurs, le but général que
l'on se proposoit dans la Docimacie ; car
quoiqu'on ait bien d'autres petits moyens
d'essayer les mines, tels que leur couleur,
l'examen de leur poids, l'odeur qui ré-
sulte de leur grillage, leur extinction
dans les liqueurs salines, cependant il
n'est rien de plus certain que la Docim-

ESSAI SUR LA DOCIMASIE. 137
fie. Les Chymistes pourront faire une application de cet art dans la théorie de leur science. Ils ont dans l'art de couper qui est particulièrement l'art de l'essayer, une preuve singulière de la divisibilité de la matière presque à l'infini ; puisqu'ils trouvent dans une très-petite quantité d'une grosse masse, les mêmes proportions d'alliage que dans toute la masse. Dans l'usage civil, la Docimacie est établie pour décider du produit d'une mine que l'on découvre, & des avantages que l'on en retirera tous frais faits : elle fait quelquefois mettre à profit les anciennes scories que les premiers Métallurgistes avoient abandonnées, en fournissant des moyens de les exploiter avec plus d'exactitude. Un essayeur ne peut donc pas être trop attentif & trop exact dans ses essais ; puisque c'est de sa décision que dépend la fortune des propriétaires. Il peut aussi exercer sa curiosité sur les différentes mines d'or ou d'argent, qui se trouvent être de nature arsenicale : il lui est plus facile d'essayer en petit, à fixer les mines de différentes manières, pour faire exécuter en grand le procédé qui lui paroît le plus simple & le plus sûr.

C'est aux essayeurs que l'on s'en rap-

porte pour mettre les monnoies au titre. Ils décident du plus ou moins d'alliage qu'il doit y avoir dans les lingots destinés à être frappés. Or leur essais se faisant sur de très-petites masses, on voit de quelle importance il est qu'ils soient à cet égard de la dernière exactitude; car si, par exemple, dans un essai ils laissent une petite quantité de cuivre dans le bouton de fin, & qu'en venant à le peser, ils le passent sur le pied du fin, ils feront ajouter une plus grande quantité de cuivre pour l'alliage, & contre l'intention des Monnoyeurs, la monnoie se trouvera à un titre trop bas: c'est encore l'Essayeur qui indique quel profit on retirera en exploitant des masses d'alliage, dont on ne sait point le titre, comme sont les métaux qui peuvent résulter d'un grand incendie, les anciennes médailles & le cuivre des anciens. Ce dernier sur-tout contient toujours un peu d'argent, parce que les anciens ne savoient point le retirer à l'aide du plomb. Faschius assure que les médailles Grecques & Romaines, fournissent toujours un peu d'argent à l'essai; & Borrichius ayant essayé des médailles frappées avec le cuivre de Corinthe, découvrit la fraude des Ouvriers qui en altéroient la fonte,

parce qu'il n'y trouva ni or ni argent.
Après ce détail des qualités qui forment l'excellent essayeur, il est tout naturel de citer comme modèle à imiter, même par les Allemands, M. Quévanne Essayeur général des monnoies de France, qui s'est acquis à juste titre, par son expérience & ses mœurs affables, la confiance du ministère, & l'amitié des honnêtes gens.

La Docimasie a plus de peine à examiner les prétendues poudres solaires & autres charlataneries, dans lesquelles on prétend que l'or est sous une forme irréductible. Avec un peu de soin, l'essayeur découvre que cet or est seulement un peu plus difficile à traiter, parce qu'il est combiné avec du fer, de l'étain, ou d'autres matières semblables.

La coupelle est de toutes les opérations de Docimasie, la plus essentielle & la plus générale; elle sert en même-temps à séparer les métaux parfaits des autres métaux, & à démontrer la valeur de l'or ou de l'argent artificiels.

Les opérations qui tendent à faire l'essai des mines des métaux imparfaits, pour scavoir ce quelles contiennent de ces métaux, ont leur utilité malgré leur peu d'exactitude.

Le départ est le seul moyen que l'on connoisse pour séparer l'or de la quantité d'argent qui lui peut être resté, soit en le tirant de la mine, soit après la couperelle; & l'or ainsi séparé, n'a plus besoin ni de cimentation ni d'autre préparation pour être employé: on dit qu'il y a eu des gens qui ont gagné beaucoup de biens, à établir des laboratoires pour le départ en grand. Ils avoient différentes classes d'ouvriers; les uns préparoient & distilloient l'eau-forte; les autres la minoient & dissolvoient l'argent: d'autres recueilloient la chaux d'or; d'autres enfin précipitoient l'argent par le cuivre; & l'on assure qu'il y avoit pour eux un gain certain quand le marc d'argent contenoit seulement un demi-gros d'or: mais ce travail est devenu superflu & inutile. Il y a des Artistes, qui, avec une dépense beaucoup plus médiocre, sçavent séparer l'or de l'argent sans endommager ce dernier.

Quand on a ce secret, il est extrêmement avantageux pour réunir en un moindre volume un plus grande quantité d'or; mais ceux qui le possèdent ne le divulguent point, & il n'est pas possible de faire entreprendre ce travail à ceux qui le sçavent, à moins que de leur fournir

La cementation de l'or est une opération qui fournit l'examen le plus sévère de ce métal. Il n'y a que lui qui puisse y résister : on se fera aussi de cette opération pour relever sa couleur : il en est de même de la fusion de l'or avec l'antimoine. Tous les métaux, excepté l'or, sont envahis par le soufre de l'antimoine. Il faut seulement remarquer que lorsqu'on chasse l'antimoine à l'aide des soufflets, il se dissipe toujours quelques grains d'or. L'utilité des autres travaux de la Docimasie est trop sensible pour nous y arrêter plus long-temps.

§. III.

Réflexions générales.

1°. Tout le contenu de ce Chapitre sert à prouver non-seulement combien la Docimasie exige de soin, d'exactitude & de droiture, mais encore combien il est facile de découvrir le peu de science de ceux qui voudroient s'en faire accroire.

2°. Quoiqu'il semble que les essayeurs aient fait ferment de ne point s'écartez de leur ancienne coutume dans leurs dif-

142 ÉLÉMENS DE CHYMIE.
férans travaux, cependant il seroit facile de trouver des procédés ou plus courts, ou moins dispendieux, qui deviendroient tout aussi exacts : ce n'est point que deux ou trois essais faits à la manière ordinaire, & dont les résultats se trouvent égaux, ne soient quelque chose de certain ; & nous remarquerons que comme les essais demandent beaucoup de temps & de patience, il est à propos d'en faire à la fois & dans le même fourneau, le plus grand nombre qu'il est possible.

3^o. On a déjà découvert plusieurs moyens d'essayer l'or ou l'argent, ou de les purifier : mais il demeure pour constant, que l'opération de la coupelle est réellement le plus sûr de tous ces moyens.

4^o. Lorsque l'on imbibe une mine dans le plomb, il faut bien faire attention non seulement aux premières fumées qui s'exhalent, dont la violence entraîne quelquefois une portion du métal, & qui peut empêcher que les scories ne se forment & ne prennent le degré de fluidité qu'il leur faut ; fluidité qui doit être poussée au point de pouvoir couvrir toute la surface du plomb, mais encore d'examiner si les tests qu'on emploie sont en état de soutenir le verre de plomb en fu-

son, parce qu'il arrive assez souvent qu'ils se perforent pendant le temps qu'ils sont exposés à l'action du feu.

5°. Les mines d'argent qui sont arsenicales ou antimonicales, exigent de la part de l'Artiste beaucoup de soin dans le grillage ; autrement on peut être assuré que ces matières emportent une partie du fin : quoique l'arsenic passe facilement dans le plomb, cependant le régule d'antimoine a beaucoup de peine à s'y réduire en scories, à moins qu'il n'ait été rôti long-temps & doucement. Si on les laisse séjourner dans la mine jusqu'à l'instant où on vient à la coupeller, on doit être assuré qu'il se dissipe une très-grande quantité de métal fin : ce grillage est très-facile à faire en petit, aussi arrive-t-il que ces mines paroissent assez riches à l'essai. Mais lorsqu'il arrive de les exploiter en grand, le vent des soufflets & l'air extérieur dissipent une plus grande quantité de cet argent, qui empêche que le produit ne soit égal à celui de l'essai.

6°. Becker propose de traiter les mines riches, & sur-tout celles de l'or avec l'argent au lieu de plomb ; parce qu'il a reconnu, à l'aide de l'expérience, que l'argent avoit la propriété singulière de

fixer, de rassembler & de purifier les atomes métalliques les plus inhérens, les plus dispersés dans le minerai, & les moins disposés à former du métal : il en donne un exemple frappant dans la comparaison qu'il fait des produits de sa mine de sable, traitée avec l'argent ou avec le plomb. Le premier, c'est-à-dire l'argent, imbiboit plusieurs milliers de parties, au lieu que le plomb n'en fixoit que quelques quintaux. Cet avis de Becker est de nature à être réprouvé, au moins par ceux qui travaillent en petit : il seroit à propos cependant de fixer d'abord les matières trop volatiles, en les faisant macérer dans des lessives alkali-nes, & ensuite les traitant avec la litharge & l'argent, en y ajoutant un peu d'écaillles de fer, & en faisant l'essai dans des vaisseaux fermés ou dans des vaisseaux ouverts, pour remarquer exactement quelle seroit la différence des produits. Becker décrit particulièrement ce que l'on pourroit observer à ce sujet dans le procédé de Grillius. Un essayeur ne seroit même pas mal de pousser ses recherches jusques sur le cobolth minéralisé, en le cementant d'abord avec le fer pour essayer ce qu'il rendroit en le traitant, soit avec la litharge, soit avec l'argent.

7°. Lorsque

7^o. Lorsque l'on imbibe une mine dans le plomb, il y a toujours une partie du plomb qui se vitrifie, & on est souvent obligé, pour la perfection de l'opération, d'ajouter du verre de plomb; sur quoi nous remarquerons que, quoique le plomb que l'on emploie, n'ait donné à l'essai aucun vestige d'argent, cependant il arrive quelquefois qu'en se vitrifiant avec le caillou, ou la pierre qui se trouve dans la mine, ce verre de plomb revivifié & passé à la coupelle, fournit deux gros d'argent par quintal: ce fait, qui est très-curieux, est ignoré de la plupart des Chymistes, qui semblent négliger de le répéter.

8^o. Les coupelles étant extrêmement poreuses, sont aussi de nature à absorber beaucoup de plomb; aussi croit-on ordinairement qu'une coupelle qui pese une once absorbe environ quatre onces de plomb. On sent aisément pourquoi sur la fin de l'opération, les coupelles n'absorbent point si facilement le plomb; dans les premiers momens la surface s'est chargée, & par conséquent il faut plus de temps au verre de plomb pour pénétrer plus profondément.

9^o. Glauber a enseigné plusieurs procédés pour purifier les métaux: ces procédures

Tome IV.

G

546 ÉLÉMENS DE CHYMIE.
cédés ne sont pas tous conformes aux loix
de la Docimacie ; & malgré les fautes
grossières qu'il y commet, il ne manque
jamais de vanter ses productions beau-
coup au-delà de leur valeur. Par exem-
ple, quoiqu'il en dise, il n'est guères
possible de séparer une grande quantité
de métal parfait à l'aide de l'antimoine
& du nitre, à moins que d'avoir un four-
neau d'essai & de suivre en tout point
l'appareil de la coupelle ; cette difficulté
augmente quand, par hazard, l'argent
contient de l'étain. Ainsi le procédé de
Glauber, loin d'être plus avantageux,
devient beaucoup moins certain à cet
égard, que le procédé usité. Cet Auteur
enseigne autre part le moyen suivant,
pour retirer les différens métaux d'un al-
liage d'or, d'argent, & de cuivre : il dit
qu'il faut granuler cet alliage, & y verser
de l'acide marin rectifié, mêlé à un peu
de nitre : ce dissolvant laisse l'argent, &
ne détache que le cuivre & l'or ; pour sé-
parer ensuite ces deux métaux, il fait ver-
ser une dissolution de cristaux de tarte,
qui, dit-il, précipite l'or & il ne reste
plus que le cuivre dans la liqueur. Nous
passons sous silence le procédé où La-
zare Herker conseille lui-même, de sé-
parer l'or à l'aide de l'eau régale, & de

ESSAI SUR LA DOCUMENTATION. 147
le purifier autant qu'il est possible. Ce Chymiste pensoit, sans doute, que l'or que l'on retire du départ n'étoit point assez pur, à raison de l'espèce de résidu de l'argent qui en augmente le poids : mais on peut consulter à cet égard, ce que nous avons dit précédemment.

10°. On peut encore séparer l'argent du plomb par la voie de la vitrification dans un creuset : on a le soin d'ajouter peu-à-peu environ la moitié du poids de plomb de nitre, mais il est rare que les creusets supportent cette épreuve : on pourroit, par la même raison, faire la même expérience dans un test au lieu d'employer la coupelle. Mais il faudroit être assuré que le test pût aussi soutenir l'opération.

11°. Quand de l'argent contient du cuivre, l'eau-forte dissout, à la vérité, l'un & l'autre métal ; mais l'argent se dépose petit-à-petit, & on peut en accélérer la précipitation avec des lames de cuivre, & même en jettant un peu de sel ammoniac dans la dissolution : si cependant il y a de l'or dans l'alliage, & qu'on le fasse dissoudre dans l'eau régale, il faudra ajouter une plus grande quantité de cuivre pour précipiter tout l'or. Si l'or ou l'argent ne contient qu'une petite

G ij

quantité de régule d'antimoine, on les en dégage facilement avec un peu de nitre : mais quand ils s'y trouvent en trop petite quantité, ou même en portion égale, on les sépare facilement, comme nous l'avons dit, en amalgamant ces métaux.

12° Lorsque pour séparer de l'argent on emploie du soufre, il arrive quelquefois qu'une partie de ce soufre pénètre tellement l'argent, que quand on le dissout dans l'eau-forte, il a quelque ressemblance avec la chaux d'or ; mais cette ressemblance s'évanouit promptement, & ne dure que jusqu'à ce que l'on passe cet argent à la coupelle.

13°. Quoique l'on pense d'ordinaire que l'argent de coupelle est autant pur qu'il est possible, d'exacts observateurs ont remarqué néanmoins que souvent il contenoit encore quelque matière cuivreuse : nous avons fait, avec eux, la même remarque, dans le Chapitre où nous avons parlé de l'argent.

14°. Il y a quelques gens qui essaient de retirer, à l'aide du sel ammoniac, du soufre & de l'huile d'olive, l'or devenu un peu pâle qui recouvre les pieces de vermeil ; mais les Orfèvres trouvent plus d'économie à ratisser d'abord cette surfa-

ESSAI SUR LA DOCUMENTATION. 149
te avant d'y faire quelque préparation que ce soit. * On a découvert depuis, un moyen très-simple, de retirer l'or qui a servi à doré les bois & autres pieces d'anciens ameublemens ; ce procédé fait la base d'un très-bon Mémoire contenu dans le second Volume des Mémoires adoptés par l'Académie.

15°. L'examen que l'on fait des métaux sur la pierre de touche, devient assez essentiel, sur-tout pour découvrir la valeur des pieces où il entre un peu d'or, ou qui pourroient en avoir la couleur : on fait avec ces corps une trace sur la pierre de touche, & on verse ensuite sur la trace un peu d'eau-forte-bien pure, ou d'une masse que les Allemands appellent *coloric*, qui est une matiere un peu épaissie, composée de virriol & d'alun calciné, de chacun une partie, de nitre une demie-partie, de sel commun un quart, que l'on broye avec un peu d'urine ou du vinaigre dans l'instant où l'on veut s'en servir. On examine ensuite si cette matiere n'a rien enlevé de la trace, & tout ce qu'elle a détaché n'est point de l'or : l'eau-forte est cependant plus commode, & je la préférerois, s'il étoit facile d'en avoir toujours de pure, & de la trans-

G 111

150 ÉLÉMENS DE CHYMIE.
porter aussi facilement que la poudre
dont nous venons de parler.

16°. Tous les Historiens font men-
tion de l'usage qu'Archiméde fit de la
balance hydrostatique, pour découvrir
à quel titre étoit la Couronne du Roi
Hiéron : tout son procédé est fondé sur
la connoissance nécessaire du poids spé-
cifique de chacun de ces métaux. Lazare
Herker, & Becker, assurent que ce
moyen n'est point aussi sûr ni aussi
prompt que le départ. Pour éviter tou-
te erreur dans cette espece d'expérience,
il seroit à propos de tirer d'abord un fil
de l'alliage, de passer ensuite par la mê-
me filière, successivement de l'or & de
l'argent bien purs, de couper ces fils à
une longueur égale, & de les peser suc-
cessivement dans la balance hydrostati-
que, pour résumer ensuite avec plus d'é-
xactitude quel est le véritable titre de
l'alliage qu'on examine.

17°. On regarde ordinairement l'é-
xaltation que l'on donne à la couleur de
l'or par le moyen des cements, comme
une teinture superficielle, à peu - près
semblable à celle que l'on donne à l'or
pâle qui nous vient de l'Amérique, ou
qu'on retire du Rhin : le verdet ou l'an-

ESSAI SUR LA DOCIMASIE. 157
rimoine donnent à l'or une couleur plus solide, mais elle s'évanouit encore à la coupelle.

18°. Becker, dans sa Concordance Chymique, parle d'un verre de cuivre, qui étant long-temps fondu avec de l'or pâle en relève la couleur. Les Curieux devroient bien s'assurer si cette couleur est plus permanente que les autres.

19°. Pour s'assurer de la bonté & du titre de l'or, il suffit des quatre épreuves exigées dans l'Empire, la coupelle, le départ, l'antimoine, & la cementation. Nous avons cependant démontré que l'amalgame étoit encore un moyen plus sûr.

20°. Ceux pour qui ce que nous avons dit dans ce Chapitre ne suffiroit point, pourront consulter les différens Auteurs de Docimacie, tels que Lazare Herker, Borrichius, qui en a fait un très-bon Abrégé; Faschius, Schulter,* commenté depuis peu par M. Hellot & son Maître Schindler, dont la Traduction est l'Ouvrage de M. Geofroi, le fils, & est restée malheureusement dans les papiers de sa Succession. Nous ne devons pas oublier de citer particulièrement la Docimacie de Cramer, dont nous recommandons

G iv

* 21^o. Nous ne sommes pas entré dans un long détail sur la Docimacie en général, & sur-tout sur la séparation de l'or & de l'argent par la voie séche : cette séparation fait l'objet des recherches de beaucoup d'Artistes ; & la plupart ont la douleur de voir quand ils prétendent leurs procédés aux Cours des Monnoies, ou que ces procédés ne sont pas avantageux en grand, ou qu'ils n'ont rien de nouveau, ou même qu'ils ne sont point praticables. La plupart des découvertes prétendues de ces Artistes, se réduisent à employer le soufre pour intermédiaire ; & on n'a rien de mieux à consulter sur cet article, que le Mémoire de M. Eller, inséré dans ceux de l'Académie de Berlin, *année 1745.*

Fin de la III^{me} Partie.



ÉLÉMENS
DE
CHYMIÉ.

QUATRIÉME PARTIE,

Où l'on traite des Substances
Sulfureuses.

CHAPITRE PREMIER.

DES SUBSTANCES INFLAMMABLES
EN GÉNÉRAL.

ON A DONNÉ le nom de substances sulfureuses ou inflammables à tous les corps qui ont beaucoup d'aptitude à prendre feu & à donner de la flamme. Ces corps ne sont point miscibles à l'eau. Les

Gv

154 É L E M E N S
uns sont composés de phlogistique *sec* &
de molécules salines & terrestres : les au-
tres contiennent des molécules huileuses,
comme nous le dirons plus amplement
dans la suite , en détaillant ceux de ces
corps dont l'utilité est la plus connue.
On peut généralement parlant , donner
le nom de sulfureuses aux substances dans
la combinaison desquelles le soufre prin-
cipe entre d'une maniere plus ou moins
évidente ; telles sont les terres & les
pierres colorées , les métaux imparfaits
surtout , & quelques sels , comme le
sucré , le tatre & les sels urinieux. Ces
derniers ont une autre qualité qui les
distingue des substances sulfureuses , pro-
prement dites , ils sont dissolubles à
l'eau. Le soufre minéral & toutes les ma-
tieres dans la combinaison desquelles ce
soufre entre , doivent être appellées plus
particulièrement , *substances sulfureuses* :
ainsi pour donner des bornes à notre dé-
finition , nous ne comprendrons sous le
nom de substances sulfureuses , que les
materies qui s'enflamment facilement ;
celles qui servent d'aliment au feu , ou
qui servent à composer des materies in-
flammables ; celles qui ne se mêlent ja-
mais avec l'eau , que par le moyen d'un
intermédia , & qui n'y sont point disso-

Nous n'entreprendrons point de parler
ici en particulier, des différentes espèces
de bois, & des différentes parties d'ani-
maux qui sont toutes combustibles. Ces
détails nous mèneroient au-delà de nos
bornes, & nous nous trouverions arrêtés
souvent par l'impossibilité d'expliquer,
conformément à l'expérience, quelques-
uns des phénomènes que nous présente-
roient ces mêmes détails. Nous ne nous
arrêterons donc qu'aux substances inflam-
mables les plus générales, telles que le
soufre & les bitumes; la graisse & la
moëlle; les charbons, les résines, les
huiles, la tourbe, le camphre, &c.

Nous réservons à parler des esprits ar-
dents dans notre traité de la fermenta-
tion; & comme l'art compose des sub-
stances sulfureuses aussi-bien que la na-
ture, nous distinguerons ces substances
en naturelles & en artificielles. Les ar-
tificielles sont ordinairement les produits
de l'analyse, ou de la décomposition des
corps inflammables naturels.

Il est inutile de remarquer que les dif-
férentes substances inflammables, doi-
vent l'être plus ou moins, & consumer
plus ou moins promptement, fournir

G vj

156 É L É M E N S
une flamme plus ou moins brillante, &
avoir des qualités aussi variées pour la
couleur, l'odeur, ou la consistance.

§. P R E M I E R.

*Propriétés générales à toutes les
Substances sulfureuses.*

Les substances sulfureuses en général
s'associent les unes aux autres ; mais
avec plus ou moins de difficulté. Les es-
prits ardents, par exemple, ne se joi-
gnent pas volontiers aux matières grasses
un peu grossières : * & M. Macquer en
a découvert la raison dans un Mémoire
imprimé, parmi ceux de l'Académie
des Sciences, dont il est Membre, an-
née 1748.

L'air n'altére presque point les sub-
stances sulfureuses minérales, tandis
qu'il altére beaucoup les autres, & par-
ticulièrement celles qui sont liquides ;
elles sont toutes indissolubles à l'eau, à
moins qu'elles ne contiennent quelques
sels, ou un autre intermédiaire.

Si on distille les substances sulfureuses
dans une cornue, elles fournissent la
plupart beaucoup d'huile & de l'acide,
& il reste un charbon ; d'autres ne four-
nissent point d'acide ; d'autres enfin ne

DE CHYMIE. PART. IV. CH. I. 157
fournissent aucun de ces produits. Si on les fait consumer à feu ouvert, elles fournissent toutes de la suie, excepté cependant le soufre & l'esprit ardent. Cette suie est d'autant moins abondante, que la déflagration se fait dans un atmosphère plus tranquille. La lumière que répand la flamme du soufre, de la poix, de la résine, & des autres de cette nature, est ordinairement un peu obscure. En général, quand les huiles sont privées d'une terre grossière, dont la présence se reconnoît à leur état muqueux & à leur couleur, elles forment une lumière moins éclatante que lorsque cette terre s'y rencontre. La lumière que forme la cire blanche est brillante : celle de la cire jaune l'est moins. L'huile d'olives bien pure, donne la plus belle lumière de toutes les huiles. Si l'on dispose les huiles distillées, de maniere à pouvoir les faire brûler doucement, leur flamme est à la vérité éclatante, mais elle est un peu pâle. Si l'on allume une lampe d'esprit de vin, la flamme se distingue à peine dans un lieu plus éclairé par le soleil : mais dans les ténèbres, elle rend une lumière plus obscure, qui rend livides tous ceux qui sont autour. *Le même effet se remarque sur le visage*

158 ÉLÉMENS
de ceux qui travaillent à la forge, &
fur-toat qui y brûlent du charbon de
bois.) On peut consulter sur cela, les
expériences de Stahl & ses *animadver-
siones Chymico-physicae*. Les sels alka-
lins dissolvent quelques substances sul-
fureuses, & il y en a qui sont dissolu-
bles par les acides : toutes celles qui
sont un peu épaisses, détonnent avec
le nitre lorsqu'elles sont réduites en char-
bon. Les terres, &c. sur tout le limon,
ont la propriété de fixer en partie la vo-
latilité des matières sulfureuses.

Parmi toutes ces propriétés, celle de
s'enflammer a formé une question im-
portante, & qui n'a point été résolue
jusqu'au temps de Stahl. On demande
pourquoi ces sortes de substances ont
cette propriété, & pourquoi elles sont
les seules qui puissent servir d'aliment
au feu ? Car comme ces sortes de sub-
stances ne contiennent que des matières
terreuses, salines & aqueuses, qui ne
sont point inflammables, ou tout au plus
que quelques-unes d'entr'elles, contien-
nent en outre des substances huileuses ;
la première chose qui a dû venir en pen-
sée, a été de rechercher par quelle rai-
son les substances grasses & celles qui ne
sont point, pouvoient avoir également

DE CHYMIE. PART. IV. CH. I. 159
ette propriété inflammable. Il est inutile de nous arrêter ici à examiner ce que les Anciens pensoient sur cette question. Aristote regardant le feu comme un des éléments, & n'ayant rien dit de satisfaisant sur l'espèce de feu dont il est ici question, a laissé tout dans l'obscurité. Depuis Paracelse, les Chymistes, comme l'on sait, regardent le soufre comme la véritable matière du feu : mais comme ils ne pouvoient point démontrer d'une manière claire ce soufre dans toutes les matières inflammables, & encore moins rendre raison de ses différents effets, ils ont imaginé autant d'espèces de soufre, qu'il se présentoit de phénomènes inexplicables, tels que le soufre animal, le soufre salin, le soufre froid, &c.; ce qui, loin de rien éclaircir, jettoit encore plus d'obscurité dans cette matière. D'autres voyant qu'il n'étoit guères possible de se tirer de toutes ces distinctions, on dit précipitamment & sans trop y réfléchir, que c'étoit les substances huileuses qui étoient inflammables, sans se mettre en peine d'expliquer pourquoi elles l'étoient, & quelle étoit la matière propre à ce phénomène. Les Physiciens modernes, en raisonnant d'une manière plus profonde, n'ont pas

160 ÉLÉMENS
mieux réussi à expliquer l'inflammabilité
des corps. La plupart font venir des at-
tires une matière céleste ou éthérée, ou
la matière lumineuse, ou enfin le deu-
xième élément de Descartes, sans dé-
montrer si les substances inflammables
contiennent cette matière, ou même si
elle y influë à l'instant de l'inflammation.
Ce qu'ils disent du mouvement igné,
n'est pas plus probable.

Stahl est le premier qui ait expliqué
clairement l'inflammabilité, en démon-
trant que la matière la plus propre à être
mise en mouvement, étoit une terre
subtile dont il démontre l'existence, &
l'abondance dans tous les corps inflam-
mables. Il a démontré que cette terre
subtile dans son état de pureté, étoit ré-
pandue dans l'atmosphère & y procureroit
la chaleur; & quelorsqu'elle étoit unie
avec des substances plus fixes, il étoit
nécessaire qu'elle produisît une certaine
lumière, avant de se dissiper dans l'atmo-
sphère. Il faut revoir ce que nous
avons dit sur cette matière, en parlant
des principes & des instrumens essentiels
à la Chymie. Stahl a encore démontré
que le mouvement propre à faire naître
le feu, n'étoit point un mouvement
progressif & élastique; mais un mouve-

vement verticillaire & de rotation, qui faisoit mouvoir avec une vélocité étonnante cette terre phlogistique, & les autres molécules qui lui étoient unies sans s'écartez de l'espace où ils étoient mis. Nous avons démontré dans le temps que l'on pouvoit entretenir le feu pendant long-temps, sans qu'on apperçut de mouvement progressif dans aucune des molécules des corps inflammables. On peut se convaincre encore de cette espece de mouvement, en examinant la maniere dont les rayons lumineux, reçus sur la surface d'un verre ardent, se rassemblent tous en un foyer commun, pour y jouir d'un activité d'autant plus grande que ce foyer est plus retréci, & que le mouvement verticillaire ou rectiligne, se trouve plus considérable; & c'est à ce mouvement de rotation autant accéléré qu'il est possible, qu'il faut attribuer les prodigieux effets des miroirs ardens sur les matieres combustibles. M. Stalh a encore démontré que l'air étoit absolument nécessaire pour produire la flamme, & que son mouvement dirigeoit l'intencité de cette flamme. Enfin il a fait voir que tous les corps, qui, en se brûlant, fournisoient une flamme vive, contenoient nécessaire

162 ÉLÉMENS
tement le principe aqueux ; car la flamme ne naît que lorsque le principe aqueux réduit en vapeurs par le phlogistique échauffé, souffle sur ce phlogistique & augmente la chaleur au point d'enflammer le corps. La flamme peut cependant être produite par le vent des souffles qui accélèrent le mouvement du phlogistique.

Nous avons cité exprès le traité où M. Stahl a parlé le plus de cette origine de la flamme, afin de faire naître à nos Lecteurs le désir de consulter eux-mêmes cet excellent ouvrage. C'est pousser la spéculation trop loin que de vouloir rechercher la première cause de ce mouvement, sa manière d'influer sur le phlogistique, & à quelle dose il faut que cette matière se trouve dans un corps, pour qu'il soit inflammable ou non. * Mais pour ne rien laisser à désirer sur cette matière importante & curieuse, nous invitons nos Lecteurs à consulter Boerhaave, Muschembroëck, & les Expériences de l'Académie *del Cimento*.

Les substances inflammables sont d'une utilité si grande, qu'elles ne peuvent échapper à personne. L'usage du feu pour toutes les commodités de la vie, & celui des lampes pour s'éclairer dans les ténèbres,

DE CHYMIE. PART. IV. CH. I. 165
suffisent pour convaincre de leur utilité
ceux qui voudroient en douter. Nous
nous réservons à détailler les différentes
utilités particulières de chacune des sub-
stances sulfureuses que nous allons tra-
iter dans ce Volume, à chacun des Cha-
pitres où nous les détaillerons.

§. II.

Remarques.

1^o. Si l'on veut éviter de tomber dans
des erreurs assez grossières, il faut, sur-
tout, avoir grande attention à ne point
confondre ensemble les différentes ma-
tières sulfureuses : il faut aussi se donner
de garde de faire comme quelques Au-
teurs, qui ont donné le nom de *soufre* à
toutes les matières inflammables. Il n'y
a qu'un seul soufre, & qui est bien dis-
tinct de toutes les matières sulfureuses :
c'est encore une erreur bien commune de
croire que toutes les substances sulfureu-
ses contiennent de l'huile, ou qu'il n'y
ait que les substances huileuses qui soient
inflammables ; car le soufre & la suie ne
contiennent aucune sorte d'huile.

2^o. Les différentes propriétés des sub-
stances sulfureuses, ont encore fait croi-
re que le principe sulfureux éroit de dif-

164 ÉLÉMENS
férante nature : ce principe est le même quelque part où il se trouve , il peut se combiner d'une infinité de manières avec d'autres substances : c'est même ce qui fait la différente variété des corps.

3°. Le principe phlogistique nous donne occasion d'admirer & de reconnoître les soins de la Divine Providence : ce principe n'est qu'une terre subtile ; cependant il est le principe de la chaleur , du feu , de la lumiere , des saveurs , des couleurs , des odeurs , de la ductilité des métaux , de leur éclat & de leur fusibilité.

4°. M. Stahl , dans le Traité que nous avons déjà cité , démontre clairement combien ce phlogistique concourt dans l'Atmosphère à la production de tous les météores ignés , & comment il tombe de cet Atmosphère sur la terre pour la féconder. Nous avons démontré la même chose d'après lui , en parlant des principes.

5°. Les Physiciens disent d'une manière trop vague & trop générale , que le feu existe par-tout & dans tous les corps : car d'abord il faut bien distinguer la chaleur du feu actuel ; ensuite la matière du feu que l'on ne peut point regarder comme le feu lui - même , ne le

DE CHYMIE. PART. IV. CH. I. 165
trouve point dans tous les corps ; & quand même elle s'y trouveroit, cette matière du feu ne pouvant s'enflammer que par un mouvement très-violent, on ne peut pas dire que le feu existe dans ces corps. Ajoutez à cela, que la plupart des Physiciens n'ont pas même pu démontrer cette matière ignée.

6°. L'art sait très-bien extraire différents produits des substances sulfureuses ; les combiner de nouveau, en retirer le phlogistique & le transporter sur d'autres mixtes, mais on n'a jamais pu parvenir à le combiner avec l'eau sous la forme d'une substance huilense : on a une ou deux expériences qui semblent démontrer qu'un Artiste intelligent pourroit, avec un peu d'attention, y réussir. On peut consulter ce que nous avons dit ailleurs sur l'huile qui résultoit du sublimé-corrosif & de l'orpiment, & sur celle qu'on obtient en distillant le sel marin avec de l'esprit de nitre très-concentré.

7°. Quoique la Divine Providence ait pris soin de répandre abondamment dans tous les Pays suffisante quantité de matières inflammables ; cependant le bois, qui de toutes ces matières est le plus utile, semble manquer dans certaines con-

166 ÉLÉMENS
trées, parce qu'on ne prend point soin de soin de rétablir les Forêts que l'on abbatues, & que l'on néglige de cultiver les arbres dans les lieux stériles, où la culture seroit cependant le moins à charge. Il est fâcheux que parmi tant d'avantages que les substances inflammables nous procurent en général, on ait trouvé le moyen d'en employer quelques-unes au carnage & aux horreurs de la Guerre.

CHAPITRE II.

Du Soufre minéral.

LE SOUFRE citrin est un minéral opaque, sec, très-inflammable, composé d'un acide très-puissant, qu'on appelle *l'acide universel*, & de phlogistique. Cette définition suffira, sans doute, pour empêcher de confondre le soufre avec les autres substances qu'on appelle *sulfures*; cependant pour plus d'exactitude, nous allons détailler les principaux phénomènes propres uniquement au soufre. Lorsqu'il s'enflamme, il répand une forte odeur d'acide, ne donne point de suie, & ne laisse point de charbon; il attaque

& dissout puissamment la plupart des métaux quand il est aidé par le feu. Lorsqu'on le traite au feu avec un alkali, il se convertit en une masse rouge qui noircit l'argent sur lequel on le frotte, qui se dissout dans l'eau, & qui répand, quand on le précipite de cette eau, par le moyen d'un acide, une odeur d'œuf couvé, tandis que le soufre lui-même se précipite sous une forme blanche, qu'on appelle *le lait de soufre*.

Après ce détail on ne peut point confondre avec le soufre minéral le principe sulfureux, qui, comme nous l'avons déjà dit une infinité de fois, est simple dans sa nature, & ne se trouve pas seulement dans les substances inflammables, mais encore dans toutes les substances colorées. Le soufre des métaux est aussi ce même principe plus ou moins adhérent dans les métaux suivant leur perfection, & qu'on n'en peut jamais retirer dans le dernier degré de pureté. Le soufre des Philosophes, & le soufre fixe, qui brûle & ne se consume point, sont aussi de la même nature: telles sont les substances colorées que l'on retire de tous les minéraux qui ont une couleur particulière. On appelle cependant quelquefois *soufre fixe*, le soufre minéral rendu un peu moins

coloré.

volatil par quelque intermédiaire terreux. Il y a encore une autre substance que l'on appelle *soufre*; c'est cette matière qui se précipite du vitriol quand on le précipite par un alkali fixe. Cette matière est volatile, mais elle n'est point inflammable & ne donne point d'acide: on appelle encore *soufre de vitriol*, l'extrait que fournit le *caput-mortuum* du vitriol décomposé par l'intermédiaire du sel ammoniac. Enfin on appelle *soufre* la poussière des étamines de certaines fleurs, comme celles de quelques mousses, des noisetiers, &c.: on les appelle quelquefois *des huiles végétales*. Quoique ces sortes de substances approchent beaucoup du soufre minéral, parce qu'elles sont inflammables; cependant on ne peut point les confondre avec lui.

Les différentes mines & autres hétérogénéités qui peuvent se trouver avec le soufre minéral, en établissent différentes espèces: on le distingue aussi par sa consistance, sa couleur & sa figure extérieure. Les mines d'argent, de cuivre, de plomb, le cinabre, l'antimoine, l'orpiment, contiennent toutes du soufre minéral tout pur, qu'un Artiste peut en séparer si bon lui semble. Les pyrites sont les substances qui fournissent le plus de soufre

soufre commun : ce soufre , après être séparé des pyrites , n'est pas encore dégagé de toutes les substances métalliques qui pouvoient y être unies. On l'appelle en cet état *soufre grossier* : il n'est employé que par les Maréchaux. On le fond de nouveau pour le purifier , & on le coule dans des moules creux , d'où on le retire sous la forme de petits battons ; on l'appelle en cet état *soufre en canon* : c'est celui que l'on trouve le plus ordinairement dans les boutiques. Il y en a de jaune & de verdâtre : il y a du soufre en stalactites qu'on appelle , mal à propos , *soufre vierge*. Il est formé par une chaleur quelconque , qui le fait découler par gouttes au lieu d'être jeté en moule. Le Mont-Vésuve , & les environs des autres Volcans , fournissent un soufre naturel , mais qu'on a cependant besoin de purifier pour l'employer : le véritable soufre vierge est bien différent de celui - ci : on le trouve dans des mines. Il y en a de gris , que l'on appelle ordinairement *soufre vif* , qui se rencontre en Angleterre : il y en a de rouge qu'on trouve dans la Styrie & dans la Carniole : cette espece de soufre contient un peu d'arsenic. Enfin il y a du soufre

Tome IV.

H

170 É L É M E N S
crystallin transparent qui est très - rare;
on en trouve dans l'Electorat de Hanovre. * On trouve quelquefois dans les boutiques un pareil soufre crystallin qui est très-rouge, qu'on y appelle *soufre de Quito*, Province du Pérou: quelques Alchymistes pensent, à cause de la couleur rouge de ce soufre &c de l'abondance des mines d'or du Pérou, qu'il contient le soufre propre de l'or.

Nous venons de détailler les différentes espèces de soufres naturels, dont plusieurs, comme l'on voit, peuvent être regardés comme artificiels, puisqu'ils ont besoin d'être purifiés: il y a cependant un véritable soufre artificiel. C'est celui que l'on fait à volonté en combinant ensemble différentes substances, comme nous le dirons incessamment. * Il y a aussi un soufre véritablement naturel; c'est celui que fournissent les eaux Thermales d'Aix-la-Chapelle, & d'autres endroits: quoiqu'il doive son origine à la décomposition des marcasrites, c'est néanmoins la nature toute seule qui fait les frais de sa préparation.

§. PREMIER.

Manière d'exploiter le Soufre minéral.

En détaillant les différens procédés employés pour retirer le soufre des différens pyrites, nous parlerons aussi des différens procédés que l'on peut mettre en usage pour faire du soufre artificiel.

Les Métallurgistes employent différens procédés pour recueillir le soufre des pyrites, suivant la nature de ces pyrites & celle des lieux où ils travaillent. Voici le procédé employé pour retirer le soufre des pyrites de la Mytie. On pose de grands tuyaux d'argille cuite dans un fourneau propre à la liquéfaction du soufre, & on les y arrange de maniere que la flamme les puisse échauffer & rougir également : ces tuyaux sont faits en maniere d'entonnoir, c'est - à - dire, qu'un des orifices est très - large; c'est celui où l'on met la pyrite sans trop l'entasser; on le bouche exactement quand il est rempli : l'autre orifice, qui est celui par lequel doit découler le soufre est étroit, & n'a pas plus d'un travers de doigt de diamètre. Lorsque le feu est allumé, le soufre des pyrites se fond & tombe dans un vaisseau de plomb rempli d'eau froide.

Hij

172 ÉLÉMENS
Dans cet état il est encore grossier, & sur-tout il contient du fer, comme on peut s'en convaincre en en faisant brûler une portion, & présentant un couteau aimanté au résidu : il pourroit bien aussi s'y rencontrer un peu d'arsenic. Pour le purifier, on le fait fondre de nouveau dans de grands vases de fer ; on le fait passer dans des espèces de récipients où il se refroidit, & enfin on le coule dans des moules de bois, où il prend la forme que nous lui voyons dans les boutiques.

Il reste dans les marmites où on le purifie, des matières qu'on appelle *scories sulfureuses*, & la pyrite qui a servi à fournir ce soufre, ou est employée à la fusion des mines, ou sert à donner du vitriol.

Il y a une fameuse Fonderie de soufre dans la Norvège, & on l'y travaille d'une manière un peu différente. On trouve, sans creuser bien avant dans la terre, des pyrites peu luisantes & d'un jaune verdâtre. On les fait passer au bocard, & on les laisse exposées à l'air jusqu'à ce que l'on en ait recueilli une grande quantité : on charge ensuite de cette mine vingt cornues de fer, dont les plus grandes pèsent dix-huit à vingt quintaux : on ne les emplit qu'aux deux

DE CHYMIE. PART. IV. CH. II. 175
tiers de leur capacité, parce que la pyrite se gonfle considérablement au feu. On place ces cornuës dans un fourneau vouté, & on y entretient le feu pendant vingt-quatre heures : pendant ce temps le soufre découle dans des récipients de fer ; & une partie de ce soufre transpirant à travers les pores de ces récipients s'y condense en forme de gouttes, qu'on peut appeler *du soufre en larmes*. On recharge tous les jours les cornuës de nouvelles matières, & on continue ce travail pendant six mois, ce qui fournit une quantité considérable de soufre : il faut avoir ensuite le soin de le purifier & de le faire passer dans les moules. Les pyrites, après ce travail, servent à faire du vitriol & de l'alun. On peut voir le Voyage de Léopold, fait en Suède en 1797.

On a, à Gostlard, un autre procédé pour retirer le soufre : la mine sulfureuse du Mont Rameli contient, comme l'on sait, beaucoup d'autres métaux : on la bocarde & on pose les morceaux les plus gros sur un bucher de bois sec haut de trois pieds, dont la base est remplie par la poussière de la mine. Sur les gros morceaux placés sur le bucher, on met d'autres morceaux plus petits que l'on

H iij

174 É L É M E N S
mouille & que l'on presse fortement pour faire le comble du bucher ; ils servent particulièrement à empêcher que le bois ne brûle trop vivement , ce qui enflammeroit la mine & feroit perdre beaucoup de soufre , parce que comme cette espece de mine est de nature vitriolique , elle est moins sujette à s'enflammer , & empêche par conséquent l'air extérieur de passer librement à travers le bucher : le bucher étant ainsi préparé , on met le feu au poteau qui serv à soutenir tout l'édifice : les bois s'allument & la mine commence à brûler doucement ; ce qu'elle continuë de faire pendant douze semaines entières , en répandant une abondance de vapeurs sulfureuses. Mais comme au bout de quatorze jours la mine est suffisamment amollie pour laisser couler le soufre , on fait au bas du bucher plusieurs trous assez profonds , dans lesquels découle le soufre qui n'est pas encore consumé , & on l'en retire avec de grandes cuillers de fer : on répète ce grillage deux ou trois fois , comme nous l'avons dit en parlant du grillage des mines , dans le Chapitre de la Métallurgie. On fait refondre ce soufre grossier dans de grands vaisseaux de fer , pour en séparer les substances pier-

DE CHYMIE. PART. IV. CH. II. 175
reuses les plus grossières : on le refond encore dans un autre vaisseau de cuivre , & on a le soin d'enlever avec des instrumens convenables , les scories les plus légères qui viennent à la surface. Ensuite on coule ce soufre dans des moules. M. Holtzman a fait sur le soufre de Gostlard, une Dissertation que l'on peut consulter.

Quoique la maniere de faire du soufre artificiel soit fondée sur les mêmes principes , les procédés sont cependant differens , suivant la nature des matieres qu'on emploie.

Nous en allons décrire quelques-uns , & d'abord le plus commun & le plus simple , est celui de Stahl que voici. Prenez une once de terre vitriolé , ou tout autre sel fait avec l'acide vitriolique ; mettez-y pour accélérer la fusion , une once de sel fixe ou de sel commun : placez-les dans un creuset ; & lorsqu'ils feront en parfaite fusion , vous y jetterez environ un demi-gros , ou un gros tout au plus de charbon de bois blanc. Il se forme aussi-tôt un petit bruit , & il se produit à l'instant un foye de soufre ou une matiere rouge , qui noircit à l'air libre , qui , dissoute dans l'eau , a l'odeur fétide , la saveur nauséabonde , & enfin

H iv

qui contient un véritable soufre minéral. Si vous en voulez avoir davantage, il faut tandis que la matière est encore en fusion, y jeter de nouveau tartre vitriolé & un peu de charbons. Il faut avoir soin dans ce procédé, de ne point trop pulvériser le charbon, de n'en point trop mettre sur le sel, parce qu'il volatiliseroit le soufre, & enfin de ne point tenir le creuset ouvert, parce que le soufre s'évaporeroit à l'air libre. Pour se convaincre qu'on a formé véritablement du soufre minéral, on peut précipiter le lait de soufre par le moyen du vinaigre distillé, & faire fondre ce précipité. On aura un véritable soufre citrin. Glauber employoit au-lieu de tartre vitriolé, son sel admirable; mais ce procédé qu'il ne comprenoit pas trop lui-même est plus dispendieux. Le procédé de Boile consiste à faire digérer ensemble de l'huile de vitriol, de l'huile de thérèbentine, pour les faire ensuite distiller & obtenir vers la fin de la distillation, des fleurs de soufre. Ce procédé, comme l'on voit, est très-embarrassant : il y a même eu des Artistes qui ont désespéré d'y réussir. * Il ne faut pas oublier ici que la combinaison de l'huile de vitriol & de l'esprit de

Dans notre Chapitre du fer, nous avons donné un moyen plus dispendieux encore de retirer du soufre : c'est de recueillir la poudre noire qui se précipite lorsqu'on fait dissoudre du fer dans l'huile de vitriol. Cette poudre sublimée, fournit du véritable soufre. On peut en obtenir de la même nature en traitant le régule d'antimoine avec l'huile de vitriol : on en obtient encore une très-petite quantité, lorsqu'on fait digérer l'huile de vitriol avec les gommes-résines, telles que l'aloës, la mirthe, le galbanum, la scammonée, l'opium, & la gomme gutte ; en les distillant il se sublime toujours un peu de soufre : mais cette quantité est si petite que, sans compter les autres difficultés de ce procédé, elle échappe souvent à l'observateur. Enfin le phosphore & le pyrophore dont nous parlerons dans des Chapitres particuliers, sont des procédés par lesquels on fait du soufre minéral.

Expériences sur le Soufre.

Le soufre se fond aussi facilement, & à la même chaleur que la cire & la poix ; & si on ne l'enflamme pas, il paroît ne rien perdre de sa substance à ce degré de chaleur. Si on le pousse à un feu violent dans des vaisseaux fermés, il ne se décompose pas ; mais il se sublime tout entier, c'est ce que l'on appelle *Fleurs de soufre*. Si au contraire, on le tient dans des vaisseaux ouverts, en augmentant le feu, il s'enflamme & se dissipe tout entier sans laisser aucun sédiment que les hétérogénéités qu'il pouvoit contenir ; il répand en se brûlant, une vapeur acide & suffocante ; cette vapeur rectifiée avec soin, fournit un esprit acide & volatil, dont nous parlerons plus amplement en traitant des acides minéraux. Si on le fait brûler abondamment sous une cloche, il fournit, outre cet esprit volatil, un acide fixe & des fleurs de soufre. Nous en avons parlé assez amplement ailleurs.

Une chose remarquable, c'est la petite quantité de soufre, qui suffit pour enterrer la flamme pendant long-temps lors-

qu'on l'emploie comme il faut; car on a remarqué que deux gros de soufre enflammé dans un creuset, par le moyen d'une petite mèche soufrée, en ayant soin de couvrir un peu le creuset, & de le placer dans un endroit tranquille; on a remarqué, dis je, que ces deux gros fournilloient de la flamme pendant une heure entière. Bien plus, en plaçant avec beaucoup d'attention le creuset sur une brique chauffée, & ne mettant qu'un fil soufflé, arrangé de maniere que la flamme ne soit pas plus grosse qu'un petit pois, on remarque que ce soufre n'aura perdu au bout d'une heure, que quinze à seize grains de sa substance: ce qui démontre sensiblement la grande ^{grande} expansibilité du phlogistique.

Les huiles tant exprimées qu'essentielles, dissolvent le soufre à l'aide de la chaleur. Les premières le dissolvent très-promptement, & les autres beaucoup plus difficilement; cependant les unes & les autres acquièrent en le dissolvant, une odeur insoutenable. Par exemple, méllez ensemble un gros de soufre & deux onces de nouvelle huile de lin: faites les fondre sur un feu doux, en les remuant continuellement, la matière bouillonnera, répandra une odeur in-

Hvj

180 ÉLÉMENS
supportable au voisinage, & se réduit
en une masse d'un rouge foncé, qui,
étant refroidie, se trouve très-épaisse,
& laisse à la distillation une quantité
assez considérable de terre fixe. L'huile
de Pétrolle dissout le soufre plus prompt-
tement & sans répandre tant de mauvaise
odeur. Il faut beaucoup d'huile es-
sentielle, & une longue digestion pour
dissoudre très peu de soufre; & il reste
enfin une matière un peu épaisse, que
l'on appelle *le Rubis de soufre*. Cette
matière fournit à la distillation une ma-
tière huileuse, épaisse & de mauvaise
odeur; une liqueur acide semblable à
l'acide vitriolique, & enfin il reste be-
aucoup de terre noire très-fixe. Les graisses
animales dissolvent le soufre à peu près
de la même manière: cependant on n'a
pas encore observé ce qui se passe dans
cette dissolution.

On fixe le soufre en partie en le mê-
lant avec de l'argile, de la chaux ou
du sable, le paitrissant en forme de bou-
les & le distillant à la cornuë. On chasse
d'abord à un feu violent le soufre sur-
abondant; on fait la lotion de ce qui
reste dans la cornuë: il se dépose des mo-
lécules métalliques assez pesantes, dont
il faut examiner la nature ferrugineuse

en tentant de les amalgamer, en les faisant fondre avec le borax, ou en leur présentant la pierre d'aimant. Lorsque ces molécules sont trop dures, on les peut dissoudre dans l'eau régale, & les précipiter par la dissolution d'étain.
* Mais est-ce bien-là fixer le soufre ? n'est-ce pas une maniere de le purifier plus exactement ?

Le soufre présente différens phénomènes avec les métaux. Dans leur état naturel, il les dissout tous ; dès qu'ils sont réduits en chaux, il n'y a plus d'accès : cependant il s'attache à la lune-cornée & forme avec elle une matière qui ressemble beaucoup à une mine d'argent.

En dissolvant les métaux, il se comporte différemment vis-à-vis chacun d'eux, soit en dissolvant l'un bien plutôt que les autres, soit en en dissolvant une plus ou moins grande quantité, ou en les altérant davantage, ou enfin en se séparant d'eux plus ou moins promptement : voici l'ordre dans lequel il attaque les métaux. D'abord il attaque facilement le fer ; ensuite le cuivre, puis le plomb, l'étain, le bismuth, le zinc, l'argent, le régule d'antimoine, & enfin le mercure. Il ne touche à l'or que lorsqu'il a été aidé par un alkali-fixe.

Le régule d'antimoine & le fer, prennent beaucoup de soufre. Cette quantité va presque à poids égal de soufre & de l'un de ces métaux. Quoique le cuivre contienne par lui-même beaucoup de soufre, cependant il n'en retire presque point des métaux sulfurés : le plomb & l'argent en prennent encore moins : enfin le mercure pour se convertir en cinabre, n'a besoin que d'un septième de son poids de soufre. En général le soufre en dissolvant les métaux, les rend tous friables. Avec le fer il forme une masse brune, & aussi facile à fondre que l'argent : avec le cuivre une masse rouge & brillante, qui devient jaune & même noire lorsqu'il y en a une surabondance. Il change le plomb en une matière minérale, semblable à la *Galène* ; mais qui n'est point fusible comme elle. L'étain, le bismuth & le zinc, forment avec le soufre une masse obscure & striée, plus ou moins fusible. Il fait avec le régule d'antimoine, un antimoine régénéré ; & avec l'argent un minéral éclatant, presque aussi fusible que le plomb. Enfin personne n'ignore qu'il fait d'abord un æthiops minéral par son union avec le mercure, & en se sublimant avec lui un cinabre artificiel.

En traitant les métaux soufrés dans des vaisseaux fermés & sans intermédiaires, le soufre ne s'en dégage point, ou très-peu; à feu ouvert, au contraire, il se sépare très-facilement de l'or & du mercure; il quitte l'argent & le bismuth, lorsque ces matières commencent à rougit. On le chasse plus difficilement de l'étain & du régule d'antimoine; il n'y a que sa partie inflammable qui se sépare du fer ou du cuivre; & enfin il ne quitte le plomb que quand celui-ci se convertit en cendres. Le nitre fait séparer le soufre de tous les métaux en détonnant avec lui: mais aussi par ce moyen, on détruit les métaux imparfaits. Les acides détachent le soufre de quelques métaux: par exemple, on verse quelqu'acide minéral, que ce soit sur le cuivre & le fer soufrés, ou sur leurs pyrites. Becker qui a fait cette remarque, pensoit que l'eau-forte n'agissoit plus sur le fer contenu dans les scories du régule d'antimoine martial. On détache de même le soufre du régule d'antimoine par les acides minéraux concentrés, & surtout par l'acide marin du sublimé-cortosif: ce dernier sert aussi à détacher le soufre de l'argent soufré. En faisant bouillir les métaux soufrés dans une lessive alcaline caustique, on en dégage bien le sou-

184 ÉLÉMENS
fre ; mais il se dissout aussi un peu de métal : ce qui arrive encore plus promptement, si au lieu de les faire bouillir dans la lessive, on les fait entrer en fusion avec l'alkali lui-même. Enfin on pourroit employer les huiles exprimées pour la même fin ; mais le travail seroit fastidieux & peut-être infructueux.

Le soufre s'attache particulièrement au cuivre d'une maniere si tenace, que Becker a proposé à ce sujet, un problème sur le soufre inflammable & sur le soufre non-inflammable. Le soufre cémenté avec le plomb, & calciné ensuite avec lui, forme une chaux, qui, étant digérée avec les lessives alkaliennes, fert assez bien à la production de l'or ou de l'argent. Enfin nous avons dit en parlant du fer, que du soufre pétri avec de la limaille, s'échauffoit fortement & fumoit sans aucun autre intermédiaire.

Les sels forment avec le soufre différents phénomènes curieux ; les acides ne le dissolvent point : l'huile de vitriol & l'eau-forte cohabées souvent sur le soufre, le fixent au point de n'être presque plus inflammable. Si l'on mêle une partie de fleurs de soufre avec deux parties d'esprit de nitre ou de sel dans une cucurbita que l'on échauffera suffisamment pour

faire fondre le soufre, on trouvera au bout de six heures le soufre devenu tout à fait transparent. Glauber dans sa Pharmacopée spagyrique, pense que dans cette opération, l'on enlève au soufre ses parties métalliques & arsenicales. En traitant ensemble sur le feu, du soufre & du sel commun, le phlogistique se dissipe, & il en résulte un très-beau sel de Glauber. En mêlant du soufre avec du nitre dans un creuset, il s'enflamme, entre ensuite en fusion, & fournit un tartre vitriolé. On fait d'ailleurs que du soufre, du nitre & du sel de tartre, mêlés ensemble à certaine dose, forment une poudre, qui, en se fondant sur le feu, se dissipe avec un bruit épouvantable. Le soufre mêlé & distillé avec le sel ammoniac & la chaux vive, fournit un esprit volatile fumant, citrin, que l'on connaît sous le nom d'encre de sympathie. Il n'est rien de plus aisé que d'en précipiter le soufre. Il suffit de verser de l'eau sur cet esprit, ou de le laisser un tant soit peu évaporer, ou même de le rectifier.

Si l'on fait bouillir du soufre dans une lessive alkaline caustique, il s'y dissout & donne à la liqueur la couleur du grenat : cette liqueur digérée au bain-marie, dépose une poudre noire, légé-

186 É L É M E N S
re, qui blanchit en séchant, & qu'on appelle *lait de soufre*. Si la liqueur a été suffisamment saturée & digérée jusqu'à ce qu'elle ne précipite plus rien, elle conserve cependant son odeur fétide; mais en l'exposant dans une capsule de verre pendant le Printemps & l'Eté au soleil, en ayant soin d'y ajouter de l'eau à mesure qu'elle se dessèche, non-seulement elle perd toute sa mauvaise odeur, mais M. Stahl a observé que la partie saline éroit convertie en sel de nitre. Il ajoute que la liqueur avoit conservé la couleur rouge, mais que pendant tout ce temps il ne s'en éroit rien précipité; que même le vinaigre distillé qui précipite si facilement les dissolutions sulfureuses ne l'avoit pas troublé; & qu'enfin une portion de cette matière rouge desséchée fondué avec du verre de Venise, lui avoit fourni un verre couleur d'améthiste. On prépare le foye de soufre en faisant fondre ensemble dans un creuset une partie de soufre & deux parties d'alkali fixe bien desséché, parce que s'il éoit humide, il sauteroit hors du creuset & pourroit causer quelques accidens: la matière qui résulte de ce mélange est de couleur de sang, fétide, nauséabonde, tombe facilement en *déliquium*, &

DE CHYMIE. PART. IV. CH. II. 187
noircit en y tombant. Si l'on dissout le foye de soufre dans l'eau pour traiter sa dissolution de la même maniere que la lessive alkaline précédente, on observera précisément les mêmes phénomènes : si on y verse du vinaigre ou quelque autre acide que ce soit, il s'exhale une vapeur fétide qui noircit la vaisselle d'argent, & il se précipite une poudre blanche qui est un véritable soufre minéral.

Si, lorsque ce foye de soufre est encore sec & chaud on y verse de l'esprit de vin, cet esprit prend une belle couleur rouge : les huiles essentielles de thérébentine, de genievre & d'anis digérées sur le foye de soufre s'y colorent beaucoup mieux, & sont connuës dans les boutiques sous le nom de *baumes de soufre*. Les huiles exprimées dissolvent aussi le foye de soufre, mais elles prennent avec lui une odeur détestable.

Si l'on met le foye de soufre dans une eucurbite, & qu'on y verse avec beaucoup de précaution le triple de son poids d'eau-forte, en l'y jettant petit - à - petit par un trou ménagé vers le ventre de la eucurbite, il se fait un siflement singulier ; le chapiteau se remplit de vapeurs rouges qui passent dans le récipient : ces va-

peurs condensées redeviennent limpides par la rectification, & laissent une pou-
dre blanche & fixe. Lorsque l'on a em-
ployé toute l'eau-forte il faut chasser tou-
tes les vapeurs, & il reste dans le fond
de la cucurbité un soufre blanc & fixe,
si l'on en croit Glauber : mais ceux qui
ont fait l'expérience savent qu'il y a loin
des promesses de Glauber à la vérité. Cet
Artiste faisoit son soufre fixe avec le foye
de soufre préparé par son sel admirable ;
il le vante beaucoup pour les travaux de
l'Alchymie, & pour ses vertus médicina-
les. Il est bien vrai que ce soufre résiste
assez-bien au feu, & qu'on pourroit peur-
être bien l'employer avec succès à former
des coupelles en le mêlant avec des cen-
dres bien édulcorées : ce soufre fixe n'en-
tre point en fusion, & ne se combine
avec aucun métal : on n'a pas en-
core examiné comme il se comportoit
avec les sels alkalis, ni avec les huiles.
En le mêlant avec trois parties de lune
ou de plomb - cornées, pour les distiller
dans une cornuë de verre bien lutée ;
d'abord il empêche que ces matières ne
pénètrent si promptement au travers le
verre, ensuite il monte une petite por-
tion de sublimé acré, pesant, & qui

Si, au lieu de verser de l'eau-forte sur
le foye de soufre dissout, on y verse avec
la même précaution de l'huile de vitriol,
jusqu'à ce qu'il ne se fasse plus d'efferves-
cence, il passe un esprit subtil presque
urineux, & qui est beaucoup plus effica-
ce que l'esprit urineux ordinaire; & il
reste de même un soufre fixe dans la cu-
curbite: le foye de soufre préparé com-
me nous venons de le prescrire, n'atta-
que presque point les métaux, ou du
moins il a sur eux beaucoup moins d'ac-
tion que le foye de soufre surchargé,
dont nous allons parler incessamment:
enfin, si l'on met en poudre le foye de
soufre pour le faire brûler à petit feu
dans un vaisseau large, le phlogistique se
dissipe, & ce qui reste est en partie de
l'alkali fixe, & en partie un sel neutre,
qui n'a rien de commun avec le foye de
soufre auquel il doit son origine.

La maniere ordinaire de préparer le
foye de soufre, c'est de mêler parties
égales de soufre & de cendres gravelées,
bien pures & bien sèches, que l'on met
par cuillerées dans un creulet rougi, en
remuant promptement la matière, & cou-

190 ÉLÉMENS
vrant à chaque fois le creuset avec un charbon allumé : cette matière entre promptement en fusion : il la faut verser & couvrir le vaisseau où on la verse de peur que le soufre ne se consume. Lorsque la matière est refroidie, elle est molle comme de la cire, & dans cet état elle contient environ la moitié plus de soufre que l'alkali n'en peut dissoudre : on la dissout dans de l'eau chaude pour faire précipiter le soufre superflu, on fait évaporer la liqueur jusqu'à sécherité ; on la fait fondre de nouveau, & c'est le foye de soufre ordinaire : mais le foye de soufre surechargé de soufre, dissout tous les métaux, (excepté le mercure qui se dissipe) en plongeant dans le foye de soufre en fusion quelque métal que ce soit réduit en feuilles. Il présente en les dissolvant, différens phénomènes remarquables ; car l'étain ainsi dissout & délayé dans de l'eau chaude, forme une liqueur d'un brun noirâtre, qui, si on la filtre encore chaude, fait passer avec elle une bonne partie de l'étain à travers le filtre. La liqueur en se reposant laisse précipiter une poudre de la même couleur ; mais sans jamais parvenir à s'éclaircir parfaitement. Si c'est de l'or que l'on ait dissout dans le foye de

DE CHYMIE. PART. IV. CH. II. 191
soufre, la liqueur dépose une semblable poudre noire, & prend une couleur semblable à celle de la dissolution de l'or dans l'eau régale. En versant du vinaigre distillé sur cette liqueur, il se précipite une poudre orangée qu'il faut édulcorer, & qui prend à l'air libre une couleur un peu plus noire : si on la dessèche & qu'on la fasse brûler, le soufre se dissipe, & l'or demeure sous sa couleur jaune, mais sans avoir d'éclat ; la première poudre noire qui s'est précipitée, est beaucoup plus difficile à séparer de son soufre. Le régule d'antimoine se dissout dans le foye de soufre presque comme l'étain : la dissolution du cuivre n'est pas aussi subtile ; cependant le soufre qu'on en précipite n'est point blanc, il est d'un rouge jaunâtre & laisse après lui quelques matières inflammables. L'argent, le plomb, le fer, se précipitent avec le soufre sous la forme d'un régule noirâtre & friable ; lorsqu'on vient à les dégager de l'alkali-fixe par le moyen d'un acide, il reste une portion de ces métaux dans la scorie ; & lorsqu'on vient à la dissoudre dans l'eau, cette portion se précipite sous la forme d'une poudre noire : ce n'est pas que le soufre tout seul, traité avec l'alkali, ne fournisse une sem-

192 ÉLÉMENS
blable poudre ; mais cette poudre n'est pas si pesante , & elle blanchit à la chaleur. Les minéraux , comme la cadmie , l'arsenic , l'émeril & le grenat , se dissolvent dans le foye de soufre avec des phénomènes particuliers qu'il faudroit examiner avec plus de soin qu'on n'a fait jusqu'à présent. On pourroit essayer d'analyser par le moyen du foye de soufre , les terres & les pierres colorées qui ne sont point trop dures , & en examiner les produits par tous les moyens connus pour s'assurer de la nature de ces produits. Glauber assure qu'il a mêlé à son foye de soufre des cailloux blancs , & qu'après les avoir fait fondre , il en a retiré un verre coloré.

§ III.

Explication théorique des Expériences précédentes.

Nous nous proposons dans cet article , d'examiner d'abord quelles sont les véritables parties constitutantes du soufre ; en quoi il diffère de l'esprit de nitre & de l'esprit volatil de vitriol , qui sont composés ainsi que lui , d'acide & de phlogistique ; de rendre raison de la production du soufre artificiel , & enfin d'expliquer

La recherche des parties constituantes du soufre, est d'autant plus importante qu'elle a été très-long-temps ignorée, & que c'est de la connoissance de ces parties que dépend l'explication de plusieurs phénomènes du soufre. La plupart des Physiciens & même des Chymistes, comme Paracelse, Rolfensius, Schröder, Hoffmann, Boile, Sylvius, Valentini & Holtzman, se sont contentés de dire que le soufre étoit la graisse ou la résine de la terre; un suc minéral onctueux, chargé d'acide vitriolique & mercuriel, ou bien qu'il étoit composé d'acide & de bitume ou d'huile & d'acide; mais n'est-il pas facile de démontrer que le soufre n'est point une graisse, ni un bitume, ni une huile & encore moins un mercure, à moins qu'on ne donne ce nom au phlogistique qui le constitue?

Nous avons avancé dans notre définition, que le soufre étoit composé de l'acide vitriolique universel & du phlogistique, & nous l'allons démontrer par des preuves de fait. La seule inflammation du soufre, démontre cette matière si propre à s'enflammer, & ne

Tomz IV.

I

194 É L É M E N S
laisse point douter de la présence d'un
acide que l'on peut recueillir, & que
l'on appelle *Esprit ou Huile de soufre*.
Mais comme cette analyse ne convainc
pas tout le monde, & comme il y a
des gens qui croient qu'une pareille dé
composition, loin de développer les
différens principes du soufre, ne fait qu'
donner à la même matière différents
faces, nous allons proposer à ces Phi
losophes sceptiques, des raisons plus
convaincantes. Il y en a parmi eux qui
soutiennent que le feu est un acide, &
d'autres qui sont attachés opiniâtrement
à ce vieux proverbe, que le feu change
la nature des corps. Nous conviendrons
que l'acide du soufre doit sa volatilité au
feu; mais il n'existe pas moins dans le
soufre un acide fixe. Par exemple, les
mines martiales de Hesse exposées long
temps à l'air, fournissent du vitriol. Or,
on ne peut pas dire que l'acide vitriol
que existât dans cette mine avant la dé
composition du soufre, puisque l'atmosphère
y en a attiré une si grande quantité,
il faudra donc convenir de bonne foi,
que cet acide est formé par le soufre qui
est contenu dans cette mine martiale,
& qui est décomposé insensiblement;
on fçait qu'on fait un esprit de vitriol, en

Lorsque l'on fait détonner ensemble du nitre & du soufre dans une cornuë tubulée, l'esprit qui passe dans le récipient, que l'on appelle *Cliffus soufré*, est un esprit qui participe de l'acide nitreux & de l'acide sulfureux, tant fixe que volatil, comme on s'en peut convaincre en y plongeant des baguettes de fer : le fer qui reste dans la cornuë, & que Glaser appelle *sel Polychrest*, est un vrai tatre vitriolé, semblable en tous points à celui qu'on obtient en combinant l'acide sulfureux avec le nitre lui-même, ou avec quelque alkali-fixe que ce soit. Après tant de preuves de l'existence d'un acide dans le soufre, y aura-t-il quelqu'un assez ennemi de la conviction, pour soutenir que l'acide sulfureux est une production du feu, ou un masque qui n'existe point dans le soufre ?

Dans la combinaison d'une huile essentielle avec le soufre, on obtient une masse rouge, qu'on appelle *le Rubis du soufre* : ce rubis étant distillé, fournit entr'autres produits, une liqueur acide tout-à-fait semblable à l'esprit de soufre

Iij

196 É L É M E N S
que l'on retire par la déflagration. Or,
personne n'ira imaginer que cet acide
soit fourni par l'huile essentielle, & en-
core moins par le feu : on peut revoir
ce que nous avons détaillé fort au long
dans le Chapitre de la digestion, dans no-
tre deuxième Volume.

On voit encore plus clairement ces mê-
mes parties constitutantes dans la résolu-
tion du foye de soufre. C'est comme nous
l'avons dit du soufre & de l'alkali-fixe unis
ensemble par la fusion, qui forment une
masse rouge lorsqu'on a employé deux
parties de l'alkali contre une de soufre; car
lorsqu'on met une plus grande quantité de
soufre, il s'attache bien à l'alkali, & n'est
plus aussi inflammable, lorsqu'il est libre,
& la masse est plutôt brune que rouge. On
voit dans cette expérience, que c'est à tort
qu'on attribue au feu la propriété de con-
vertir le soufre en acide, ou qu'on le
prend lui-même pour un acide, puisqu'il
n'a aucune action sur l'alkali.

Si l'on fait brûler à petit feu le foye
de soufre dans un vaisseau plat, il se
dissipe une matière subtile qui n'est point
l'acide du soufre ; c'en est le phlogistique,
& alors l'acide séparé de ce phlo-
gistique, agit sur le sel alkali & forme
avec lui un sel neutre, qui se trouve par

DE CHYMIE, PART. IV. CH. II. 197
conséquent bien différent du foye de soufre : tout ceci démontre à n'en pas douter, le phlogistique & l'acide qui constituent le soufre. Pour rendre plus sensible maintenant la grande quantité d'acide contenue dans le soufre, voici comme il faut s'y prendre.

Faites un foye de soufre avec deux parties d'alkali-fixe & une de soufre, & divisez la masse en deux parties égales. Dissolvez-en une dans de l'eau de pluie, séparez le sédiment noir qui se dépose, & qui blanchit en séchant ; précipitez la liqueur filtrée avec du vinaigre ; faites sécher ce précipité, & pesez-le conjointement avec le sédiment : vous connoîtrez par ce moyen la quantité de soufre que contient votre autre partie de soufre ; & en soustrayant cette quantité du poids total, vous aurez celle du soufre alkali qui est entré dans la combinaison du foye de soufre. Maintenant faites brûler à feu doux l'autre portion, jusqu'à ce qu'elle soit tout-à-fait blanche : vous la peserez, & vous trouverez d'abord le poids excédent de votre acide ; ensuite la petite quantité en pesanteur de phlogistique qui s'est dissipée, & tout calcul bien fait, vous pourrez conclure qu'une livre de soufre contient plus

I iiij

Nous pouvons encore démontrer les parties constitutantes du soufre, par la recomposition du soufre artificiel sur laquelle nous allons raisonner incessamment.

Il convient d'établir à présent ce qui caractérise l'essence du soufre ; car l'acide nitreux & l'acide vitriolique volatil, étant l'un & l'autre composés comme le soufre d'un acide uni à un phlogistique, on est en droit de demander ce qui les différencie : on ne peut trouver la réponse à cette question, qu'en considérant les différentes proportions, l'union & l'arrangement plus ou moins étroits de ces parties constitutantes. Voici donc ce que nous remarquerons sur ces trois matières. Le soufre minéral est un composé plus grossier, dont l'acide est moins subtil & le phlogistique plus abondant. Le phlogistique le rend inflammable & lui donne sa saveur insipide, parce que chaque molécule acide se trouve suffisamment émoussée par la présence d'un atome phlogistique, & que ce phlogistique est adhérent plutôt au principe terreux de l'acide qu'au principe aquueux : c'est aussi pour la même raison que le

DE CHYMIE. PART. IV. CH. II. 199
soufre a une consistance sèche, & n'a point de commerce avec les substances aqueuses. L'acide de son côté empêche la prompte dissipation du soufre, parce que sa terre grossière est un obstacle à ce que le phlogistique agisse précipitamment sur le principe aqueux. La grossièreté des molécules de cet acide, constituë aussi sa pesanteur & sa violence qui le rend prédominant à tous les autres acides, dont l'union avec le principe terreux n'est pas si exacte; aussi est-il très-facile de chasser ces derniers de dessus leur base alkaline. Le phlogistique est cependant plus facile à séparer de l'acide nitreux, parce qu'il n'est pas aussi pur dans l'un que dans l'autre. L'esprit de vitriol volatil contient un acide subtil, qui est le produit de l'acide vitriolique pesant, agité violemment par la chaleur, & il contient de plus un phlogistique légèrement combiné avec cet acide: aussi l'esprit de vitriol est-il moins fort que les autres acides minéraux, plus aisément à dépouiller de son phlogistique, & par conséquent à perdre sa volatilité, & à devenir aussi fixe que l'acide vitriolique ordinaire.

L'acide nitreux est un mixte dont les parties sont plus fermement attachées

200 É L É M E N S
que dans l'une ou l'autre des deux matières précédentes : c'est pour cela qu'il est plus difficile à décomposer. Il contient peu de phlogistique, & son acide est atténué par la putréfaction : aussi quoi qu'on l'expose au feu, ne s'enflamme-t-il jamais par lui-même, ni lorsqu'on le mèle avec des substances qui ne sont point inflammables ; le phlogistique de l'acide nitreux est attaché à cet acide par le principe terreux & par le principe aqueux qui le composent. Or, de cette manière il ne s'oppose pas beaucoup à la corrosion de cet acide ; & c'est ce qui fait que l'acide nitreux est corrosif. D'ailleurs ce même principe touchant également les molécules terreuses & aqueuses, se mêle plus facilement à ces molécules aqueuses, & en facilite l'expansion sous la forme de vapeurs quand il est aidé par le phlogistique de quelqu'autre matière inflammable. Ce soulèvement procure la destruction totale de l'acide du nitre, & forme ce qu'on appelle sa détonnation.

Pour établir solidement notre théorie sur la production artificielle du soufre par le procédé de Stahl, nous établirons cinq questions auxquelles nous répondrons. Pourquoi emploie-t-on un sel neutre de la nature du tartre vitriolé ?

Pourquoi y ajoute-t-on de l'alkali-fixe ?
à quelle intention y met-on les charbons ?
à quoi sert le feu dans cette expérience ?
& enfin quelles sont les parties qui ont
formé le soufre ? Après avoir répondu
à ces cinq questions, nous dirons un
mot des autres procédés employés pour
faire du soufre artificiel.

On emploie tout sel neutre, qui a
pour base l'acide vitriolique, parce que
cez acide est le seul qui puisse former du
soufre : ainsi l'arcanum duplicatum, le
sel de Duobus, le sel polychreste de Gla-
ser, le sel de Glauber, & autres de la
même nature, sont très-propres pour
cette expérience. On emploie des sels
neutres, afin que l'alkali-fixe les rende
plus constants au feu ; car pour détacher
le phlogistique des charbons, il faut
employer un degré de chaleur que ne
souffrent pas volontiers les acides miné-
raux lorsqu'ils sont nuds ; mais auquel ils
résistent fort-bien quand ils sont unis à
un alkali-fixe. Il n'est pas nécessaire de
dire après cela, pourquoi le nitre & le
sel marin ne sont pas propres à la pro-
duction du soufre artificiel.

L'alkali fixe qu'on ajoute à la matie-
ré, n'y est mis que pour en accélérer la
fusion, parce qu'aucun de ces sels neu-

I v

202 É L É M E N S
tres , excepté celui de Glauber , n'entre facilement en fusion , & que cependant il faut que la matière soit en cet état pour qu'il se fasse une nouvelle combinaison : le sel alkali fixe facilitant donc la fusion du sel neutre , on voit que le phlogistique du charbon s'unira plus volontiers & en plus grande abondance à ce même sel. Il est donc indifférent quelle espèce d'alkali fixe on emploie à cet effet , pourvu qu'il procure la prompte fusion qu'on se propose. On peut même employer aussi le sel marin qui remplit assez bien la même indication.

Les charbons contenant une quantité considérable de phlogistique , & le brûlant très-facilement par ce moyen , sont préférés à toutes les matières inflammables ; & il ne faut pas croire que dans ce procédé les charbons agissent comme acide , ou comme alkali ; car on peut employer , si l'on veut , à leur place , toute autre matière inflammable.

La chaleur du feu de fusion en donnant à toutes ces matières un mouvement considérable & extrêmement divisé , facilite l'union des matières analogues ; union qui se fait d'autant plus facilement , que le phlogistique est , comme on le sait , très-prompt à recevoir

quelque impression de mouvement que ce soit : sur quoi il faut remarquer d'abord qu'il n'est pas nécessaire que le sel neutre soit en parfaire fusion , pourvu que le sel alkali le soit ; ensuite que de l'instant où le sel alkali a mis le sel neutre en parfaite fusion , le feu devient presque inutile pour composer par ce moyen plusieurs livres de soufre. Car de l'instant où le soufre est formé , la portion de sel alkali qui faisoit la base du sel neutre , se trouvant dégagée de son acide , jouit de sa propriété alkaline & attaque le soufre lui-même , qui se trouvant très-disposé à entrer en fusion , entretient & augmente même la fusion de l'alkali fixe. Ainsi , si dans cet état on ajoute de nouveau sel neutre & du charbon , il se formera de nouveau soufre , & les mêmes phénomènes reparoissants , on pourra en reproduire encore tout autant qu'on le voudra ; & l'on auroit bien tort de soupçonner ici le feu de fournir de l'acide : car encore une fois , on n'a jamais vu de l'alkali fixe ni des charbons , prendre de l'acide pour être exposés au feu pendant des années entières. Enfin , la réponse à la dernière question , est aisée : il est évident que le soufre est produit par l'acide des sels neutres & par le phlogistique des

l vj

204 É L É M E N S
charbons ; & si quelqu'un en doute, il pourroit lui-même faire ce sel neutre, afin d'être certain que l'acide s'y trouve. Il verra que cet acide fait perdre à l'alkali fixe toutes ses propriétés tant qu'il lui est uni ; mais que si-tôt que le soufre est produit, l'alkali fixe reprend toutes ses propriétés & forme du foye de soufre. Or, où pourroit être passé cet acide qu'il auroit lui-même employé à faire son sel neutre : s'il veut ensuite retrouver son sel neutre, & s'assurer par conséquent que son acide n'est point perdu, qu'il se donne la peine de brûler légèrement son foye de soufre : Il est tout aussi aisé de le convaincre de l'existence du phlogistique qui se détache du charbon pour s'unir à l'acide vitriolique qui est reconnaissable lorsque l'on fait brûler le foye de soufre, parce qu'il se dissipe en l'air. Tout ceci ne prouve-t-il pas clairement que le soufre, dans cette expérience, est composé de l'acide vitriolique & du phlogistique des charbons, & non pas extrait en substance du charbon lui-même, comme le prétendoit un savant Chymiste, d'après l'opinion de Glauber ; car, trouve-t-on dans les charbons un véritable soufre minéral, qui fasse, avec les alkalis, un foye de soufre ? A-t-on jamais

DE CHYMIE. PART. IV. CH. II. 205
fait du soufre sans acide, & en combinant seulement les charbons avec les cendres gravelées? si, par hazard, on a obtenu quelque peu de foye de soufre, c'est que les cendres gravelées exposées à l'air en ont pris un peu d'acide universel. C'est donc à raison de cet acide qu'il se produira un peu de soufre, mais jamais à raison de l'alkali; car les alkalis les plus purs n'en ont jamais fourni, de quelque manière qu'on les ait combinés avec les charbons?

On auroit tort d'appeler ce soufre *un soufre végétal* ou *terrestre*, ou encore moins *un soufre animal*, parce qu'on auroit employé un charbon végétal & animal pour le produire: car il n'a pas moins les mêmes propriétés que le soufre minéral.

On expliquera, par les mêmes raisons, le procédé de Glauber: mais ce Chymiste peu intelligent s'est imaginé que son sel admirable étoit seul capable de former du soufre, & qu'il se transformoit en une matière différemment colorée, dont la Médecine & l'Alchymie devoient tirer de grands avantages. Ces écarts sont pardonnables à un Empyrique qui n'a voit point d'étude.

Ce sont à peu-près encore les mêmes

raisons qui expliquent la formation du soufre par les autres procédés : il faut seulement remarquer que quand on unit ensemble l'acide vitriolique & de l'huile essentielle, le phlogistique de cette dernière ne se combine pour faire du soufre, que lorsque la matière a acquis une consistance sèche.

La grande vertu dissolvante du foy de soufre dépend uniquement du soufre ; & l'alkali ne sert qu'à empêcher le soufre de se dissiper trop promptement ; car il peut même empêcher son effet lorsqu'il y a une surabondance de soufre. Maintenant si le soufre a tant d'accès sur les métaux, c'est sur-tout, à raison de son phlogistique : car le soufre entier agit sur certains métaux sur lesquels l'acide vitriolique n'a aucun ingréd.

§. I V.

Différens avantages du Soufre.

Nous expliquerons d'abord les différents avantages que l'on peut retirer du soufre lui-même, & nous parlerons ensuite en particulier de ceux que nous peuvent procurer quelques-unes de nos Expériences précédentes : le soufre sert aux Physiciens à expliquer l'origine de la

flamme, que quelques-uns attribuent, mal-à-propos, à son acide. Ils lui attribuent la diversité des odeurs, des couleurs, & des saveurs : nous parlerons, par la suite, plus au long de ces dernières. Les Sectateurs de Paracelse, regardant le soufre comme un principe, ont essayé envain d'expliquer par son moyen beaucoup de phénomènes.

Les Chymistes employent le soufre pour accélérer la fusion du fer ou du cuivre, pour calciner les métaux, préparer le vitriol martial ou cuivreux, & retirer l'acide sulfureux. M. Henkel remarque que le soufre est très-bon pour découvrir la présence de l'arsenic, parce qu'il rougit avec ce minéral, & qu'en y ajoutant du mercure, il s'y unit, & laisse l'arsenic se sublimer tout seul.

Dans la Pratique Médicinale, on regarde le soufre comme un Antiasthmatique, & comme un remède antipsorique : son usage dans ce dernier cas, n'est pas exempt de dangers. Les différens baumes de soufre préparés avec les huiles essentielles contiennent très-peu de soufre, & sont d'une grande acrimonie : le rubis de soufre est un grand mot destitué de sens. Pour ce qui est de la graisse du soufre, c'est un être imaginaire, auquel

on peut donner telle vertu qu'on voudra nous parlerons ailleurs de son acide. Le lait, le magistere, & les fleurs de soufre, le soufre lavé, sont toutes préparations qui n'altèrent ni ne corrigeant pas le soufre minéral; seulement elles le purifient des hétérogénéités qu'il contient assez souvent, mais pour leurs vertus qu'on étaie si pompeusement, elles sont toutes les mêmes que celles du soufre minéral.

Dans la Société Civile, le soufre sert aux Orfèvres à séparer l'or de l'argent; aux Métallurgistes à composer l'arsenic rouge ou jaune, & à faire du cinabre pour les Peintres; ceux qui coulent du plâtre en moule, forment leurs petits moules avec du soufre: il entre, comme l'on sait, dans la composition de la poudre à canon, & des poudres d'artifices. On sait l'usage qu'en font les Foulons & bien d'autres ouvriers. On s'en sert encore pour allumer promptement du feu; les mèches soufrées servent en Chymie à couper les cols des matras: on brûle du soufre dans les tonneaux qui doivent servir à transporter des vins sur mer, & on appelle ces vins ainsi soufrés, des vins *Moutés*. La vapeur du soufre sert encore à faire périr quelques es-

Nous allons parcourir maintenant les différens avantages que procurent les plus belles expériences que nous ayons cité dans ce Chapitre. Le spectacle curieux des différens effets du soufre sur les métaux, fait naître une infinité de réflexions : on voit, par exemple, comment le soufre peut s'unir aux métaux dans les mines, & les altérer au point d'être méconnaissables lorsqu'ils viennent à être enflammés. Nous y voyons un moyen très-facile de faire entrer très-promptement en fusion & de réduire en poudre deux métaux très-durs. Puisque l'union du soufre avec les différens métaux augmente la fusibilité des uns, & l'altère dans les autres, il est aisé de rendre raison pourquoi parmi les mines sulfureuses il s'en trouve de réfractaires, tandis qu'il y en a d'autres qui ne le sont pas. Il ne faut pas dissimuler cependant qu'il y a encore d'autres causes de cette différence : nous voyons encore pourquoi les Métallurgistes emploient le fer pour traiter les mines sulfureuses arsenicales.

210 É L É M E N S
qui contiennent de l'argent ou de l'or,
& rassembler ce qu'il y a de métal précieux
dans ces mines sous la forme de régule. On voit encore la raison pour laquelle
le soufre détache facilement le peu d'argent qui peut être contenu dans le cuivre : on sent encore de quelle utilité se trouvent les pyrites dans l'exploitation des mines pauvres de cuivre, pour retirer d'abord sans le moyen du grillage, du bocard, ou de la lotion, une masse métallique qui est ensuite plus facile à purifier. C'est le soufre contenu dans les pyrites qui accélère la scorification des récrémens de quelque nature qu'ils soient, qui sont trop abondants dans ces mines ; ce qui facilite la réunion des parties métalliques, comme le pense le célèbre M. Henkel, dans sa Pyriologie : enfin, on peut employer le soufre pour séparer l'or de tous les autres métaux. Glauber vante, à cet effet, son sel admirable, & Kunkel fait beaucoup de cas du foye de soufre & des autres sels soufrés pour le même but : on peut retirer encore de très-grands avantages du procédé que M. Stahl a donné pour faire du soufre artificiel. Ce procédé démontre que l'acide vitriolique & le phlogistique sont les deux parties constitutantes du

soufre. M. Homberg vouloit que le soufre contînt quatre principes, de la terre un acide, une matière grasse, & un peu de métal; & quoique M. Geofroi ait démontré, d'après M. Stalh, qu'on faisoit du soufre en unissant de l'acide vitriolique avec du phlogistique, cependant à peine en 1704 ses compatriotes vouloient-ils le croire? On voit le doute de l'Académie des Sciences à ce sujet, dans son Histoire pour l'année susdite. » Si, dit l'Historien, la découverte que M. Geofroi a faite se vérifie dans la suite, « elle sera importante » : on voit, par le procédé de M. Stalh, que l'on compose & décompose le soufre quand bon semble, quoique plusieurs Physiciens doutent que cela puisse être. On voit aussi, malgré leur doute, qu'il est possible à la Chymie, de démontrer séparément les véritables principes des corps.

L'expérience de Stalh sert encore à rendre sensibles les matières qui donnent naissance au soufre qui se produit journallement dans les entrailles de la terre, & peut-être même dans l'athmosphère : car on ne doutera peut-être point que la terre & l'air ne contiennent une grande quantité d'acide vitriolique & de phlogistique : l'athmosphère, sur-tout, con-

212 É L É M E N S
tient un acide qu'il est facile de recueillir, & qui peut très-bien se combiner avec les fuliginosités qui y sont portées continuellement. C'est, de plus, un moyen particulier pour reconnoître que le soufre contient plus d'acide qu'on ne le pense communément, & que le phlogistique n'est point une maniere d'être de la matière, mais une terre particulière, dont les propriétés sont différentes de l'acide sulfureux : car l'acide sulfureux est ordinairement humide ou facile à s'humecter ; mais si-tôt que le phlogistique y est combiné, le corps qui en résulte est sec, & n'a plus de sympathie avec l'eau. Or, on sait que c'est le principal attribut des terres que la sécheresse & la solidité : l'acide sulfureux est, par lui-même, corrosif & caustique ; l'union du phlogistique le rend presque insipide : or, il faudroit être bien ignorant & bien téméraire pour supposer qu'un simple changement dans la maniere d'être, pût procurer à cet acide une altération si marquée ; & comme l'on sait d'ailleurs que la craie & les autres substances terrestres ont la propriété d'amollir la violence des acides, on en conclut que le phlogistique est une substance terrestre : lorsque l'acide est pur, il est limpide.

DE CHYMIE. PART. IV. CH. II. 213
de & transparent ; mais il devient opaque & coloré sitôt qu'il est uni au phlogistique. Ce même acide attaque tous les métaux à l'exception de l'or ; mais sitôt qu'il est combiné avec le phlogistique, & qu'il forme du soufre, il attaque l'or lui-même ; d'où l'on peut conclure que la dissolution de l'or par le soufre ne se fait qu'à raison du phlogistique, & que ce phlogistique est de nature terrestre, parce que sa puissance sur l'or est fondée sur l'analogie de ces deux matières. Enfin l'acide vitriolique n'est point inflammable par lui-même ; mais lorsqu'il est uni avec le phlogistique du charbon, il s'enflamme très-facilement, ce qui démontre évidemment que les charbons ont fourni quelque chose de leur substance, qui donnant non-seulement à l'acide vitriolique, mais encore à toutes les substances auxquelles il s'unit, la propriété de s'enflammer est le principe d'inflammation, autrement dit le phlogistique.

La production du foye de soufre, qui résulte de l'union d'un sel neutre vitriolique avec les charbons, fournit l'occasion de remarquer combien le phlogistique est capable de produire de changemens dans un corps : le sel neutre que l'on emploie est blanc : le foye de soufre qui en résulte est rouge ; c'est le phlogi-

214 ÉLÉMENS

stique qui cause ce changement ; il doit donc être regardé comme le principe de la coloration. La saveur du sel neutre est comme amère ; au-lieu que celle de foye de soufre ressemble à celle d'œufs pourris. Le sel neutre n'a point d'odeur : le foye de soufre , au contraire, en a une très-mauvaise , sur-tout lorsqu'on le précipite avec le vinaigre. La vapeur qui s'exhale alors est si pénétrante , qu'elle noircit l'argent des environs. Toutes propriétés qui ne lui arrivent qu'au cause de la présence du phlogistique : la forme cristalline du sel neutre , n'a plus lieu si-tôt qu'il est converti en foye de soufre : de non-fusible qu'il étoit , il devient très-facile à fondre ; il résiste précédemment à tous les acides : lorsqu'il est converti en foye de soufre , le plus léger acide le décompose & en précipite le soufre , parce que le soufre n'est attaché à l'alkali que par son phlogistique. En qualité de sel neutre , il n'a aucune puissance sur les métaux , comme foye de soufre , il les attaque tous. Il suffit même qu'il soit frotté sur une pièce d'argent pour lui imprimer une tache brune. Le nitre ne fait point détonner cette pièce de sel neutre ; au-lieu que le foye de soufre détonne très-faiblement avec ce sel ; & lorsque ce phlogistique est dé-

L'expérience de Stalh démontre l'identité des acides sulfureux, vitriolique & universel, parce qu'on a fait du soufre en prenant l'un ou l'autre de ces acides indifféremment : on voit dans ce procédé un moyen de décomposer un sel neutre, d'une consistance assez solide, sans le concours d'un feu trop violent ni de l'eau ni de l'air, & par une manipulation assez particulière. Ce procédé peut s'appliquer à examiner toutes les substances dans lesquelles on soupçonnera qu'il y ait de l'acide universel ; car on est certain que pour peu qu'il y en ait, on produira du soufre en combinant ces substances avec du phlogistique : on peut encore se servir de l'expérience de Stalh, comme d'un argument invincible contre ceux qui prétendent que le soufre contient une huile grasse, ou qui sont trop attachés à croire que le feu change toujours la nature des corps ; car d'abord on voit dans cette expérience que quelque substance grasse que l'on emploie ce n'est point cette substance grasse elle-même qui fait du soufre, mais le phlogistique qu'elle contient, & en deuxième lieu, que loin que

216 ÉLÉMENS
d'acide du phlogistique soit changé sur le
feu dans cette opération, l'un & l'autre
y conserve constamment ses propriétés.
Enfin on voit dans l'expérience de Stahl,
que le phlogistique est le même dans tous
les corps; puisqu'il est possible de faire du
soufre avec telle matière inflammable
de celui des trois règnes que l'on veuille
choisir.

§. V.

Remarques.

1°. Il nous importe peu de scâvoir
comment les Etrangers appellent le sou-
fre, & encore moins de connoître les nî-
ches épithètes dont les Alchymistes le dé-
corent. Les Grecs persuadés que la ma-
tière des foudres de Jupiter étoit sulfu-
reuse, l'appelloient Θυρ. Si quel-
qu'un croit que ce mot renferme quel-
ques idées mystérieuses; il est fort le
maître d'en penser ce qu'il voudra.

2°. On a donné le nom de soufre à tant
de matières de différentes natures, aux
quelles on a donné des épithètes si ma-
gnifiques, que tout cela a jetté de la con-
fusion sur l'idée du soufre; & quelques
Chymistes ne scâchant comment se tirer
d'embarras, ont mieux aimé, à l'exemple
de Kunkel, nier absolument l'existence
du

du soufre, & attribuer la flamme à un combat de l'acide avec le froid. On ne peut donc faire trop d'attention aux caractères qui distinguent particulièrement le soufre des autres substances sulfureuses, & à bien saisir la nature de ces caractères.

3°. Le soufre citrin tel qu'on le trouve dans les boutiques, est suffisamment purifié de toute matière arsénicale : ainsi c'est une superfluité de songer à le purifier avec l'urine ou avec les acides. Le meilleur moyen pour le purifier, c'est de le faire sublimer ; mais encore un coup, cette sublimation elle-même est inutile : il n'en est pas de même du soufre grossier ni du soufre naturel rouge. Ce dernier a des propriétés singulières, & peut, comme nous l'avons dit précédemment, sublimer avec lui, sous une forme transparente, du fer ou du safran de mars.

4°. Le soufre est très-abondant dans les entrailles de la terre ; on en trouve dans beaucoup d'autres endroits que ceux que nous avons cités ; il s'en rencontre dans plusieurs substances bitumineuses : il y a plusieurs eaux thermales qui en fournissent. Agricola parle de certaines sources de la Hongrie qui donnent du soufre en

Tome IV.

K

218. ÉLÉMENS
les faisant bouillir dans des vaisseaux de
plomb. * Les différentes voutes des
bains d'Aix-la-Chapelle , sont tapissées
d'un pareil soufre qui sublime de ces
eaux , & que les Capucins du lieu ven-
dent très-cher , quoiqu'il ne leur coûte
que la peine de le recueillir , & qu'il ne
soit pas plus pur que le soufre le plus
commun.

5°. On a besoin encore de beaucoup
d'expériences pour sc̄avoir les change-
mens qui arrivent au soufre dans les en-
trailles de la terre ; comment il s'y dis-
sout & se combine avec les autres miné-
raux. Nous avons démontré à la fin de
notre premier Volume , en traitant de
la formation des eaux minérales , que les
pyrites se décomposoient à l'aide de quel-
ques vapeurs salines , qui , en chassant
insensiblement le phlogistique , déga-
geoient l'acide sulfureux , & le faisoient
agir sur les métaux pour faire du viriol.

6°. Quoique l'on sc̄ache qu'il n'y
a aucune pyrite qui contienne vérita-
blement de l'argent ou de l'or , cepen-
dant il y a des endroits où l'on croit que
le soufre tient de l'or : tel est , par exem-
ple , le soufre qui accompagne les mi-
nes d'étain de la Mysnie. Il faut verter

7°. Il n'est pas possible de regarder le soufre lui-même comme un principe métallique : il contient cependant le principe inflammable, & dans son acide le principe vitrifiable, qui sont deux des principes des métaux ; aussi le soufre a-t-il beaucoup d'analogie avec eux, & s'y unit-il très-facilement.

8°. L'ignorance qu'avoient les Anciens de la nature des principes constitutifs du soufre, est certainement la cause de toutes les erreurs qu'on a débitées, & des fausses expériences qu'on a faites sur cette matière.

9°. L'expérience de Boile pour la production du soufre par le mélange de l'huile de vitriol & d'une huile essentielle est extrêmement curieuse ; mais elle semble avoir confirmé les anciens dans l'erreur où ils étoient que le soufre contenoit une graisse : car l'espece de soufre qui se produit dans cette expérience, a la consistance d'une graisse épaisse, parce que le phlogistique se trouve étendu dans une grande quantité d'acide, qui contient beaucoup d'eau dans sa combinaison ; ce qui lui donne une nature inflam-

K ij

220 É L É M E N S
mable à la vérité, mais très-facile à fondre
& nageante sur l'eau à la maniere des
graisses ; au-lieu que les huiles en tant
que composées de phlogistique & d'eau,
ne se trouvent point dans le soufre ; &
quelqu'un étoit assez adroit pour faire de
l'huile en employant du soufre , il ver-
roit que cette huile n'est point séparée du
soufre , mais qu'elle en est produite ; on
peut remarquer aussi que plus le phlogis-
tique approche de la consistance des
graisses , moins il est propre à revivifier
les chaux métalliques.

10°. Tout ce que nous avons dit dans
ce Chapitre , démontre ce qu'il faut es-
pécher de la fixation du soufre , & ce qu'il
faut penser de l'éxistence d'un soufre fixe. Il seroit ridicule de vouloir fixer le
soufre en totalité , puisque pour rendre
l'union de l'acide & du phlogistique plus
intime , il faudroit au moins en séparer
le principe aqueux. Ceux donc qui com-
mencent par séparer ce principe aqueux
pour combiner ensuite le soufre avec des
substances terrestres , afin d'en obtenir un
peu de soufre fixe , paroissent se comporter
plus conformément à la droite raison.

11°. Plusieurs Chymistes pensent que
le soufre contient en même-temps un
acide fixe , & un autre qui est volant;

mais les preuves qu'ils auroient pû en apporter, ne sont point encore venuës à notre connoissance; ce n'est pas que nous n'en ayions plusieurs: mais comme nous avons suffisamment démontré dans ce Chapitre l'existence d'un acide fixe dans le soufre, nous parlerons de son acide volatil en parlant des acides minéraux volatilisés. * Ce Chapitre qui manque absolument dans notre Edition Latine, se trouvera dans celle-ci, par les soins que M. Langius prend de nous le faire traduire d'allemand en latin.

12^o. Si le soufre en se combinant n'échaloit pas une vapeur dont la poitrine se trouve incommodée, il deviendroit d'une très-grande commodité dans l'œconomie, parce qu'il se consume très-lentement. En effet, lorsqu'il est tout seul, quoiqu'on l'excite avec les soufflets, il ne se consume pas plus vite; mais lorsqu'on le fait détonner avec le nitre, la flamme qu'il produit est des plus vives.

13^o. Quoique nous ayons dit que l'on pourroit faire du soufre en recueillant quelques-unes des hétérogénéitez dont l'atmosphère est rempli, on auroit tort d'en conclure précipitamment que l'atmosphère peut fournir une grande quan-

K iij

222 É L E M E N S
rité de soufre ; ou que ces pluies de soufre dont parlent les Historiens , soient un véritable soufre minéral. * Ce ne sont que les poussières des étamines de noisetier , de houblon , &c. qu'un coup de vent porte par tourbillons , & dépose en abondance assez loin du lieu de leur origine.

CHAPITRE III.

Des Bitumes.

Les Bitumes sont des minéraux inflammables dans la composition desquels entre une huile minérale , le principe aqueux & plus ou moins de terre grossière : ce ne sont point des soufres , puisque ce dernier minéral ne contient point d'huile ; la tourbe de Hollande ni les résines des végétaux , ne peuvent pas non plus être mises au nombre des bitumes.

Les bitumes sont plus ou moins solides , plus ou moins purs , & ont chacun une couleur & une odeur particulière. Nous allons faire l'Histoire naturelle des principaux bitumes , en les décrivant suivant les différens pays où on les trou-

Le Lythantrax ou charbon de terre, se trouve abondamment dans plusieurs filons répandus sur le globe. C'est une matière brillante, noire, pesante, qui a une certaine densité, & qui est quelquefois friable : on en trouve abondamment dans l'Ecosse, l'Angleterre, le pays de Liege, la Saxe, & plusieurs autres Provinces de l'Allemagne, de la France & d'autres Royaumes. Il y a du charbon de terre qui ressemble à l'asphalte ou au jayet pour la pureté; d'autre qui est mélangé avec beaucoup de bois bitumineux; d'autre qui contient beaucoup de pyrites sulfureuses : enfin il y en a qui est de nature pierreuse, & qui contient très-peu de bitumes; ce qui fait que les Ouvriers ne s'en servent point dans leurs forges. Cette espèce de charbon de terre n'est employée que pour cuire la terre à pot.

L'asphalte est un bitume plus pur que le charbon de terre, léger, brillant, d'un noir pourpré, & d'une consistance assez fine. La mer morte en fournit une espèce que l'on appelle particulièrement, *le bitume de Judée* : on croit que l'asphalte des environs de Babilone est encore plus

K iv

224 É L É M E N S
pur : on prétend que l'Océan jette une
sorte d'asphalte sur les côtes du Mexique.
On confond avec l'asphalte le jayet,
que l'on appelle encore *succin* ou *ambre*
noir : on le trouve en Angleterre dans
les mines de charbons de terre : la Sicile
en fournit aussi.

Le succin ou karabé, qu'on appelle
aussi *Ambre jaune* ou *Électrum*, est plus
pur & plus léger, & d'une odeur plus gra-
cieuse ; il est ordinairement jaune & le
plus souvent transparent : on en trouve en
petite quantité dans la Sicile & l'Italie ;
mais la Prusse, & sur-tout la province
de Smalande, est le pays le plus fertile
en succin ; la mer en jette sur ses côtes, &
on en trouve en fouillant la terre, comme
nous l'allons décrire dans l'article sui-
vant. M. Neuman établit différentes
sortes de succin, à raison de la grosseur
& du prix, de la transparence & de la
couleur des morceaux de ce bitume. Il
établit six espèces de succin ; la première
sorte est des plus petits morceaux, à
peine en fait - on quelque cas ; la
sorte au - dessus est moins petite : les
morceaux de la troisième sorte, sont un
peu plus gros & plus transparents ; ceux
de la quatrième sorte, sont suffisamment
gros pour être travaillés au tour ; ceux de

Le succin considéré du côté de la cou-
leur , est , ou transparent ou opaque. Le
succin transparent contient assez souvent
des insectes & d'autres substances: il est ou
d'un rouge obscur , ou citron , ou d'un
jaune pâle , ou blanc , ou marbré , ou cou-
leur d'or : on croit que ce dernier est le
véritable *Cryselestrum* des Anciens ; on
l'appelle quelquefois *le succin vitré*.

Quand ce bitume est opaque , il est ou
blanchâtre , de différentes nuances , dont
le plus recherché est celui qui a quelque
chose d'écaillieux ; ou jaunâtre avec diffé-
rentes nuances , dont la moins estimée
est celle qui est brune : il y a quelquefois
du succin en partie opaque & en partie
transparent.

De tous les bitumes le plus précieux
& le plus odorant , est l'ambre gris qu'on
trouve sur les rives de la mer d'Ethio-
pie , & dont on a quelquefois trou-
vé des morceaux sur les côtes de Ma-
dagascar : on en trouve quelquefois de
blanc , mais il est moins odorant & moins
cher.

Enfin l'huile de pétrole ou l'huile hirumineuse, est une liqueur qui découle des fentes de quelques rochers, ou qui nage sur les eaux de certaines fontaines: elle varie beaucoup, soit pour l'odeur, soit pour la couleur & la tenuïté. L'huile de pétrole la plus commune est rouge; on la trouve en Alsace, près du Bourg Lampfloch, en Baviere, en Sicile, en Italie, & sur tout près de Leucate: on trouve aux environs de Bergame une huile blanche, qui est quelquefois ambrée, & que sa pureté rend la plus précieuse: la Perse en fournit aussi qu'on croit être le véritable naphte des Anciens. Kämpfer rapporte, que dans une péninsule de la mer Caspienne, on trouve plusieurs puits où il en découle abondamment de blanche & de rouge. L'Ecosse fournit une huile de pétrole absolument noire, & qui est la moins pure de toutes. * On trouve aussi dans la Provence de l'huile de pétrole, qui fait une bonne partie des revenus de l'Evêque du lieu où en est la source.

§. PREMIER.

Moyens de retirer les différents Bitumes, & différentes Expériences auxquelles on les soumet.

L'exploitation du charbon de terre se fait comme celle des mines. On creuse des puits plus ou moins profonds, où l'on fait des galeries, jusqu'à ce qu'on soit arrivé à la mine de charbon ; on étaie les voûtes pour la plus grande sûreté des Mineurs, qui ôtent d'abord le limon noir qui se trouve toujours avec le filon, & ensuite ils font éléver jusqu'à la surface de la terre, le charbon qu'ils ont coupé & qu'on monte avec des pouliées. Quelquefois les Mineurs trouvent des fragments de filons, qui contiennent beaucoup de charbon & du bois bitumineux. L'exploitation d'une pareille mine exige souvent beaucoup de dépenses, soit pour la charpente nécessaire pour étafer les galeries, soit pour les pompes qui doivent servir à épuiser toute l'eau dont ces mines abondent très souvent, & auxquelles on ne peut pas toujours ménager une issue.

On pêche le succin avec des filets sur la mer Baltique : le meilleur temps de

K vj

228 ÉLÉMENS
pêche, est lorsque le vent agite cette
mer, & pousse les flots vers les côtes de
Prusse, parce que ce bitume est porté par
les vents avec les flots.

On tire continuellement du succin des
côtes un peu montagneuses de la Prusse.
Les Ouvriers qui y travaillent courent ris-
que d'être ensevelis dans les puits qu'ils
creusent, par la chute du sable & de la
terre limoneuse, qui constituë le sol de
ces rivages. Les veines de succin se ren-
contrent éparées; & voici le détail des
couches de terre qu'il faut pénétrer avant
d'arriver au banc de sable qui contient
le succin. Le premier lit est fableux; au-
dessous on trouve un lit argileux, en-
tre-mêlé de cailloux assez gros: ensuite
un lit de bois bitumineux & en partie
pourri; au-dessous est une mine vitrioli-
que, peu métallique, qui donne cepen-
dant quelquefois des traces de vitriol
martial: enfin c'est au-dessous de cette
mine qu'on trouve un nouveau banc de
sable, où sont les morceaux de succin
épars & jamais amoncelés. On sent quel-
quefois en faisant cette fouille, des va-
peurs sulfureuses. * On a beaucoup écrit
sur ce bitume, M. Neuman a fait dans
ses *Prælectiones Chemicæ*, une leçon tou-
te entière sur le succin, où il a rassem-

Les chatbons de terre exposés long-temps à l'air libre, perdent insensiblement beaucoup de leurs poids, & deviennent enfin moins propres à entretenir le feu, comme l'éprouvent journellement les différens ouvriers en fer. Lorsqu'on les fait brûler, ils échalent, si-tôt qu'ils ne donnent plus de flamme, une vapeur sulfureuse qui attaque les poumons; cette mauvaise qualité les rend peu propres aux travaux de Métallurgie, & on s'en apperçoit aux barres de fer qui servent de grille dans les fourneaux: elles sont corrodées très-promptement.

Si l'on distille le lytantrax, on en retire une liqueur phlegmatique, un peu d'acide, une huile tenaë qui furnage, & une autre épaisse qui noircit l'argent, & qui a l'odeur & la couleur qu'auroit la première huile après avoir dissout un peu de soufre minéral. Enfin à la dernière violence du feu, il passe un peu de sel volatile acidulé, semblable à celui du succin, & il reste dans la cornue une terre

250 ÉLÉMENS
légère charboneuse. L'acide du lantanum
est laiteux, parce qu'il contient un peu
d'huile; mais après l'avoir rectifié on
trouve qu'il a toutes les propriétés de l'a-
cide vitriolique.

En rectifiant l'huile épaisse à l'eau,
elle prend la consistance de l'huile de
pétrole; mais si on la rectifie suivant
le procédé de Glauber, c'est-à-dire,
avec l'esprit de sel, il passe d'abord une
huile tenuë extrêmement limpide; en-
suite une autre jaunâtre qu'on peut rendre
tout aussi limpide en la rectifiant de nou-
veau avec l'esprit de sel, & il reste un
sédiment noir. Les sels alkalis-fixes sont
volatilisés par cette huile si on les com-
bine avec elle.

Le succin n'est altéré ni par l'humidité
ni par l'air, il répand quand on le brûle,
une odeur bitumineuse qui lui est com-
mune avec celle que répand dans pa-
reille occasion l'ambre gris, cette odeur
ne déplaît pas à quelques personnes; mais
elle devient insupportable si le feu est trop
violent. Si on l'échauffe en le frottant,
il attire ensuite les corps légers qu'on lui
présente, tels que le duvet, la paille,
&c. ce qui lui a fait donner le nom d'*E-
kèrum*; quoiqu'il partage cette proprié-
té avec la cire d'Espagne, le verre &c.

grand nombre d'autres corps qu'on a reconnu électriques depuis que ce phénomène a mérité les soins de tous les Physiens, & est devenu l'expérience à la mode. M. Dufai en France a beaucoup travaillé sur cette matière ; & la liste de ceux qui l'ont imité dans tous les pays seroit trop longue ; il suffit de citer M^{rs} Nolet, Mufchenbroëck, Jurin & Francklin.

Schröder assure que le succin bouilli long-temps dans une dissolution de sel marin, y perd sa couleur & devient blanc ; mais l'expérience ne s'accorde pas avec Schröder. L'esprit de vin n'en dissout, ou plutôt n'en détache qu'une très-petite portion ; il en dissout cependant davantage quand il est alkalisé sur un sel extrêmement caustique, mais il ne le dissout jamais parfaitement. Les huiles distillées ne l'imbibent presque pas ; on réussit cependant à en composer un très-beau vernis, en observant le procédé suivant. On le fait fondre avec un peu d'huile de lin ; on le verse sur une pierre pour le mettre en poudre lorsqu'il est refroidi : on tient dans une marmite de fer de l'huile de lin préparée à la lipharge ; tandis que cette huile bout, on y verse le succin en poudre, & on y ajoute enfin un peu d'esprit de thérébentine. M^{rs} Langius

232 ÉLÉMENS
& Hoffman, l'un dans son College-Chymique, l'autre dans ses observations de Chymie, recommandent ce vernis pour appliquer sur les boiseries & conservat l'éclat des métaux.

On ne connaît aucune autre menstru simple ou composée, qui dissolve parfaitement le succin : cependant M. Henkel Chymiste très-expérimenté, assure dans son Analyse des eaux de Lauchstad, qu'il connoissoit un procédé pour rendre le succin dissoluble dans l'esprit de vin, en le préparant à un feu doux sans lui donner d'odeur empyreumatique, & sans employer d'intermèdes alkalins ; il ajoute qu'il façoit convertir le succin en huile de pétrole sans le secours du feu.

L'acide vitriolique dissout le succin en partie ; & si l'on verse sur cette dissolution beaucoup d'eau, il se précipite une poudre cendrée, qui, desséchée & jettée sur le charbon, répand une odeur de poix & se fond de même.

On peut rendre transparents les morceaux louches de succin, en les tenant quelque-temps proche la flamme d'une chandelle & les trempant ensuite dans le suif. M. Sendelius remarque que la même chose arrive si on met de pareils morceaux dans une marmite, pendant

qu'on y fait cuire de la viande ou du poisson. Le procédé ordinaire des Ouvriers pour purifier le succin, c'est d'en remplir une marmite, de les couvrir d'huile de raves, & d'échauffer insensiblement le tout pour faire bouillir l'huile pendant vingt heures. M. Neuman dit qu'on parvient aussi à donner la transparence ~~au~~ succin, en le faisant digérer pendant quarante heures dans une marmite de fer avec du sable de la mer.

Pour analyser le succin à la cornuë, on emploie ordinairement différens instruments, tels que les cendres lavées, le charbon, le sel marin, le sable, &c. qui influent sur la nature & la quantité des produits. On en retire toujours du phlegme, de l'huile & du sel; mais avec les cendres, l'huile se trouve verdâtre: les charbons font sortir beaucoup de phlegme & d'huile; le sel marin au contraire, fait développer beaucoup de sel volatil. Les différens intermèdes servent à empêcher que le succin ne se boursoufle dans la cornuë; il faut donc beaucoup de patience & de temps pour distiller le succin sans intermède. M. Neuman qui assure qu'on ne le distille pas autrement en Prusse, donne le calcul suivant pour les produits d'une livre de succin. On re-

234 É L É M E N S
tire une once & demie de phlegme ; dit
à douze onces d'huile , tant subtile qu'é-
paisse ; une once ou neuf gros de sel vo-
latil , & près d'une once de terre noire
fixe. * J'ai vérifié ce calcul plusieurs fois,
il s'est trouvé si peu différent de celui de
M. Neuman , que je crois pouvoir le re-
garder comme certain.

On peut rectifier l'huile épaisse avec
de l'eau pour l'avoir plus pure ; on peut,
suivant Vigani , la digérer avec du sel
marin , pour en obtenir beaucoup de sel
volatil. Glauber , dans la seconde & qua-
trième Partie de ses Fourneaux , dit qu'on
obtient cette huile bien plus claire & dé-
nuée de toute odeur fétide en la recti-
fiant avec l'esprit de sel ; & que si on la
rectifie une seconde fois avec ce même
esprit ou de l'eau régale , on la rend en-
core plus subtile & plus pénétrante. Il
ajoute qu'il reste dans la cornue une por-
tion de l'huile fixée par l'acide marin qui
a la couleur du mastic , qui s'amollit à la
chaleur , & est traitable comme de la cire.
Enfin , en répétant plusieurs fois cette
rectification avec de nouvel esprit de sel ,
l'huile prend une odeur douce semblable
à celle de l'ambre. * On rectifie aussi cer-
te huile avec de la chaux , & elle passe
très claire dès la première distillation.

Si l'on verse de l'esprit de sel très-concentré sur de l'huile de succin bien rectifiée, pour les faire digérer à une douce chaleur, la matière s'épaissit, & reprend à peu-près la consistance & la transparence du succin. M. Lemort tire un esprit de sel très-concentré, en distillant du sel gemme & du sel ammoniac avec l'huile de vitriol, & après avoir mélangé cet esprit de sel avec l'huile de succin rectifiée, il l'exposoit à la chaleur de l'été pour faire durcir insensiblement le mélange. On peut, lorsqu'il n'est pas encore tout-à-fait durci, y plonger différens infectés, ou d'autres petits corps.

Les esprits ardens ne dissolvent point l'huile de succin, ils en retirent seulement la partie la plus subtile; & si l'on fait digérer à différentes reprises de nouvel esprit de vin sur la même huile, il s'en détache toujours une petite portion, & il reste enfin une matière épaisse. Quand l'huile de succin est bien rectifiée, elle se dissout toute entière dans l'esprit de vin; il est vrai qu'il faut beaucoup de cet esprit pour dissoudre une petite quantité d'huile.

Le sel de succin est volatil & acide, on ne connaît point d'acide qui lui ref-

semble, quoique le feu le puisse sublimer, il ne se sublime cependant qu'à un degré de chaleur beaucoup plus considérable que les autres sels volatils.

Comme ce sel est extrêmement cher, & qu'il est presque toujours accompagné d'un peu d'huile empyreumatique, on le recueille avec beaucoup de soin, & on le purifie de la maniere suivante. Après avoir détaché tout ce qui peut être aux parois du récipient, & au col de la cornuë, on lave le récipient & le col de la cornuë dans de l'eau chaude, & on le fuit de cette même eau chaude pour dissoudre tout le sel : par ce moyen l'huile se détache & demeure sur le filtre, au travers duquel on passe la dissolution. On fait évaporer lentement dans une capsule de verre la liqueur chargée de sel ; & en la mettant à cristalliser, on obtient de petits cristaux écaillieux & jaunâtres de sel de succin. Ce qui reste de liqueur peut être cristallisé de nouveau, ou conservé pour servir à faire la liqueur de corne de cerf succinée.* Il m'est arrivé une fois de faire dissiper plus des trois quarts de ce sel pendant l'évaporation, quoique la chaleur fut très-douce, & que la liqueur fumât presqu'insensiblement ; c'est que j'avois noyé

DE CHYMIE. PART. IV. CH. III. 237
mon sel dans beaucoup d'eau, & que cette grande quantité d'eau en s'exhalant, avoit toujours enlevé quelque peu de sel de succin; ce qui s'est fait d'autant plus aisément, que ce sel n'a point, ou presque point de base pour le fixer.

Si l'on verse sur ce sel ainsi purifié, de l'huile de vitriol, il ne s'en exhale aucune vapeur: ce qui devroit arriver si cet acide étoit de nature nitreuse ou marine. Lorsqu'il est dissout dans de l'eau bien pure, on le peut saturer avec de l'esprit volatil de corne de cerf, & l'on obtient un sel neutre ammoniacal, qui est plus précieux que la liqueur de corne de cerf succinée ordinaire à laquelle il ressemble beaucoup.

* Les Expériences de M. Bourdelin, données à l'Académie des Sciences en 1742, démontrent cependant que cet acide est purement un acide marin, puisqu'il en a obtenu des cristaux cubiques, dont l'huile de vitriol chassoit l'acide marin. M. Bourdelin donne la raison pourquoi l'on a eu tant de peine à découvrir la nature de cet acide: c'est, selon lui, la quantité de matière grasse qui accompagne ce sel & qui le rend volatile, qui empêche l'acide vitriolique de l'attaquer.

Le résidu qui se trouve dans la cornue après la distillation du succin, *contient* encore, à moins que la distillation n'ait été bien faite, beaucoup d'huile, & même de sel : c'est ce qui fait que quand on le traite avec l'esprit de vin, on en tire une teinture plus ou moins foncée.

L'ambre gris à beaucoup de rapport avec le succin : il est cependant plus mollesque que lui, & en l'échauffant dans les mains, on peut le rendre ductile comme de la cire. On ne connaît aucune menstruë qui le dissolve parfaitement : l'esprit de vin n'en détache qu'une très-petite portion. Les huiles essentielles & l'esprit de vin tartarisé en détachent un peu davantage.

L'huile de pétrole s'enflamme assez promptement, lors même qu'elle est bien tenuë, comme est, par exemple, le naphtre ; elle s'enflamme avec une bougie allumée qu'on y présente même à une certaine distance : lorsqu'on la distille *dans une cornue*, il passe un peu d'huile & de phlegme, & il reste une matière terreftre noire. Son union avec le soufre se fait plus promptement, & fournit une odeur moins désagréable, que lorsqu'on combine le soufre avec d'autres huiles essentielles : on n'a pas

DE CHYMIE. PART. IV. CH. III. 259
encore examiné comment cette huile se comportoit avec les différens acides minéraux, jusqu'à quel point l'acide vitriolique pouvoit lui donner la consistance de bitume, ni ce qui résulteroit de sa combinaison avec les alkalis & les différentes terres. Enfin quelle différence il y auroit entre cette espece d'huile & l'huile de lin, exposées toutes deux aux mêmes expériences : tous ces phénomènes mériteroient cependant bien d'être examinés.

§. 14.

Théorie des Bitumes.

Notre dessein est d'expliquer dans cet article, nos idées sur l'origine des bitumes ; sur ce qu'il est vraisemblable qui se fasse dans les entrailles de la terre, sur la formation journalière du succin ; & enfin sur les principes constitutifs des bitumes.

L'état présent des filons de charbon de terre, leur abondance & l'arrangement méthodique que l'on remarque dans ces différentes mines, démontrent que l'Auteur de la Nature en créant le Globe y a répandu une grande quantité de bitume : ce même arrangement méthodique empêche d'attribuer leur origi-

240 É L E M E N S
ne à quelque événement ou à quelque
accident postérieur à la Création. Il est
bien vrai que les différentes secousses &
les différentes révolutions que le globe a
pu souffrir dans les différens temps, ont
dû nécessairement déranger l'ordre de
quelques-unes de ces veines, répandre la
matière bitumineuse plus au loin, & en
faisant tomber dans leurs crevasses diffé-
rens fragmens de végétaux, donner ori-
gine aux bois bitumineux, & à quelques
espèces particulières de bitumes : mais il
reste toujours des preuves évidentes que
les mines de bitumes sont antérieures au
Déluge. Si l'on fait attention à la grande
quantité de bitume ou de mine de char-
bon de terre répandue sur le globe, & à
la facilité qu'ont ces mines, non-seule-
ment de s'enflammer, mais encore de
conserver long-temps, sans une con-
fommation évidente, la flamme qu'elles
ont une fois contractée, comme le dé-
montre l'état actuel de la mine de Zwickau,
dont nous avons parlé dans notre
premier Volume ; en faisant, dis-je, at-
tention à toutes ces circonstances, il pa-
roîtra vrai - semblable que les différens
Volcans qui ne cessent de jeter des
flammes depuis tant de siècles, reçoivent
la matière qui entretient cette
flamme

flamme de quelques bitumes , plutôt que des mines de soufre ou de pyrates : premierement parce que les vapeurs qu'exhalent ces Volcans n'ont que très-peu ou même point du tout , cette odeur pénétrante du soufre enflammé : en second lieu , parce que tous les pays où il se trouve des Volcans , & en particulier la Sicile & l'Italie fournissent beaucoup d'huile de pétrolle , qui ne peut pas dévoir son existence à du soufre , mais qui , suivant les apparences , est le produit de quelques mines de charbons échauffées par le voisinage des Volcans ; enfin parce que les environs des Volcans , & surtout du Vésuve , produisent une espece de sel ammoniacal , qu'il n'est pas croyable qui soit fourni par le soufre , mais qui doit être le résultat de l'union du sel marin avec le bitume. Quoiqu'on scache que ces sortes de pays fournissent aussi beaucoup de soufre , cependant le soufre étant un composé d'acide vitriolique & de phlogistique , & ces deux matières se trouvant très - abondantes aux environs des Volcans , n'est - il pas plus raisonnable de croire que ce soufre est un nouveau produit , & non pas une matière préexistente ? Il peut néanmoins se rencontrer dans les grandes éruptions , des

Tome IV.

L

242 É L É M E N S
substances métalliques & pyriteuses que
la flamme rendue encore plus active par
l'eau de la Mer réduite en vapeurs, a
très-bien pu scotifier & vomir avec
les autres matières fondues.

Une seconde conjecture qu'on peut
encore établir d'après les propriétés que
nous avons rapportées, c'est que les eaux
Thermale ne doivent leur chaleur qu'à
un pareil bitume enflammé, & non
point à la présence d'une mine de sou-
fre où à celle des pyrites : quoique les
eaux Thermale colorent quelquefois
l'argent, & qu'il paroisse qu'elles con-
tiennent un peu de soufre dissout par
une matière calcaire, cependant il n'est
pas croyable que ces eaux contiennent
suffisamment de soufre pour conserver le
degré de chaleur qu'elles ont, d'autant
que l'on ne sent aucune odeur sulfureu-
se aux environs de ces eaux ; quoique ce-
pendant il faille très-peu de soufre en-
flammé pour infecter de son odeur un
très-grand espace, & que l'on fâche en-
core que loin que l'eau puisse absorber
cette odeur, sa présence la développe
encore davantage : ainsi la légère odeur
sulfureuse qu'ont les eaux Thermale,
leur vient ou d'un soufre artificiel, ou
de la petite quantité de soufre que con-

DE CHYMIE. PART. IV. CH. III. 243
tient le charbon de terre. M. Stahl, dans
ses *Animadversiones Chemico-Physicae*, a
très-amplement disserté sur l'origine des
Volcans & des eaux Thermales. Ce n'est
point ici le lieu de parler des autres sub-
stances qui se rencontrent dans les eaux
Thermales, il nous suffira de dire que le
sel marin ou même l'eau de la Mer, en-
trent pour beaucoup dans le nombre de
ces substances, & que même il y a des
eaux Thermales d'où l'on peut retirer du
sel marin parfait.

Voici encore deux conjectures établies
sur les propriétés générales des bitumes ;
la première est sur la formation des mi-
néraux volatils, & l'autre sur les concré-
tions bitumineuses. Lorsqu'on jette du
sel commun sur des charbons enflammés,
on remarque premièrement qu'il au-
gmente la flamme ; en second lieu qu'il se
répand une odeur arsenicale ; & enfin
que par ce moyen il est très-facile de
volatiliser les métaux, tant imparfaits
que parfaits. Ne peut-on pas soupçonner
aussi que le charbon de terre enflammé
dans sa mine, & aiguisé, pour ainsi dire,
par la présence du sel marin, venant
à rencontrer quelques mines métalliques
les convertit en substances arsenicales,
ou peut-être même en forme de cobolth.

Lij

244 ÉLÉMENS
Les matières bitumineuses tantôt pénètrent les fragmens des végétaux & les rendent bitumineux, & tantôt aussi en se fixant sur des filons détruits, elles peuvent y reproduire le métal qui existoit dans ce filon : les pierres figurées du Comté de Mansfeld, qui sont certainement des produits postérieurs au Déilage, sont des preuves de la possibilité de ce que nous avançons.

Les sources intarissables d'huile de pétrole semblent démontrer, sinon que cette huile est produite journallement au moins que le bitume qui le fournit est en très-grande quantité : mais on a des preuves plus frappantes que le succin qui doit avoir été créé avec le globe, ainsi que les autres bitumes, se reproduit aussi journallement, parce qu'on trouve aux environs des endroits où on le recueille des matières bitumineuses, & des substances vitrioliques qui sont précisément ses principes constituants.

Les sçavans ne sont point d'accord sur la maniere dont le succin peut être produit, & sur ce qui peut y faire rencontrer différens insectes. Boconni, Italien, pense que le succin est une huile de pétrole endurcie peu-à-peu, ou qui ayant coulé dans la Mer, dans le temps qu'elle

DE CHYMIE. PART. IV. CH. III. 245
étoit liquide, y a été endurcie par le sel marin : d'autres prétendent que le succin est le produit des bois bitumineux & de l'acide vitriolique, sans cependant dire comment cette production peut se faire. Il n'est pas vrai - semblable que dans la Prusse, par exemple, quand ce bois fossile viendra à manquer, il cessé de se produire du succin ; puisqu'en Italie, & dans les autres endroits où l'on trouve du succin, on ne fait pas mention d'un pareil bois bitumineux. M. Neumann, donne sur cette production une idée qui est plus vrai - semblable : il croit que le succin se forme dans l'instant où une huile de pétrole très - subtile, de quelque part qu'elle vienne, se rencontre avec une substance vitriolique, & que dans le même instant l'huile devenant renace arrête les insectes ou autres matières qui s'y peuvent rencontrer. Le succin que l'on pêche n'est point un produit de la Mer, mais il a été détaché de quelques mines par la violence des flots ; puisque dans la Prusse on ne peut en pêcher que lorsqu'il souffle de certains vents.

Il nous semble avoir suffisamment démontré, dans tout ce Chapitre, l'existence des principes constituants que nous avons établis dans notre définition. Nous

L iiij

245. É L E M E N S
ajouterons seulement ici que l'huile de pétrole paroît être la partie la plus abondante dans le succin, puisqu'elle fait les trois quarts de son poids, & que l'ambre gris doit en contenir encore davantage.

Pour démontrer que le sel acide du succin est de nature vitriolique, outre ce qui arrive à ce sel mêlé avec l'huile de vitriol, on peut faire l'expérience suivante qui est de M. Neumann. Faites avec le sel de succin & de l'alkali du tarrre un sel neutre, & le faites cristallisier : versez sur ces cristaux de l'acide vitriolique, il se fera une effervescence considérable à raison de l'alkali fixe, mais il ne s'élèvera point de vapeurs comme on voit qu'il arrive à tous les acides moins forts que l'acide vitriolique. M. Henkel soupçonne bien que les bitumes, & surtout le succin, contiennent un peu de sel marin, mais il n'a point donné de preuves qui appuyassent son soupçon.* C'étoit à M. Bourdelain qu'il étoit réservé de le démontrer.

Il est bien certain que l'eau de la Mer a beaucoup de commerce avec les bitumes, & qu'en cohabant souvent le sel marin avec certaines matières on obtient une odeur d'ambre. La terre que fournissent tous les bitumes ne diffère point

DE CHYMIE. PART. IV. CH. III. 247
de toutes les autres terres minérales, excepté cependant celle des charbons de terre qui contient souvent beaucoup de parties ligneuses. On peut présumer que les différentes proportions, les degrés de pureté & de subtilité des parties constitutantes des bitumes établissent leurs différentes espèces.

§. III.

Proprietés des Bitumes.

On se sert beaucoup en Angleterre, & sur-tout à Londres, du charbon de terre pour les cuisines, * & l'on a long-temps attribué à la vapeur de ce charbon la maladie appellée *Consumption*, à laquelle les Anglois, & particulièrement ceux qui peuplent la Capitale, sont très-sujets.) Le lyantrax est très-commode pour brûler dans les poèles quand on veut épargner le bois : les ouvriers qui font le sel marin s'en servent pour faire évaporer leur saumure : dans les Verreries d'Angleterre, on a des creusets couverts pour faire fondre la frite, parce qu'on n'emploie point d'autre matière pour faire chauffer les fourneaux.

Dans la Hollande & la Westphalie, on s'en sert pour forger le fer, pour faire

L iv

la chaux & cuire les briques. Becker rapporte que ce fut un Allemand, nommé *Blayesten*, qui donna le premier aux Anglois, l'idée d'employer le charbon de terre pour exploiter leur mine de fer. Si le procédé de cet Allemand réussissoit, il seroit très-avantageux dans une infinité de pays. Nous lçavons au reste que M. Wood présenta au Roi d'Angleterre, du fer qu'il avoit retiré du charbon de terre.

On se sert de l'Asphalte pour gaudronner les vaisseaux : il n'est pas bien assuré si on s'en sert encore pour entretenir le feu, ou pour servir de ciment, comme les anciens Historiens nous disent, que Sémiramis fit construire les murs de Babylone. Les Pharmaciens s'en servent pour donner de la couleur à leurs beu mes, & pour imiter le vernis du Japon en le joignant avec d'autres drogues. Les Anglois ont raison de préférer pour la même intention, le *caput mortuum* du succin. * Peut-être aussi entroit-il dans le mélange qui servoit à préparer les momies.

La rareté du succin dans les autres pays & son abundance dans la Prusse, fait un revenu considérable pour ce Royaume, parce que les beaux morceaux

DE CHYMIE. PART. IV. CH. III. 249
qui étoient autrefois très-estimés par les Romains, sont encore recherchés par les autres Nations & par les Chinois : on fait avec le succin une infinité de petits bijoux ; & il y avoit à Breslaw un célèbre Ouvrier, nommé Samuelson, qui avoit l'art de donner la transparence au succin, & de le colorer comme il vouloit. Les Auteurs des Actes de Breslaw, assurent que cet Ouvrier imitoit très-bien, avec le succin, les différentes pierres précieuses, & qu'il faisoit même avec, des microscopes & des miroirs ardents : on fait outre cela en Prusse, un grand débit d'huile & de sel du succin. En Médecine on se fert beaucoup de succin pulvérisé, de sa teinture, & de la liqueur de corne de cerf succinée. A l'extérieur la teinture de succin devient un baume : on fait encore un baume céphalique, en mélangeant de l'huile de succin avec d'autres baumes : on administre aussi le succin en poudre en forme de fumigation. * Son plus grand usage en France est pour la préparation de l'eau de Luce, qu'on blanchit avec quelques gouttes d'une dissolution savonneuse d'huile de succin.

L'ambre gris se vend au poids de l'or : l'odeur suave qu'il répand est regardée

L v

250 ÉLÉMENS
comme un bon analiptique ; mais cette
odeur est insoutenable à d'autres personnes.
Il ne la faut point employer dans
bien des circonstances : on s'en fera ex-
teriorurement pour bien des parfums.

Les Médecins emploient l'huile de
pétrole dans les cas où il faut résoudre
ou corroborer , & particulièrement pour
guérir les engelures : elle entre dans la
composition de différens feux d'artifices.
Enfin dans la Perse & dans la Turquie ,
on l'emploie en place d'huiles exprimées
pour entretenir les lampes.

§. I V.

Remarques.

1^o. L'histoire naturelle des bitumes
n'est point encore trop connue , parce
qu'on n'a point fait assez de recherches
sur cette matière. Quoique l'on ait beau-
coup écrit sur la nature du succin ,
nous n'avons rien de plus solide que la
Dissertation du célèbre M. Neumann
sur ce bitume.

2^o. On met quelquefois le pétrole
au nombre des bitumes ; mais on doute
fort que ce soit une production na-
turelle ; & bien des gens pensent que
c'est un composé de bitume de Judée &c.

3°. Il est aisément de comprendre après ce que nous avons dit sur les principes constituants des bitumes, quelle doit être la manière dont se forment les bois bitumineux.

4°. Une des qualités remarquables des bitumes, c'est leur difficulté à être entièrement dissous. M. Neumann attribue cette difficulté à quelques parties mucilagineuses qu'ils contiennent.

5°. La grande abondance d'huile que contiennent les bitumes, doit empêcher que les menstrués acides, spiritueuses & aqueuses, ne les dissolvent ; peut-être la partie muqueuse que M. Neumann y soupçonne, les fait-elles résister aux dissolvants alkaliens.

6°. Comme le prix des morceaux de succin dépend de leur grandeur & de leur transparence, les Ouvriers désirent très-fort d'avoir un moyen de souder ensemble plusieurs beaux morceaux de succin, sans les altérer du côté de la consistance ou de la beauté ; peut-être avec le

L vij

252 ÉLÉMENS
temps y parviendra-t-on en mettant
en usage le procédé que M. Henkel
dit sçavoir.

7°. Les Hollandois ont une certaine
gomme qu'on appelle *Gomme de Loock*,
qui ressemble beaucoup au succin, &
qu'ils mêlent avec lui pour le falsifier ; à
moins que les morceaux de cette gomme
ne soient extrêmement petits, il est fa-
cile de les distinguer, parce qu'ils ré-
pandent une odeur différente en les brû-
lant, & qu'ils se dissolvent bien plus
abondamment dans l'esprit de vin. Com-
me le sel de succin est d'un certain prix,
on l'altére aussi en y mêlant du succin en
poudre, ou de la crème de tartre, ou
de la cassonade, ou du sel ammoniac,
ou même du sel marin. Il est donc très-
prudent d'en faire l'essai avant de l'em-
ployer.

8°. Enfin on ne peut trop remarquer
l'extrême abondance de bitumes de diffé-
rente nature qui se trouve dans tout le
Globe : on en trouve dans une infinité
de mines, telles que celles de Gostlard,
dans les mines d'alun, parmi les ardoi-
fes, avec le sel commun & le sel gem-
me, & dans plusieurs eaux minérales.
Glauber soupçonne que l'huile de pé-
trole & les mines de charbon de terre

CHAPITRE IV.

De la Tourbe.

LA TOURBE est un fossile inflammable qu'on trouve en forme de mottes très-ferrées dans des terres marécageuses & naturellement humides. On en trouve dans les Provinces-Unies, dans le Brabant, dans la Basse-Allemagne, dans l'Angleterre & dans la Picardie; presque par tout ailleurs on ignore ce que c'est que la tourbe; cependant c'est un très-bon aliment du feu; * & sa connoissance devient d'autant plus nécessaire en France, que depuis quelques années on se met dans l'habitude d'en faire usage dans les grandes Villes, & sur-tout à Paris.) La tourbe diffère du charbon de terre en ce qu'on ne la trouve point disposée par veinés; qu'elle n'est point brillante, & qu'elle est plus légère que ce charbon; qu'elle est beaucoup moins noire que lui; qu'elle se consume plus promptement, ne donne point d'odeur bitu-

254 E L É M E N S
mineuse en se brûlant ; & enfin en ce
qu'au-lieu que le charbon de terre n'a
point de tissu , la tourbe paroît être un
tissu de différens végétaux , mêlés de
terre grasse , & quelquefois de sable.

Il y a de différentes especes de tour-
be. Une qui est très - légère , d'un blanc
jaunâtre , qui n'est composée que de fou-
geres ou autres menues plantes : on peut
mettre dans la même classe l'espèce de
tourbe composée de différens morceaux
de roseaux que l'on pêche de l'Océan , &
dont l'on se sert dans la Zélande. Une
autre espèce de tourbe , & qui est la plus
commune , est médiocrement pesante ,
d'une couleur obscure , composée de ra-
cines ou de tiges plus fortes & plus fer-
rées : on la tire ordinairement de marais
fort humides. Enfin il y a une troisième
espèce de tourbe qui ne se trouve que très-
profondément dans la terre , qui est très-
pesante , grasse & noire : les Hollandais
font beaucoup de cas de cette dernière :
ces différentes tourbes varient , en rai-
son de leur consistance & de leur densité
pour le temps qu'elles mettent à se con-
sumer , & pour l'odeur qu'elles répan-
dent. La tourbe qu'on retire des endroits
salés , est celle qui répand l'odeur la plus
détestable. On voit par ce qui précède ,

DE CHYMIE. PART. IV. CH. IV. 255
que la tourbe est différente des mottes de gazon ou de fougère, que l'on prépare dans quelques endroits de la Hollande pour allumer le feu; qu'elle diffère aussi des mottes de tanneurs & de celles que l'on fait avec les excréments de bœufs ou de chevaux; enfin de ces mottes que l'on fait en pétrissant du charbon de terre en poudre avec des terres argileuses.

Avant de rapporter les différentes expériences que l'on peut faire sur la tourbe, nous croyons devoir rendre compte des procédés usités dans les différens pays pour la mettre en état d'être employée; car ces procédés varient suivant la nature de la tourbe, & celle du sol d'où on la tire. Dans la Frize & dans tous les autres endroits où la tourbe n'est pas profonde, on se contente de couper & de brûler la fougère qui la couvre, & de couper ensuite la tourbe en forme quarrée pour la faire sécher ensuite à l'air. J'ai vu moi-même en Westphalie, tirer la tourbe de marais un peu profonds; elle avoit la forme d'une boue noire; on la mêle avec de l'eau du marais pour pouvoir la purger des pierres & des morceaux de bois un peu trop gros; ensuite on la pétrit avec les pieds, jusqu'à ce qu'elle ait pris une certaine consistance: ensuite

256 ÉLÉMENS
on la transporte sur des chariots dans des endroits plus élevés où on la met par tas, pour attendre que l'humidité superflue s'étant éxhalée, on la puisse couper par morceaux de la grosseur d'une brique, & les exposer ensuite à sécher parfaitement à la chaleur du soleil. Lorsque par hazard la masse contient trop de fable, & qu'elle ne peut point se pétrir, on la forme en petits pains ronds pour la faire sécher de même.

M. Degner a fait une Dissertation physique sur la nature de la tourbe, dans laquelle on trouve le procédé employé en Hollande, où la tourbe est ordinairement plus profonde. On enlève d'abord la croute de terre qui couvre le marais; ensuite on a un crochet attaché à de longues perches avec une espece de filet que l'on plonge jusques au fond du limon. On retire le filet chargé de la matière propre à la tourbe, & on la met dans des baquets pour la nettoyer des grosses pierres ou des morceaux trop gros qu'elle peut contenir, & on l'étend ensuite par terre pour la faire un tant soit peu sécher. Quand elle est en cet état, des Ouvriers attachent des planches à leurs pieds, & viennent pétrir cette tourbe pour lui donner de la consistance:

DE CHYMBIE. PART. IV. CH. IV. 257
ensuite on la coupe & on la desséche pour la transporter par-tout où l'on en a besoin. Il y a des endroits de la Frize où il faut beaucoup de travaux pour faire écouler les eaux trop abondantes des marais qui contiennent la tourbe : ce qui demande un détail de travaux sur lequel on peut consulter M. Schaokius.

§. P R E M I E R.

Expériences sur la Tourbe.

La tourbe perd de sa propriété inflammable en restant exposée à l'air chaud ou à la pluie. Lorsqu'on la met au feu , elle se consume doucement & brûle encore moins quand elle n'est pas suffisamment séche , ou quand elle contient trop d'impureté. Lorsqu'elle est trop séche & poreuse , elle brûle avec plus d'ardeur ; & en faisant une certaine décrépitation , celle qui est noirâtre, donne une petite flamme bleuâtre , & fournit un feu qui dure long-temps , en répandant une odeur marécageuse qui porte souvent à la tête. La fumée qui s'évapore forme une suie qui se liquéfie facilement à l'air , & cette fumée n'a point la propriété de durcir & de conserver les viandes comme la fumée du bois ; après

258 ÉLÉMENS
que la tourbe est consumée il reste des cendres qui sont tantôt grises, tantôt blanches & tantôt rouges, qui donnent très-peu de sel : ce sel ressemble beaucoup au sel marin. M. Henkel dit avoir trouvé dans les cendres de la tourbe de Saxe, un sel semblable à celui de Glau-
ber : ces cendres contiennent aussi un peu de fer ; & M. Bérens, dans son Analyse des eaux de Furstenau, donnée en l'année 1724, dit avoir trouvé à l'aide de l'aimant, vingt-deux grains de fer dans une demie-once de scories vitrifiées, qu'avoient fourni les cendres de la tourbe de ce pays.

En distillant la tourbe à la rétorte, on obtient beaucoup de phlegme, très-peu d'esprit de sel, & une petite quantité d'une huile fétide & épaisse, & il reste une matière charboneuse. M. Bérens ayant analysé trois livres de tourbe de Furstenau, a retiré treize onces de phlegme mêlé avec l'esprit acidulé, & trois onces d'une huile très fétide, & aussi épaisse que du beurre. M. Degner a retiré de vingt-quatre onces de tourbe de Hollande en poudre, huit onces & demi de phlegme presque insipide; quatre onces d'un esprit un peu rouge, & une once & demi d'une huile brune, épaisse.

DE CHYMIE. PART. IV. CH. IV. 259
comme de la poix. Le charbon qui restoit
dans la cornue pesoit neuf onces six gros.
Il examina ensuite la nature des différens
produits que lui avoit fourni l'analyse. Le
phlegme n'avoit ni goût, ni odeur, ni sa-
veur, & étoit absolument limpide. L'es-
prit contenoit un sel volatil huileux, &
étoit composé d'un peu de phlegme, de
sel volatil & d'huile. Ce sel volatil fait
effervescence avec les acides, & sur-tout
avec l'acide vitriolique, sans en faire
aucune avec les alkalis; il précipite la
dissolution de mercure sous la forme d'une
poudre noire, & enfin il verdit le syrop
de violettes.

L'huile dont la couleur est brune &
l'odeur détestable, prend au froid la con-
sistance du miel, & se fond à la chaleur
comme la cire. Si on en verse sur une
carte, elle se dissipe en laissant une tache
grasse & noire, comme font toutes les
autres huiles empyreumatiques. Quoique
cette huile s'enflamme facilement, elle
ne conserve pas la flamme long-temps,
& ne brûle pas autant que les autres hu-
iles. Il faut la placer sur le feu dans une
cuiller; on l'allume avec une chandelle,
& si-tôt qu'on retire la chandelle l'huile
s'éteint. Cette huile se dissout presque
entièremenr à l'aide d'un peu de chaleur

260 É L É M E N S
dans de l'esprit de vin rectifié, & forme
une teinture d'un rouge obscur, en lai-
sant un léger sédiment brun & des fibres
blanchâtres qui s'attachent aux parois du
matras. Cette teinture se trouble en re-
froidissant; & si on la filtre, il reste une
terre grasse, d'un gris rougeâtre qui don-
ne encore à l'esprit de vin une couleur
jaune, mais qui ne s'y dissout point. Cette
terre exposée à une douce chaleur se
dissipe entièrement.

Le charbon de tourbe étant consumé,
laisse des cendres. Une livre de ces cen-
dres fournit une demie-once de sel noi-
râtre un peu impur. Si les cendres sont
rouges on en retire quelquefois une on-
ce : ce sel est plutôt salé que lixiviel; il
s'humecte lentement à l'air; l'esprit &
l'huile de vitriol y font effervescence,
ce qui ne lui arrive point avec l'esprit
de sel. Les alkalis tant fixes que volatils,
y font effervescence; il donne la consi-
stance au savon comme le fait le sel mar-
rin. Enfin en dépurant ce sel & le faisant
crystalliser, on obtient des cristaux cu-
biques; & en poussant plus loin la cry-
stallisation, on a aussi quelques cristaux
de nitre; mais qui ne sont point inflam-
mables, & l'eau-mère qui reste est al-
kaline & fait effervescence avec tous les

DE CHYMIE. PART. IV. CH. IV. 261
scides. Deux livres de tourbe bouillies pendant cinq ou six heures avec de l'eau, donnent une liqueur brune & insipide, qui fournit en la faisant évaporer, une once d'extrait semblable aux extraits gommeux, visqueux & gras des végétaux : cet extrait n'a point d'autre goût qu'un goût marécageux; il ne s'enflamme point, & la matière qui est restée après la décoction, desséchée de nouveau, brûle sans répandre autant de fumée que la tourbe qui n'a pas bouilli.

§. II.

Théorie sur la Tourbe.

L'origine & la combinaison de la tourbe ayant été pendant long-temps une chose obscure, ont donné lieu à beaucoup de différentes opinions, qu'il nous semble inutile de rapporter ici. Il suffisait de faire attention à ce que nous avons rapporté de l'histoire naturelle de la tourbe, pour voir que cette matière n'appartenoit point au règne minéral, & que sa vertu inflammable lui venoit du règne végétal : mais personne parmi les Hollandais, qui s'en servent cependant le plus, n'a examiné avec soin ce qui con-

262 É L É M E N S
cerne la tourbe : c'est M. Degner , dont
je suis l'ami intime , qui le premier
a fait des perquisitions exactes sur la tour-
be , & qui a trouvé que c'étoit un amas
de différens végétaux qui croissoient sous
des eaux marécageuses : ce qu'il prouve
par l'observation faire au microscope du
tissu de la tourbe. On n'y voit que petites
feuilles , petites tiges & radicules : ce
qu'il prouve encore par l'Analyse Chymi-
que , qui constate l'identité de cette ma-
tière avec les végétaux : enfin par la re-
production qu'il a remarqué qui se fai-
soit de la tourbe ; car quoiqu'il ne se
fasse peut - être point de reproduction
réelle de tourbe dans les marais que l'on
a épuisé ; cependant des vieillards ont
remarqué , qu'au bout d'un certain temps
on y retrouvoit quelques matières analogues
à de la tourbe : on sçait encore con-
stamment qu'en recouvrant une fosse de
tourbe creuse de 8 pieds avec de la mousse
ou d'autres plantes marécageuses , au bout
de dix , vingt ou trente ans , la fosse devient
assez solide pour que l'on puisse marcher
dessus : elle n'est cependant pas entièrement
comblée ; c'est ce qui fait croire que si
on la laissoit tranquille pendant quelques
siècles , elle pourroit refournir de nouvelle

La différente nature des plantes qui croîtront dans les marais, la nature plus ou moins grasse du sol de ces marais, & le plus ou moins de substances étrangères qui s'y rencontrent, joint à la nature de l'eau plus ou moins salée qui y séjourne, établissent toutes les différences que l'on remarque entre les différentes tourbes.

Quoiqu'en général on puisse dire que l'odeur de la fumée que répand la tourbe en se consumant, vient des marais dans lesquels elle naît ; cependant on peut dire que les tourbes qui répandent une odeur sulfureuse, l'ont à cause des substances salines qui se trouvent mêlées à la tourbe, & point du tout à cause de quelque matière bitumineuse qu'on y soupçonne ; car le sel neutre semblable à celui de Glauber, que M^{rs} Henkel & Degner ont trouvé dans les cendres de la tourbe, peuvent fort bien dans l'inflammation de la tourbe, se combiner avec le phlogistique, & répandre l'odeur sulfureuse qu'on y apperçoit. On fait d'ailleurs que lorsqu'on répand sur des charbons allumés du sel commun,

La tourbe étant un très-bon aliment
du feu , devient aussi utile dans l'usage
civil que le peut être le bois , & devient
préférable par-tout où le bois se trouve ,
ou trop rare , ou trop cher. Becker avoit
montré aux Hollandais à se servir à peu
de frais , de la tourbe pour différentes
opérations de Minéralogie , & même pour
des essais. Le charbon de tourbe a aussi
les mêmes avantages que le charbon de
bois ; il s'allume même plus facilement ,
se consume beaucoup moins vite , en
fournissant une chaleur assez douce , qui
peut devenir très-vive en l'animant avec
des soufflets : on se sert aussi de la tour-
be pour établir les fondemens des édifi-
ces : on choisit pour cet effet celle qui
est la plus dure : on l'arrange jusqu'à la
hauteur des premières pierres qui doi-
vent faire le mur. La tourbe venant à
se gonfler par l'humidité , donne à ce mat
plus de solidité , & a l'avantage de ne
point se pourrir ; car lorsqu'après un nom-
bre d'années on est obligé de démolir
les maisons construites sur de la tourbe ,
on la retrouve dans son entier. Les pau-
vres gens s'en servent même uniquement
pour construire & couvrir leurs cabanes.

On

On transporte souvent dans les champs la poudre de la tourbe pour diviser davantage la terre, & la rendre par ce moyen plus poreuse. On répand les cendres de la tourbe dans les prairies; elles y facilitent la cruë du trefle & du gramen: les cendres de bois facilitent cependant davantage cette cruë. La préparation & l'exploitation de la tourbe dans la Hollande, occupent plusieurs milliers d'hommes, & rapportent aux Etats un droit de près de huit cents mille florins.

§ III.

Remarques.

1^o. Le rapport de Pline démontre que l'usage de la tourbe étoit très-ancien de son temps: car Pline, en parlant de la Frise, dit qu'il y a dans ce pays une bouë que les habitans nettoient avec les mains, & qu'ils font ensuite sécher plutôt à l'air qu'au soleil. Cette terre leur sert à cuire leurs viandes, & à se chauffer dans l'hyver.

2^o. Il n'est pas étonnant que les étrangers ayent été surpris de voir une matière marécageuse servir en place de bois, & que cela ait fait naître l'idée d'attribuer cet effet à quelque matière bitumée.

Tome IV.

M

266 ÉLÉMENS
neuse : il suffisoit cependant d'en examiner le tissu pour s'apercevoir que cette matière étoit un composé de végétaux.

3°. On ne peut se refuser d'admirer la Divine Providence , qui a fait naître la tourbe abondamment dans tous les pays où il y a disette de bois , & par conséquent de charbons : car on trouve de la tourbe dans presque tous les endroits où il y a de la fougère , dans tous les marais , & quelquefois sous les prairies les plus abondantes.

4°. Ce que nous avons dit des vapeurs arsenicales & de la nature des cendres de la tourbe , peut servir à démontrer la vérité de ce que dit Becker , que la tourbe contient du métal , & peut fournir de l'arsenic en se brûlant.

5°. Les Historiens font mention qu'il est souvent arrivé à des champs couverts de fougère & remplis de tourbe de s'enflammer dans les grandes chaleurs de l'été , & de devenir ensuite beaucoup plus seconds.

6°. Lorsqu'on a épuisé une fosse de tourbe , on trouve un fond limoneux , & quand ces fosses sont voisines de la Mer on trouve quelquefois une substance légère spongieuse , semblable à des rocheaux qui nagent sur les eaux , & que

les gens du pays regardent comme une terre nageante : c'est dans ce fond limoneux qu'on trouve souvent des arbres entiers avec leurs fruits & leurs feuilles, & particulièrement des chênes. Ces arbres sont très-durs & noirs : on en fait beaucoup de cas dans le pays. On trouve quelquefois aussi dans ce même fond limoneux des charbons, des outils, des débris de vaisseaux, & des médailles : quelquefois aussi on y trouve une pierre bleue ou verte, des terres colorées & des pyrites.

7°. Lorsqu'en Hollande on a fouillé un vaste terrain, quand l'eau qui y vient n'est point salée on en fait des lacs qui sont très-poissonneux, si-non on établit des digues pour les dessécher, & on convertit ce terrain en prairies ou en champs qui sont très-fertiles. * On a voulu, ces années dernières, faire passer à Paris, l'usage de la tourbe & de son charbon ; mais soit attachement aux vieilles coutumes, soit incommodités réelles que procurât ce nouvel aliment du feu, il n'a pas été du goût de bien des gens, dans cette grande Ville où l'abondance rend quelquefois dédaigneux.

Mij

CHAPITRE V.

Des Résines.

ON ENTEND par le mot de *résine* une substance tenace, solide ou liquide, mais toujours un peu épaisse, inflammable, & dissoluble dans l'esprit de vin: une huile, un acide végétal, de l'eau, & une terre vitrifiable très - subtile sont les parties constitutantes des résines, qui étant de nature végétale & dissolubles dans l'esprit de vin sont différentes du bitume. Ajoutons à cela que quand on les brûle elles ont une odeur bien différente, & leur acide n'est point aussi pétant que celui des bitumes : les autres huiles végétales sont plus liquides, plus volatiles & plus dissolubles par les acides que les résines. Nous dirons, en parlant du camphre, quels sont les caractères qui le distinguent de nos résines : les gommes, telles que la gomme arabique, la gomme adraganth, la gomme de cerfier, de prunier, &c. ont des caractères absolument différents de ceux des résines. D'abord leur saveur est à peine sensible : celle des résines est au contraire

re âcre & pénétrante : l'eau est la menstruē des gommes ; l'esprit de vin est celle des résines : celles - ci sont inflammables : les gommes ne le font point. Enfin les gommes fournissent à l'analyse beaucoup d'eau & très-peu d'huile ; les résines au contraire fournissent beaucoup d'huile.

Il y a des substances qui contiennent en même - temps de la résine & de la gomme ; telles sont la gomme ammoniaque , le galbanum , l'assa fétida , le sagapenum , la mirrhe , & le bdelium : d'autres qui sont des extraits résineux ou gommeux comme les différentes sortes d'aloës , la scammonée , l'opium & le cachou. Ces substances sont différentes des résines par toutes les raisons qui caractérisent les gommes , & par la manière dont elles se comportent avec l'eau & avec l'esprit de vin : l'eau froide détache la partie gommeuse des gommes - résines , on peut dissoudre presque en entier dans l'eau chaude les extraits gommo - résineux. L'esprit de vin qui dissout parfaitement toutes les résines n'attaque que les parties résineuses des gommes - résines , ou des extraits gommo - résineux.

Les résines proprement dites , sont ou
M iiij

270 É L É M E N S
naturelles ou artificielles : les résines naturelles ont chacune des propriétés particulières. Cependant on les divise ordinairement en résines séches & résines liquides : on met au nombre des résines séches le sandarach ou la gomme de genièvre , qui est une résine d'un blanc jaunâtre en larmes rondes , semblables à celles du mastic , & qui répand en brûlant une odeur gracieuse : l'oliban ou l'encens est aussi en larmes blanches ; il découle d'un arbre épineux de l'Arabie , que l'on appelle *Arbor Thurifera*. Il a une saveur amère : le mastic est la résine qui découle du Lentisque particulièrement dans l'île de Chio : il ressemble beaucoup au sandarach , mais il en diffère pour l'odeur. * Voici encore une autre différence qui est plus à la portée de ceux qui voudront distinguer au premier moment le sandarach & le mastic : en mâchant celui-ci , il s'aplatit & devient mollassé sous les dents. Le sandarach au contraire se brise & se met en poudre.

La gomme lacque est une résine dure , transparente & rouge : on met encore au nombre des résines , la gomme caraigne , le benjoin , le styrax calamite , la résine de pin & de sapin. * Cette gomme lacque est le produit du travail de petits in-

Les résines liquides que l'on nomme
aussi *Baumes*, sont d'abord la thérébente-
ne commune qui découle du larix, &
celle de Chio qui découle du thérébin-
the : le baume de la Mecque est une sub-
stance huileuse un peu épaisse, limpide,
d'une saveur acré & aromatique, très-
odorante quand elle est nouvelle, & qui
lorsqu'elle est un peu vieille a une odeur
de thérébentine ; elle découle d'un arbre
qui croît en Syrie, & que l'on appelle *le Baume*. * Il est très-difficile d'en avoir en
France qui ne soit point falsifié ; & les
épreuves qu'on fait pour s'assurer de sa
pureté ne sont pas infaillibles, à beau-
coup près.

Les baumes noirs & blancs du Pérou :
le dernier est le plus parfait ; l'autre a une
odeur & une saveur moins forte. Le bau-
me de copahu découle aussi d'un arbre de
l'Amérique, & ressemble assez au bau-
me blanc du Pérou. Enfin le liquidam-
bar est plus tenu que la thérébentine, a
l'odeur du styrax, & découle d'un arbre

M iv

272 É L É M E N S
du Mexique. * Une pareille description suppose au Lecteur le désir de consulter des Auteurs qui ayent plus amplement parlé de ces matières, & ce désir est trop louable pour ne pas le seconder en indiquant Acosta, Pomet, & Lémeri.

§. P R E M I E R.

Expériences sur les Résines, & Manière de les recueillir.

Comme notre intention n'est point d'entrer ici dans un grand détail sur l'histoire des résines en particulier, il suffira, pour remplir l'objet que nous nous proposons, de dire, que les résines naturelles découlent des arbres qui les fournissent, ou naturellement, ou par des incisions qu'on y ménage à propos, & que ces résines sont plus ou moins pures, selon les précautions que l'on a pu prendre pour les recueillir.

Sans sortir de nos contrées, nous voyons que le sapin & le pin fournissent très-facilement la résine & la matière de la poix, sans même qu'on soit obligé d'y faire aucune incision.

Pour donner une idée de la manière d'acquérir les résines artificielles, nous

DE CHYMIE. PART. IV. CH. V. 273
prendrons, pour exemple, la résine de jalap : prenez de la racine de jalap en poudre : versez-y de l'esprit de vin rectifié, & faites-les digérer ensemble pendant quelques jours : décantez la teinture & ajoutez-y de nouvel esprit de vin, ce que vous continuerez de faire jusqu'à ce que votre esprit de vin ne se teigne plus. Méllez toutes vos teintures & les faites distiller, pour retirer environ la moitié de l'esprit de vin : versez sur la liqueur concentrée une grande quantité d'eau, le mélange deviendra laiteux & déposera petit-à-petit une résine tenace & transparente, qui est ce que l'on désire.

On peut, par le même procédé, retirer la substance résineuse de toutes les herbes tendres & des fleurs : ces résines ont différentes couleurs très-délicates. On peut consulter sur cette matière les Observations de Néri & celles de Kunkel. Les gommes - résines, les racines, & toutes les parties de plantes odorantes fournissent aussi des résines. Par exemple, la petite centaurée bien desséchée fournit une résine verdâtre d'une amertume insoutenable : le santal rouge donne une résine rouge, inodore, insipide, qui se boursoufle considérablement en se brûlant.

M v

274 ÉLÉMENS
lant, & dont la couleur s'étend beaucoup. M. Hoffmann rapporte dans ses Observations Chymiques, que le santal citrin lui avoit fourni une résine liquide, dont il n'étoit pas possible de faire une résine séche, & qui par conséquent doit être mise au nombre des baumes, tels que celui du Pérou.

Les résines séches exposées à l'air perdent très-peu de chose de leur substance; mais les résines liquides se dissipent plus ou moins vite en perdant leur partie la plus odorante: cet accident arrive particulièrement au baume de la Mecque. Toutes les résines tenuës à une douce chaleur se liquéfient très-facilement, & s'enflamment si la chaleur vient à augmenter: elles laissent après leur combustion très-peu de cendres légèrement alkalines. Lorsqu'on les distille à la cornuë, elles fournissent du phlegme, une liqueur acide, une huile tenuë, & une autre empyreumatique; & il reste un charbon qui laisse de même une cendre alkaline. On en peut donner pour exemple l'analyse du mastic, qu'il faut faire avec beaucoup de précaution lorsqu'on n'emploie point d'intermédiaire. La thiébentine fournit de même une huile éthérée très-subtile, accompagnée d'un peu de

phlegme , il passe ensuite une autre huile jaunâtre qui est suivie d'une troisième qui est rouge , & enfin d'une huile noître très-épaisse & pesante , & il reste un léger charbon. Si on en suspend la distillation après avoir tiré les deux premières huiles , ce qui reste dans la cornuë se nomme *Colophane*.

Les résines ne perdent presque rien de leur substance dans l'eau chaude , excepté cependant le benjoin & le baume de Tolu , dont l'eau bouillante détache un peu de leur sel connu sous le nom de *Fleurs* ;* & cette eau très-légèrement empreinte de l'odeur de ces baumes , forme la base des syrops Balsamiques.) Les résines liquides & les baumes lâchent beaucoup plus facilement leur huile essentielle dans l'eau bouillante , comme le démontrent la thérèbentine & le baume de copahu , qui fournissent par ce procédé une grande quantité d'huile essentielle , & demeurent dans l'eau sous une forme plus solide : le vin ni le vinaigre ne dissolvent point *non plus* les résines pures. Les gommes-résines , telles que la mirthe. La gomme ammoniaque , &c. se dissolvent très-bien dans l'une ou l'autre de ces menstruës.

Les résines liquides & les résines sé-
M vi

276 É L É M E M S
ches s'unissent très-bien mutuellement,
sur-tout lorsqu'on y joint un peu d'huile
pour intermédiaire, comme on le pratique
en faisant des vernis gras. Par exemple,
on unit la gomme lacque en tablettes
avec un peu de thérébentine & de colo-
phone, en y ajoutant les différentes ma-
tières colorantes, pour former ce qu'on
appelle *la cire d'Espagne* : les résines se
dissolvent plus ou moins promptement
dans les huiles végétales : par exemple,
le sandarach, le mastic, & la thérébent-
tine, s'unissent très-bien à l'aide d'un
peu de chaleur avec les huiles d'aspic ou
de thérébentine, pour former différents
vernis. On dissout de même dans l'huile
de lin préparée à cet effet, le mastic, la
résine, & la colophone, mais le baume
de la Mecque s'unit avec l'huile d'amendes
douces en une masse blanchâtre &
grasse, en prenant pour intermédiaire,
comme le dit Henkel, une eau distillée
sur quelque végétal huileux & odorant.
Toutes les résines, & sur-tout les résines
factices, sont dissolubles par le jaune-
d'œuf qui sert d'intermédiaire, pour les mé-
langer avec d'autres substances auxquel-
les elles ne se mêleraient point sans cela.

Les vernis à l'esprit de vin, démon-
treraient que les résines sont dissolubles dans

DE CHYMIE. PART. IV. CH. V. 277
cette menstruë ; mais elles ne le sont pas toutes également. Le sandarach , par exemple , s'y dissout promptement : le baume du Pérou , & celui de la Mecque , ont plus de peine à s'y dissoudre. Ces baumes , ainsi que la gomme copale , se dissolvent mieux dans l'esprit de vin alkalisé ; * & encore mieux dans l'esprit de vin atténué par l'huile de vitrol , connu sous le nom *d'aether*.

Les résines dissoutes dans l'esprit de vin chargé d'alkali-fixe , sont d'autant plus déteriorées que la chaleur que l'on emploie est plus considérable , & que l'esprit de vin est plus chargé de sel.

§. II.

Théorie des Phénomènes précédens , & leur utilité.

Après avoir parlé de l'origine des résines & de leurs principes constituants , nous parlerons de leurs principaux effets & de leurs attributs.

Il est hors de doute que dans la végétation , il y a une quantité considérable d'atomes onctueux , qui , par l'intermédiaire des atomes salins , se mêlent journallement aux autres principes terrestres ou aquueux , & que cette combinaison s'en-

278. ÉLÉMENS
tretient jusques à la destruction de la
plante pour se reproduire de nouveau
lors de la germination : mais on deman-
de d'où les végétaux retirent une aussi
grande quantité de matière grasse, que
celle que l'on remarque dans quelques-
uns d'entr'eux : on demande si c'est l'eau
seule & la terre qui fournissent cette ma-
tière grasse, ou si c'est l'air qui y concou-
re aussi. Les traités de Physique, tant
anciens que modernes, disent simple-
ment que la terre & sur-tout l'eau, tant
de la pluie que celle qui sert à arroser les
plantes, fournissent les principes consti-
tuants de cette matière huileuse. Stahl
est le premier qui ait démontré claire-
ment, que la terre & l'eau n'étoient
point suffisantes pour cette production ;
mais que l'atmosphère chargé d'une in-
finité de molécules grasses ou inflam-
mables, les déposoit sous la forme de ro-
fée ou même de vapeur imperceptible
sur les pores des plantes, d'où elles cir-
culoient dans le reste de la plante, &
se combinoient avec leurs substances ana-
logues, pour y former la quantité de
matière grasse qui s'y rencontre. * C'est
au Savant M. Guettard, qu'on est re-
devable de la découverte de ces pores
ou plutôt de ces glandes dont parle Stahl,

Quoique nous ayons eu déjà occasion de remarquer dans notre premier Volume cette opinion de Stalh, nous la croyons assez importante pour l'appuyer encore ici de quelques expériences. D'abord tout démontre que l'athmosphère est chargé d'une infinité de molécules grasses & salines, qui se déposant continuellement par-tout, doivent aussi se déposer sur les végétaux qu'elles rencontrent. Les expériences suivantes sont encore plus démonstratives. Vanhelmont a planté dans du sable bien pur, une branche de saule; & en ne l'arrosoant qu'avec de l'eau toute pure, cette branche est devenue un arbre considérable; & cet arbre a fourni à l'analyse la même proportion de principes que fournissoit un pareil arbre élevé de toute autre manière. Or, quelqu'un ira-t-il soupçonner que particulièrement la quantité d'huile que cet arbre a donné dans l'analyse, ait été fournie par le sable qui n'en contient point, ou par l'eau, qui, tout au plus, n'en contient qu'une très-petite quantité? N'est-il pas plus raisonnable de penser que c'est l'athmosphère environnant, qui a fourni la plus gran-

280. ÉLÉMENS.
de partie de cette matière grasse? Je crois l'avoir déjà remarqué. Il est tout aussi raisonnable de croire que les molécules huileuses, salines, &c. s'assimilent l'aliment aqueux qu'elles reçoivent en faisant sur lui l'effet d'un ferment; car, sans entrer dans d'autres détails, l'expérience de Vanhelmont réussit très-bien sous une cloche de verre, où l'atmosphère ne peut pas déposer beaucoup de matière grasse. Au reste, hypothèse pour hypothèse, c'est au Lecteur à choisir.

La même raison aura lieu pour les arbres résineux, qui, tous se plaisent davantage dans les lieux sableux & arides, que dans les terres grasses & fécondes. Ces mêmes plantes reçoivent tous les ans de nouvelles matières grasses à mesure qu'elles croissent: cependant leurs racines ne s'étendent point en profondeur; ainsi on ne peut pas soupçonner que les racines puissent tirer du sein de la terre, quelques matières bitumineuses pour former les résines. Enfin ces mêmes plantes se portent très bien dans le temps le plus sec, c'est-à-dire, lorsque toutes les autres plantes sont en langueur. Ajoutons enfin une dernière preuve. Lorsque l'acés d'Amérique est une fois parvenu à sa maturité, dans l'espace de sept ou

huit semaines , il se forme une tige très-grosse , haute quelquefois de vingt pieds , & chargée de plusieurs branches & de milliers de fleurs : & nous remarquons en passant , que cette plante qui est très-onctueuse n'a besoin pour végéter que d'un sol sableux & très-humide. On a vu à Francfort , dans le jardin de M. Hébérard , un aloës , qui , depuis le mois de Mars jusqu'au mois de Juillet de l'année 1726 , avoit poussé une tige haute de trente-deux pieds , qui portoit quarante rameaux & sept mille trois cents quatre-vingt-treize fleurs ; cette tige portoit deux pieds à sa base , on en fit alors la description qu'on inséra dans les Ephémérides d'Allemagne. Tous ces exemples démontrent que l'atmosphère est le principal véhicule des substances huileuses qui se trouvent dans les plantes. Or , comme ces substances huileuses sont la principale partie constituante des résines , il nous reste à démontrer quelles sont leurs autres parties constituantes. L'analyse de ces substances démontre qu'elles contiennent un phlegme purement insipide , un acide qui ressemble beaucoup à celui du vinaigre , beaucoup d'huile dissoluble dans l'esprit de vin , & enfin une petite quantité de terre char-

282 É L É M E N S
boneuse , qui donne par la calcination un peu d'alkali-fixe. On peut démontrer que ces mêmes parties constitutantes , sont effectivement celles des résines par la formation des résines artificielles. Or, on en fait toutes les fois que l'on combine l'acide vitriolique avec une huile essentielle. Si l'on y substitue l'acide nitreux , la résine qui en résulte est liquide.

Il est cependant certain que ces différentes parties constitutantes sont combinées plus ou moins intimement , & dans des proportions différentes pour constituer les espèces particulières des résines. Les unes seront plus abondantes en huile ; les autres auront plus de terre fixe : le sel de quelques-unes sera très-facile à détacher ; celui du Benjoin , par exemple , s'en détache par l'eau bouillante ou par la sublimation. Ce sel ainsi sublimé , se nomme *Fleurs* ; elles sont dissolubles dans l'esprit de vin , ce qui prouve leur nature végétale , & on ne les peut pas confondre avec le succin , ni avec quelqu'autre sel minéral qui en soit. Les baumes ou les résines liquides , contiennent un peu plus d'huile essentielle , qui , par conséquent s'évapore très-faiblement , & semble donner la consistance liquide à ces sortes de résines.

Ce seroit prendre en vain la peine de rechercher la cause de bien des phénomènes, de vouloir chercher les attributs différents de chacune des résines. On peut en général donner des raisons plausibles de la sécheresse, de la ténacité, de l'inflammabilité, ou de la dissolubilité des résines, mais leur saveurs particulières, leurs odeurs & leurs autres vertus, nous sont absolument inconnus; & suivant les apparences le seront encore long-temps; car il est bien vrai qu'en général, ces derniers attributs dépendent de leurs parties constitutantes: mais comme il est impossible d'en démontrer les différentes proportions, il est absolument impossible aussi de connoître la véritable cause de leur saveur ou de leur odeur particulière. En un mot, il s'agiroit d'expliquer particulièrement quelle est la cause de la saveur de la mirrhe, par exemple, sans raisonner sur les différentes divisions des saveurs elles-mêmes, & sur les expériences qui peuvent produire à peu près les mêmes saveurs.

La Médecine est celle qui fait le plus d'usage des résines, tant pour l'intérieur que pour l'extérieur: elle se sert non-seulement des résines & des gommes-résines, mais encore des substances résineu-

284 E L É M E N S
ses que la Chymie tire des végétaux à l'aide de l'esprit de vin , & que les Pharmaciens appellent des *Effences*. Le plus grand nombre des médicaments que l'on trouve dans les boutiques , contiennent particulièrement de ces sortes de substances mélangées : il est vrai que dans le nombre de ces médicaments , il y en a plusieurs qui sont entièrement superflus. Cependant quelques-uns d'entr'eux ont réellement leur utilité ; tels sont , par exemple , les teintures de jalap , les *essences* stomachiques , sudotifiques , & aléxipharmiques ; les pilules laxatives ; les pilules apéritives de gomme ammoniaque de du Chesne , & les pilules balsamiques de thérèbentine pour l'usage extérieur. On connaît les différens cé-rats , l'emplâtre diachilon gommé , l'emplâtre opodeldock , l'onguent brun ordinaire , le digestif de thérèbentine , le baume vulnéraire de Mindéderus , les différentes pastilles odorantes , & les poudres que l'on prépare pour la même intention qui sont toutes drogues dans la composition desquelles il entre beaucoup de résines de différente nature. Les résines colorées des végétaux servent beaucoup dans la peinture ; & c'est aussi en combinant les différentes résines avec

DE CHYMIE. PART. IV. CH:V. 285
des menstruës appropriées que l'on fait les
différens vernis ; les différentes cires,
tant celles que les Graveurs étendent sur
le cuivre pour y tracer leur dessein au
burin, que celles que l'on emploie jour-
nellement pour cacheter les lettres. On
fçait l'usage que l'on fait de la poix dans
la marine, ainsi que dans d'autres arts
méchaniques. Enfin les différens attri-
buts propres à chaque résine, seroient
ici superflus, & ces détails ne sont pla-
cés à propos que dans un traité complet
de matière médicale.

§. III.

Remarques.

1^o. Quoique les résines nous soient
très-connuës, cependant nous ne som-
mes pas encore autant instruits que nous
devrions l'être sur ce qui les concerne,
& c'est ce défaut de connoissance qui
nous a empêché d'entrer dans un plus
long détail sur ces matières. * A bien
dire on n'en connoît que l'origine, le
pays natal & la maniere de les recueillir,
heureux si l'on pouvoit seulement distin-
guer sûrement des naturelles celles qui
sont falsifiées.

2^o. A moins de croire que l'ath-

286 É L É M E N S
mosphère est le véhicule qui fournit aux plantes, la plus grande quantité de leurs matières ; il ne sera pas possible de concevoir d'où cette quantité de matière grasse leur peut être fournie ; en faisant attention sur-tout à la quantité des matières de cette espece que nous fournissent les arbres qui donnent de la résine ; quantité qui pourroit au bout d'un certain temps, l'emporter en poids sur l'arbre lui-même qui les fournit.

3°. On remarque ordinairement que la résine que l'on retire des racines, est plus épaisse que celle que fournissent les troncs ; que celle-ci à son tour l'est davantage que celle que l'on retire des feuilles ; & enfin que la résine qui est produite, soit par les fleurs, soit par les semences, est la plus tenuë de toutes ; & lorsque ces fleurs ou ces feuilles sont dans un degré de verdeur, elles fournissent une résine belle & tenuë ; au-lieu que lorsqu'elles sont ou séches, ou un peu gâtées, la résine est elle-même séche & beaucoup moins tenuë.

4°. Les résines extraites des plantes purgatives, telles, par exemple, que du jalap, ont ordinairement un effet dix fois plus violent que la matière qui les fournit ; il faut cependant avoir soin

5°. Nous avons remarqué que les sub-
stances résineuses étoient considérable-
ment altérées par les alkalis-fixes : ainsi
à moins que d'avoir intention d'altérer
les résines, il faudra avoir soin de ne les
point traiter avec des liqueurs alkalines,
& de ne point employer d'esprit de vin
alkalisé pour les préparer. Les résines
naturelles font très-sujettes à être altérées
par ceux qui les débitent. On ne peut
donc prendre trop de soin pour n'être
point trompé par les Marchands en les
achetant.

6°. On peut ranger parmi les substan-
ces résineuses, une matière que bien
des gens croient être un produit animal.
C'est la cire : elle est trop connue pour que
nous en devions détailler ici la nature &
les usages. Pour ce qui regarde son analy-
se, elle se convertit en une huile qui est
d'abord épaisse, & qu'on rend ensuite plus
lumineuse en la rectifiant un grand nom-
bre de fois : elle est employée dans quel-
ques cas pour servir de liniment. * Je
ne doute pas que la cire ne soit une ré-

fine , mais je crois très-fort que l'emploi qu'en font les mouches , ou la nature de ce qu'elles y conservent , ou même le long-temps qu'elle leur fert de demeure , en altére assez la nature résineuse pour en faire un corps d'une nature particulière , une résine altérée , ou presqu'animale.

CHAPITRE VI.

Des Huiles des Végétaux.

LES Huiles sont des corps fluides inflammables , composés de beaucoup de phlogistique & d'eau , unis ensemble par l'intermédiaire d'un peu de sel acide , & dans lesquels on trouve quelque peu de terre extrêmement subtile. Les huiles exprimées , contiennent outre cela une petite quantité de mucilage.

Les huiles des végétaux n'ont point la même origine , ni l'odeur bitumineuse qu'on remarque dans l'huile de pétrole. Cette dernière n'est pas si volatile que les huiles végétales : elle ne prend point avec le soufre une odeur si fétide ; & enfin elle est aussi difficile à dissoudre dans l'esprit de vin que les huiles distillées ; mais beaucoup moins que les autres huiles

huiles végétales. On ne peut point confondre les huiles avec l'esprit ardent. Ce dernier est, comme tout le monde sçait, le produit de la fermentation ; sa consistance est beaucoup plus tenuë ; il s'unît volontiers avec l'eau & avec les esprits urinieux ; enfin il ne dissout point le soufre ; tous caractères qui le distinguent absolument des huiles dont il s'agit. On ne peut pas non plus regader le camphre comme une espece d'huile : il est beaucoup plus volatile qu'elles ; & a enfin d'autres propriétés qui le caractérisent singulièrement, comme nous le dirons dans le Chapitre suivant. Nous établirons aussi dans le Chapitre qui suivra celui-là, les caractères qui établissent une différence entre les huiles végétales & les huiles des animaux. Il ne faudroit avoir aucune idée de Chymie pour confondre les huiles végétales avec les acides concentrés, à qui on donne le nom d'*Huiles*. Nous avons expliqué dans les Chapitres précédens, ce qui caractérisoit singulièrement les bitumes & les résines.

On distingue trois especes d'huiles végétales ; sçavoir, les huiles exprimées qui sont plus lourdes, plus épaisses, moins favoureuses, & moins inflammables que les autres : elles ne sont pas non

Tome IV.

N

290 ÉLÉMENS
plus dissolubles dans l'esprit de vin ; on reconnoît les huiles distillées empyreumatiques, à leur saveur acre, à leur odeur fétide, & à leur couleur, qui est très-noire & qui macale l'argent à peu près comme feroit le soufre. Enfin les huiles essentielles ou éthérées, sont les plus volatiles : elles conservent très-bien l'odeur de la plante dont on les a retirées. Ces huiles diffèrent entr'elles, en degré de pesanteur, de saveur, & en intensité de couleur.

§. PREMIER.

Maniere de tirer les trois sortes d'Huiles végétales.

Il y a deux méthodes pour retirer les huiles distillées : la première est celle que l'on emploie, par exemple, pour retirer l'huile d'amandes douces. Prenez des amandes douces séches, qui ne soient point rances : pelez-les ; faites-les broyer de quelque maniere que ce soit, & les mettez ensuite à la presse : vous obtiendrez une bonne quantité d'huile légèrement colorée, douce, & limpide. On peut obtenir une plus grande quantité de cette huile en faisant chauffer légèrement les amandes pour en faire éva-

porer un peu d'humidité ; * ou plutôt pour atténuer davantage leur mucosité;) mais l'huile qu'on obtient a toujours un petit goût de feu. C'est par le même moyen que l'on retire l'huile de toutes les semences à amandes. Le Gland, lui-même, fournit aussi par ce procédé, un peu d'huile, mais on est obligé de le chauffer avant de l'exposer à la presse ; parce qu'autrement on n'en retireroit point d'huile.* A moins qu'il ne soit dangereux, pour l'odeur ou la couleur de l'huile qu'on veut exprimer, de laisser l'enveloppe aux semences, on se dispense de les peler, parce que cette enveloppe sert d'intermédiaire aux molécules propres de l'amande, & facilite la sortie de l'huile.

Nous prendrons pour exemple de la seconde manière dont on peut retirer des huiles par expression, les noix muscades : pour obtenir cette huile, il faut faire pilier les noix muscades ou les râper. On les expose ensuite sur un crible à la chaleur de l'eau bouillante : la vapeur de cette eau les amollit : on les expose dans cet état à la presse dont les plaques sont chauffées, & on en retire une huile épaisse & qui se durcit facilement.

* Quelques Epiciers vendent, pour de

Nij

292 É L É M E N S
l'huile de muscade, des muscades pilées
très - menu, & pétries avec très - peu
d'huile de ben ou autre.

Le macis, les girofles, les semences
d'anis & de fenouil, fournissent, par ce
même procédé, de l'huile exprimée, qui
est beaucoup plus lourde que l'huile de
ces mêmes plantes distillée.* Le cacao
fournit aussi par ce second moyen, une
huile très-blanche qui se durcit, & qu'on
nomme *beurre de cacao*.

On retire l'huile des écorces de citron
ou d'orange, soit en exprimant forte-
ment ces écorces, soit en les frottant sur
du sucre qui se charge de l'huile conte-
nuë dans leurs petites cellules.

Il n'y a que les végétaux odorans,
leurs fleurs, leurs semences, leurs baies,
les écorces & les bois aromatiques, &
les baumes qui puissent fournir de l'huile
essentielle : il ne faut donc point di-
stiller à cette intention toutes sortes de
végétaux. Lorsqu'on a choisi ceux qu'on
veut distiller, on les fait macérer dans
suffisante quantité d'eau, & on y ajoute,
suivant l'occasion, du sel marin avant
de les distiller. Nous allons rendre
cette théorie plus claire en rapportant
quelques exemples. Prenez de la men-
the, de la mélisse, ou de la marjolaine,

DE CHYMIE. PART. IV. CH. VI. 293
ou de la camomille en fleurs ; faites - les
légèrement sécher ; trempez-les dans de
l'eau & les y laissez macérer pendant plu-
sieurs jours , en ayant soin d'ajouter du sel
commun ; au bout de ce temps mettez-le
tout dans une cucurbité étamée; ajoutez-y
une bonne quantité d'eau , pour que la
cucurbité soit pleine jusqu'aux deux tiers.
Mettez le chapiteau & adaptez un ré-
cipient : le tout étant bien lutté , faites
une chaleur modérée que vous augmente-
rez jusqu'à ce que l'eau soit bouillante ,
& vous l'entretiendrez dans cet état. Il
passera avec l'eau une petite quantité
d'huile odorante qu'il en faudra séparer
par quelque moyen que ce soit , & con-
server dans un petit flacon qu'on tiendra
entièrement plein & bien bouché dans
un endroit frais.

Pour retirer l'huile essentielle du gi-
rofle prenez-en deux livres : versez des-
sus sept pintes d'eau : ajoutez-y deux ou
trois onces de sel marin , & faites - les
macérer pendant cinq ou six jours dans
un lieu tempéré. Faites ensuite distiller
vos girofles dans une cucurbité un peu
basse , en faisant bouillir fortement la
matière : vous retirerez par ce moyen
une huile blanche, suave, très-odorante ,
& beaucoup moins acre que celle que

N iii

294 É L É M E N S
On trouve ordinairement dans les boutiques : cette huile est plus pesante que l'eau. M. Hoffmann, dans ses Observations de Chymie, & M. Neumann, dans sa Leçon sur les girofles, recommandent de cohober sur les girofles la liqueur qui a distillé avec l'huile ; parce que l'on obtient par ce moyen une plus grande quantité d'huile, dont à la vérité, les dernières portions sont un peu plus épaisses : on retire quatre à cinq onces d'huile de deux livres de girofle.
* Cet avis de M. Neumann, s'applique avec beaucoup d'avantage à toutes les huiles précieuses qu'on distille : la cohobation en général a des propriétés qu'on n'examine pas assez.

Pour retirer l'huile essentielle de thérèbentine, on met la thérèbentine dans une cucurbite avec beaucoup d'eau, & on la distille au feu de sable : il passe une grande quantité d'huile subtile, qu'on sépare très-facilement de l'eau qui a distillé avec elle. La thérèbentine qui reste dans la cucurbite, est connue sous le nom de thérèbentine cuite : on peut retirer de même du styrax liquide, du baume de Copahu, & des autres baumes liquides, une pareille huile essentielle. Cependant le baume sec du Pérou en fournit beau-

coup moins que les autres. * Il ne faudroit pas prendre ce précis de la manipulation nécessaire pour obtenir les huiles essentielles comme quelque chose de complet : l'Auteur n'a , sans doute , pas eu dessein de donner des détails sur la pratique ; & nous supplérons à ce qui paroît manquer de ce côté à son ouvrage , dans celui que nous avons déjà annoncé.

Les huiles essentielles s'obtiennent , comme l'on voit , par l'intermédia de l'eau , au lieu que les huiles empyreumatiques se distillent sans intermédia , & se retirent de toute substance végétale : mettez donc dans une cornuë telle plante , ou telle partie de plante que vous voudrez , & établissez votre distillation en augmentant insensiblement le feu. Il passe un peu de phlegme qui est quelquefois accompagné d'un peu d'huile tenuë ; ensuite on obtient une liqueur acide sur laquelle nage une huile jaunâtre : enfin au dernier degré de feu il passe beaucoup d'huile empyreumatique noire & fétide. Lorsque l'on distille des substances résineuses , on les mêle ordinairement avec des intermédiaires terreux , pour empêcher que ces matières ne se gondent trop.

N iv

§. II.

*Expériences faites avec les Huiles
des végétaux.*

La plupart des huiles exprimées se rancissent à la chaleur, & contractent une odeur pénétrante : en les faisant bouillir légèrement sur le feu, elles perdent beaucoup de leur humidité, & cette humidité est ordinairement de mauvaise odeur. Les huiles acquièrent ensuite un peu plus d'épaisseur : c'est par ce moyen que les Peintres préparent l'huile de lin pour leurs vernis. Ils la font bouillir avec de la litharge ou autre chose, qui en absorbe la cire. * Une portion de cette litharge se dissout dans l'huile, & lui donne cette tenacité que les Peintres déirent.

En distillant par la cornuë les huiles exprimées il faut apporter beaucoup de précautions, & on obtient du phlegme, un peu de liqueur acidulée, une huile tenuë, & une autre plus épaisse ; elles laissent toutes dans la cornuë une substance charbonneuse. Toutes les huiles exprimées employées pour les lampes se consument moins promptement que les huiles essentielles : leur flamme est plus bri-

lante quand elles sont bien pures & nouvelles : elles n'ont aucun commerce avec l'eau , & lorsqu'on les y verse elles se rassemblent en grosses gouttes , à la surface , au contraire des huiles distillées qui s'y dispersent par gouttelettes. Les huiles , par expression , ne sont point dissolubles à l'esprit de vin. * J'ai déjà eu occasion de citer à ce sujet ce que M. Macquer a découvert sur cette matière , & le moyen qu'il donne de les rendre dissolubles à l'esprit de vin :) elles s'unissent très-bien aux huiles essentielles ; elles forment avec le soufre une masse très-fécide : si on les fait bouillir avec un alcali fixe il résulte un savon , & elles sont dans cet état dissolubles par les huiles essentielles , l'esprit de vin , & l'eau. Le sucre ou le jaune d'œuf , deviennent encore des intermédiaires qui rendent les huiles exprimées miscibles à l'eau. Vigagni prétend que l'huile d'olive mêlée avec le sel marin décrépit & distillée à la cornue , fournit une huile semblable à l'huile de pétrole , & que cette huile cohobée plusieurs fois , devient limpide & odorante : enfin en la cohobant plusieurs fois sur du sel de tartre , elle se convertit en une eau inflammable. La même huile attaque les

N v

293 ÉLÉMENS
métaux imparfaits, sur-tout le cuivre &
les chaux de plomb; de toutes ces chaux
le minium est celle avec laquelle les hu-
iles s'unissent, & plus promptement &
plus abondamment: cette masse est te-
nace & fait la base de la plupart des
emplâtres. L'huile de briques attaque
aussi les métaux lorsqu'on les fait digé-
rer avec elle. Nous avons dit ailleurs que
l'huile de lin avoit la propriété de fixer
le mercure: la même huile de lin prépa-
rée pour les Peintres, traitée avec les
chaux martiales en fait la réduction, &
fournit du fer en poudre. Les huiles ex-
primées, digérées ou bouillies avec cer-
taines plantes, ou avec quelques insectes,
en détachent, à ce que l'on prétend,
quelques vertus: telles sont les huiles
d'hipericum, de peuplier, de scorpions,
& de castoreum. L'huile de ben en par-
ticulier, ou l'huile d'amandes douces
bien pure, imbibée dans des toiles de
coton sur lesquelles on étend des fleurs
de citron, d'orange, de jasmin, d'ail-
jet, se chargent, par ce procédé, de l'o-
deur particulière des fleurs qu'on y a mis-
ses: il faut les laisser séjourner jusqu'à ce
que les fleurs commencent à noircir un
peu. L'essence de jasmin qu'on trouve

Les huiles essentielles ou éthérées, sont altérées très-facilement par le con-
tact de l'air qui leur enlève la plus grande partie de leurs corpuscules odorants :
car, que l'on mette, par exemple, une demie-once d'huile essentielle dans un bocal, dont cette demie-once n'emplisse que la moitié : que l'on bouche négligem-
ment le bocal, & qu'on le laisse pendant six mois exposé à l'air, l'huile essentielle deviendra épaisse & résineuse, & pren-
dra une odeur étrangère à la première :
on l'appelle *odeur thérébentinée* : c'est pourquoi il faut, comme nous l'avons dit ci-dessus, bien boucher les flacons qui contiennent ces huiles & les rem-
plir avec de l'eau, si, par hazard, l'huile essentielle n'en occupe pas toute la capacité.

Quand, par malheur, les huiles essen-
tielles sont devenues thérébentinées, el-
les reprennent leur ancienne odeur &
leur limpidité, en les distillant de nou-
veau sur les plantes qui les ont four-
nies. Les huiles essentielles ne perdent
point leur fluidité au plus grand froid,

N vj

comme le font les huiles exprimées. Il faut cependant en excepter les huiles d'anis & quelques autres : elles font, pour la plupart, plus légères que l'eau. Il n'y a que les huiles exotiques & l'huile d'anis qui se tiennent sous l'eau : cependant quand les plus légères vieillissent, elles deviennent aussi plus lourdes : on prétend que l'huile de Cédra, que l'on retire en exprimant les zestes de ce fruit, est l'huile la plus légère qu'il y ait, & même qu'elle furnâge l'esprit de vin ordinaire.

On peut rectifier les huiles essentielles en les distillant avec de l'eau : cette rectification leur enlève l'odeur du feu, quand, par hazard, elles l'avoient à la première distillation, & les dégage aussi de la portion la plus épaisse de la plante qui pourroit être montée conjointement avec elles. Ainsi c'est un moyen pour découvrir les huiles étrangères qu'on pourroit avoir falsifiées avec des huiles plus lourdes ou des substances résineuses : il y a long-temps que Glauber avoit fait connoître que si l'on ajoute du sel marin ou du sel admirable dans l'eau qui sert à la rectification de ces huiles, les huiles les moins agréables : celles, par

Lorsqu'on veut distiller à la cornue les huiles essentielles, il faut faire cette expérience avec beaucoup de précaution, & alors elles perdent insensiblement leur partie la plus subtile & deviennent épaissies : si l'on continué le feu, elles donnent de l'huile empyreumatique ; & enfin il reste un peu de matière charbonneuse. Si l'on étoit assez imprudent pour pousser dès l'abord le feu avec violence, il y auroit à craindre une explosion très-dangereuse.

Lorsqu'on les fait brûler, ces huiles toutes subtiles qu'elles sont, lâchent une suie noire qu'il est facile de recueillir, & qui peut étonner tous ceux qui ne sont point au fait de l'expérience : les différentes huiles essentielles se combinent ensemble très-facilement ; & c'est un des moyens que les Marchands emploient pour falsifier leurs huiles : ils mêlent aux huiles essentielles un peu chères de l'huile de thérébentine ou de pin. Quoique ce mélange soit assez difficile à dégager, il est cependant aisé de distinguer les deux huiles. M. Roth conseille, dans sa Chymie, de tremper un linge

302 ÉLÉMENS
dans cette huile &c de la faire chauffer lé-
gèrement. La bonne odeur s'évanouit,
& on sent ensuite l'odeur thérébenthinée.

Comme les huiles essentielles s'uni-
sent aussi très-bien avec les huiles exprimées, on se fera encore de ce moyen
pour falsifier ces huiles ; mais on décou-
vrira la fraude en les dissolvant dans l'es-
prit de vin ; l'huile exprimée ne s'y dis-
sout point, ou bien en les versant
dans de l'eau, l'huile essentielle se rap-
proche très-promptement & forme de
petites gouttes. Enfin on peut s'en ap-
percevoir à la pesanteur spécifique des
huiles qu'on soupçonne être falsifiées.

L'esprit de vin dissout toutes les huiles essentielles plus ou moins prompte-
ment suivant leur nature, & ces huiles essentielles ainsi unies à l'esprit de vin forment des esprits céphaliques, stoma-
chiques, &c. ces sortes d'esprits rendent l'eau laiteuse quand on y verse quelques gouttes. Les huiles essentielles qui ont été allongées avec l'esprit de vin, font aussi un même effet : ainsi c'est un moyen de plus pour reconnoître cette fraude, dont on s'apercevra encore si l'on veut, en les faisant distiller ; l'esprit de vin palle-
ra le premier.

Les huiles essentielles ont de la peine

DE CHYMIE. PART. IV. CH. VI. 303
à dissoudre le soufre ; elles n'en dissolvent qu'une légère portion : ce qui forme le rubis de soufre dont nous avons déjà parlé. Les alkalis-fixes ont de la peine à s'unir avec les huiles essentielles, & cette union se fait plus facilement par l'intermédiaire de quelque huile exprimée. Il faut un travail un peu long pour faire une matière savonneuse avec des huiles essentielles & des alkalis-fixes. Cette masse savonneuse est à peine dissoluble par les acides, & se change en sel-volatile, comme nous l'avons dit en traitant des menstrués dans notre premier Volume. Quelques Chymistes devroient bien examiner si les huiles essentielles un peu épaisses, ne seroient pas plus faciles à s'unir aux alkalis-fixes ; car on prétend que l'huile de rose, s'y unit très-facilement, & que quelques gouttes de ce mélange suffisent pour donner une très-bonne odeur à une très-grande quantité d'eau. On n'a pas encore bien examiné comme les huiles essentielles se comportoient avec les sels volatils. Quelques-unes d'entr'elles deviennent plus odorantes par ce moyen : leur union avec les sels volatils & l'esprit de vin forme ce qu'on appelle *les Sels volatils aromatiques*.

En rectifiant les huiles essentielles sur

304 E L É M E N S
du sel de Glauber desséché , elles acquièrent une odeur si pénétrante , que si l'on en croit Glauber , elles répandent cette odeur dans toute la maison où se fait l'opération. Leur union avec le sucre qui est très-facile , forme ce qu'on appelle en latin *Oleo-saccarum* ; & les huiles essentielles deviennent par ce moyen miscibles à l'eau. Le jaune d'œuf est aussi un très-bon intermédiaire pour parvenir au même but ; & dix gouttes d'huile d'anis , par exemple , sont capables de donner l'odeur d'anis à plus de 15 livres d'eau lorsqu'on l'y mélange par ce moyen.

Les huiles essentielles s'unissent bien plus volontiers aux acides minéraux qu'aux alkalis-fixes , & forment en général avec eux des masses résineuses , comme nous l'avons expliqué en détaillant les différens phénomènes que présentent ces huiles avec les différens acides. Le mélange des huiles essentielles avec l'acide vitriolique , fait épaissir ces huiles en répandant une vapeur sulfureuse. Si , par exemple , on met de l'huile de thérébentine avec de l'acide vitriolique , on remarque au bout de quelques jours que la matière mise en digestion s'épaissit & forme un corps concret , qui diffère beaucoup de la na-

DE CHYMIE. PART. IV. CH. VI. - 305
ture des deux matières que l'on a employées pour le former, puisque c'est une résine brunâtre, sèche, fragile, amère, beaucoup moins inflammable, & qui paroît ne différer de l'asphalte que par l'odeur. Cette expérience est très-bien détaillée dans la Zinotéchnie de M. Stalh : on y voit que ce mélange mis à distiller, fournit une légère portion de véritable soufre minéral : elle rend de l'acide & beaucoup moins d'huile qu'on n'en a employé, & il reste dans le fond de la cornue une terre sableuse. Nous avons au reste détaillé cette opération dans notre deuxième Volume au Chapitre de la Digestion.

Toutes les huiles en général font avec l'esprit de nitre concentré une effervescence considérable, dont les phénomènes varient cependant, suivant la nature des huiles qu'on emploie, & il résulte toujours de ce mélange une résine liquide. Lorsqu'on mèle une partie d'huile de thérébentine avec six parties d'esprit de nitre dans un vaisseau un peu vaste, la matière bouillonne & écume violemment à l'aide d'une très-légère chaleur ; l'huile prend la couleur d'un verre d'émeraude ; & en refroidissant elle prend une couleur d'hyacinthe, & la consistance de la thérében-

306 É L É M E N S

tine de Chio , dont cependant elle n'a pas l'odeur. L'esprit de nitre sur lequel elle furnage est un peu épais , a perdu de sa saveur acide &c en a pris une résineuse. Si l'on fait digérer , en changeant les doses , deux onces d'esprit de nitre avec une demie-once d'huile de thérèbénine , il résulte du mélange , un baume qui ressemble tellement au baume de soufre , que l'on croiroit que c'est du soufre qui a été digéré dans l'huile. Cette expérience est d'autant plus curieuse qu'elle peut servir à essayer la conversion de l'acide nitreux en acide virriolique. Il faut consulter sur cette matière , la Dissertation de M. Neumann sur le nitre & la Chymie Dogmatique de Stahl. Enfin lorsque l'on prend de l'esprit de nitre extrêmement concentré , & qu'on le verse sur quelque huile essentielle , comme de girofle , celle de carvi , &c.; non-seulement le mélange bouillonne & répand des fumées , mais il arrive aussi que souvent il s'enflamme , se dissipe entièrement , & ne laisse qu'un léger résidu cendré.

Les huiles végétales digérées avec de l'esprit de sel concentré , prennent avec lui la consistance d'un corps épais & transparent; & lorsqu'on distille ce mélange ,

Les huiles passent sous une forme beaucoup plus tenuë, & laissent une matière épaisse dans le fond de la cornue : tel est le procédé de Glauber pour rectifier les huiles rances ; mais on ne peut point douter que dans ce procédé, l'acide n'altére un peu les huiles : il est inutile de répéter ici ce que nous avons dit sur la manière dont les huiles se comportent avec les résines. Nous dirons aussi dans le Chapitre du phosphore, quels sont les phénomènes qu'elles présentent avec cette matière.

Il semble que l'on n'a pas assez examiné comment les huiles essentielles se comportoient vis-à-vis des métaux ou des autres matières terrestres. On sait que Langelot a fait une dissolution parfaite de coraux dans de l'huile d'anis. Becker donne à entendre que les fleurs d'antimoine sont dissolubles dans l'huile de thérébentine. Enfin Vigagni a tiré du mercure une teinture violette à l'aide d'une menstruë limpide & grasse, & point corrosive ; & Schröder assure qu'il a obtenu la même teinture en employant l'huile de genièvre.

Les huiles empyreumatiques demeurent plus long-temps à l'air libre, sans être altérées ; lorsqu'on les agite dans de

l'eau, elles la rendent laiteuse; & si l'on a le soin de rectifier plusieurs fois ces huiles en changeant d'eau, il reste une espece de suie noire, & l'huile est en même-temps plus limpide & moins fende. On peut encore les rectifier en les mélangeant d'abord avec leur poids égal d'esprit de vin & les distillant ensuite: elles sont très-aisées à dissoudre, tant dans cet esprit de vin que dans toute autre huile qu'on leur associe. Si on les fait digérer avec une lessive alkaline caustique, elles se convertissent facilement en savon, & c'étoit cette matière savoneuse, faite avec l'huile empyreumatique de différents bois, que Glauber vouloit qu'on employât pour féconder les terres, & pour faciliter la génération du nitre. Sa découverte n'a pas été mise en pratique, parce qu'on a trouvé des moyens encore moins dispendieux.

Les huiles empyreumatiques s'échauffent considérablement avec l'esprit de sel; & lorsqu'on les distille ensuite, c'est un moyen de les avoir promptement assez limpides. Par exemple, si l'on verse petit à petit de l'esprit de sel sur de l'huile empyreumatique de tarterre jusqu'à ce que le mélange ne bouillonne plus, & si ensuite on le distille à la cor-

DE CHYMIE. PART. IV. CH. VI. 309
nué, on retire d'abord un phlegme de mauvaise odeur; ensuite une huile subtile, limpide & d'une odeur gracieuse, qui est suivie d'une autre huile jaune un peu plus épaisse: il reste dans la cornuë une matière noire, qui, étant mise à sublimer fournit une espece de sel ammoniac. Enfin les huiles empyreumatiques distillées avec de l'alun calciné, deviennent plus subtils, & y abandonnent une grande quantité de matière savoneuse. Le résidu forme une matière dont les phénomènes méritent assez d'être examinés pour en faire un Chapitre à part: nous en traiterons sous le nom de *Pyrophore*.

§. III.

Explication théorique de la nature des huiles végétales, & de leurs utilités.

Notre premier soin dans cet article, sera de démontrer l'existence des principes que nous avons établis dans notre définition. Nous nous étendrons ensuite sur les causes de leur différente subtilité, de leur inflammabilité plus ou moins prompte, & sur-tout de leur inflammabilité avec l'esprit de nitre concentré.

On démontre que les huiles, surtout les huiles essentielles, contiennent

310 ÉLÉMENS
beaucoup de phlogistique & d'eau, très-
peu de terre & de sel acidulé. Le phlo-
gistique est sensible dans leur inflamma-
tion : elles répandent toutes, en se con-
sumant, une fumée que l'on peut recueillir,
& qui conserve tous les caractères du
phlogistique. On peut faire passer le
phlogistique des huiles dans différentes
autres matières en les combinant avec
elles. Par exemple, lorsqu'on rectifie les
huiles à différentes reprises avec les ter-
res argilleuses, on retire toujours moins
d'huile, & une partie du phlogistique
se combine avec la terre. On fait ce
que devient le phlogistique des huiles
dans la production du fer artificiel de
Stahl, & dans le mélange des huiles
avec l'acide vitriolique. L'humidité des
huiles & leur état fluide, leur élasticité,
leur inflammabilité même, & sur-tout
leur analyse faite par le moyen de l'huile
de vitriol, démontrent leur principe
aqueux. La raison & les sens servent à
démontrer qu'il y a peu de sel acide, &
de terre dans ces mêmes huiles. D'abord
dans la végétation, il y a un commerce
perpétuel des substances graftes avec un
esprit acide, qui se développe dès l'in-
stant de la germination, & dont la quan-
tité augmente par l'influence journalière

DE CHYMIE. PART. IV. CH. VI. 311
du phlogistique qu'apporte l'atmosphé-
re. Ajoutez à cela que les huiles essen-
tielles ont toutes une saveur qui leur est
particulière, & qui résulte des différentes
manières, dont leur acide & le phlogis-
tique sont combinés ensemble. Dans
la distillation des huiles essentielles, il
passe presque toujours une substance ré-
sineuse. Or, cette substance résineuse
ne peut pas exister sans acide : il arrive
même que si l'appareil des vaisseaux dans
lesquels se fait la distillation est bas,
la plupart des plantes aromatiques four-
nissent une huile épaisse, & quelquefois
une huile mucide. Lorsqu'on analyse les
huiles sans intermédiaire, on trouve tou-
jours un résidu terrestre qui contient un
peu de sel : la suie elle-même que four-
nissent les huiles en se consumant, don-
ne des marques de la présence d'un sel
acide. Si les huiles & les alkalis fixes
s'unissent ensemble, ce n'est qu'à raison
de l'acide que les huiles contiennent ;
& quoique les huiles essentielles soient
plus difficiles à unir de cette manière,
cependant on parvient à les unir assez
promptement par un tour de main par-
ticulier. * Peut être ce tour de main par-
ticulier consiste-t-il à mêler le sel fixe &
l'huile dans un degré de chaleur à peu

312 ÉLÉMENS
près égal, & avant que l'humidité de
l'air ait pû frapper le sel fixe ; toujours
est-il vrai que ce tour de main me réussit
habituellement.

On remarque dans certaines huiles
essentielles, qu'il se forme au bout d'un
certain temps des cristaux de sel acide :
telle est, par exemple, l'huile d'anis ;
tels sont encore les cristaux que Kunkel,
dit avoir vû dans l'huile de romarin très-
vieille. Enfin les huiles essentielles qui
sont, ou naturellement épaisses, ou
très-faciles à épaissir, semblent être une
preuve convaincante qu'il existe un sel
acide dans les huiles essentielles en général.

Il nous semble assez inutile de nous
arrêter à faire voir que les huiles empy-
reumatiques, contiennent une quantité
considérable de substances fuligineuses,
de matières salines & terrestres, après ce
que nous avons dit touchant leur réci-
fication. Il est plus essentiel de démon-
trer que les huiles exprimées, contien-
nent une grande quantité de mucilage
qui y est exactement délayée. Toutes
les matières qui fournissent de l'huile
exprimée, sont mucilagineuses ; & la
manière dont on s'y prend pour retirer
ces huiles, oblige de toute nécessité le
mucilage à sortir avec elles : aussi re-
marque-

marque-t-on que les semences de carvi, d'anis & autres, qui donnent à la distillation des huiles essentielles d'une certaine ténuité, fournissent une huile beaucoup plus épaisse quand on les a broyées avant que de les distiller, parce qu'une partie du mucilage se détache avec ces huiles.

C'est donc ce mucilage qui épaisse les huiles exprimées ; ce doit être lui aussi qui leur donne la saveur douce & presque insipide ; saveur qui, comme l'on sait, appartient aux mucilages & aux gommes : ce sera aussi ce mucilage, qui, dans l'analyse des huiles exprimées, fournira la quantité singulière d'eau, & sera la cause de l'abondance du résidu terrestre qui s'y rencontre. La présence du mucilage dans les huiles exprimées en les rendant plus douces & plus épaisse, les rend aussi indissolubles à l'esprit de vin.

Les huiles essentielles résultent de l'union intime du phlogistique avec le principe aqueux, d'une très-petite quantité de terre, & d'un sél extrêmement pénétrant ; & cette union sera d'autant plus parfaite, que ces huiles auront été rectifiées avec plus de soin ; car il est bon de savoir que la portion résineuse

Tome IV.

O

314 ÉLÉMENS
des huiles essentielles, aromatiques, rend quelquefois ces huiles très-acres & caustiques : on appelle ces huiles *Ethérees*, à cause de leur subtilité, & point du tout, comme le prétendent quelques Philosophes, parce qu'elles contiennent une matière éthérée.

On doit attribuer la lente consommation des huiles exprimées qu'on enflamme, à la quantité d'eau & de mucilage qu'elles contiennent, & point du tout à leur principe terreux ; car l'esprit de vin se consume aussi très-lentement, parce qu'il contient beaucoup d'eau, & que la quantité d'huile & de terre qui peut s'y rencontrer, ne fait pas la centième partie de son poids. La poix, au contraire, qui contient beaucoup plus de principe terreux, se consume très-promptement. On remarquera cependant que la tranquillité de l'atmosphère & la bonne façon de la mèche, contribuent beaucoup à retarder la consommation des huiles ; car, par exemple, en mettant une petite mèche à une lampe à esprit de vin, on fait durer la flamme très-long-temps, de même les huiles exprimées peuvent être arrangées de manière qu'une once, qui, à l'air libre se feroit consumée en deux ou trois minu-

DE CHIMYE. PART. IV. CH. VI. 315
tes, dure autant d'heures dans une lampe. * C'est à quoi tendent toutes les inventions qu'on présente au public pour l'éclairer plus commodément & à meilleur marché. Je n'ai pas vu de lampe plus ingénieuse, & plus simple que celle d'un Abbé, Auteur aussi des lanternes à réverbére.

L'inflammation des huiles avec l'esprit de nitre, devient très facile à expliquer, & on se ressouvent que les huiles essentielles contiennent beaucoup de phlogistique, que l'esprit de nitre en contient aussi beaucoup, & qu'il fume continuellement; & enfin que ces deux substances mêlées ensemble ne produisent que de la fumée si l'on intercepte l'air extérieur. Il n'est donc pas étonnant que par le concours de cet air extérieur, le phlogistique abondant qui est déjà en très-grand mouvement, parvienne à former une flamme brillante. * La seule inspection du Mémoire de M. Rouelle sur l'inflammation des huiles par l'esprit de nitre, suffit pour montrer en quoi pêche la théorie de M. Juncker. Nous l'avons déjà cité, & il est trop fameux dans l'Histoire de la Chymie, pour être ignoré des Amateurs.

La Chymie, la Pharmacie, la plu-
O ij

316 É L É M E N S

part des Ouvriers font usage des huiles & en tirent de grands avantages. Tous les jours les Médecins emploient les huiles exprimées, l'huile d'olive, par exemple, dans les coliques, les ardeurs d'urine & les épreintes: elle sert à retirer les parties colorantes d'une infinité de plantes: ce qui forme la classe presque innombrable des huiles cuites de la Pharmacie, * dont la plupart n'ont d'autre différence de leur état naturel, que celle d'avoir acquis une odeur empyreumatique, & une acrimonie qu'elles n'avoient pas; l'odeur, ou la partie mauvaise des plantes étant dissipée ou brûlée par la décoction.

On fait encore entrer les huiles dans nombre de linimens, d'onguents & d'emplâtres, comme on le peut voir dans les dispensaires. L'huile d'amandes douces est plus gracieuse à prendre intérieurement, aussi l'ordonne-t-on par préférence aux autres. L'huile d'amandes amères est employée pour les surdités, & elle fait la base de différentes huiles, connues sous le nom d'*Huiles acoustiques*. On fait entrer l'huile exprimée de mûrcade dans la plupart des baumes épais, tel que le baume nerval.

Les huiles essentielles ont la vertu de

DE CHYMIE. PART. IV. CH. VI. 317
corroborer & d'affermir les nerfs en les appliquant extérieurement ; mais il faut ne les employer à l'intérieur qu'avec beaucoup de précautions : elles servent à faire les différens baumes , tant épais que liquides ; elles entrent aussi dans les linemens. On en fait des *oleo-saccarum* , plus ou moins composés : on attribue particulièrement à l'huile de canelle la vertu antiseptique ; & on l'emploie avec succès dans les cas des gangrenes & des sphacelles. L'huile de thérèbentine est recommandée dans les blessures des nerfs ; enfin l'huile de galbanum de Paracelse , entre dans les baumes vulnéraires.

Il est rare qu'on fasse usage des huiles empymatiques ; cependant il y en a quelques-unes qui s'emploient en topiques ; telle est l'huile de brique , autrement appellée *l'Huile des Philosophes* , qui est un assez bon détersif pour les ulcères superficiels , la teigne , &c. L'huile empymatique du tartre , s'emploie pour la même intention. On la mêle avec le baume du Pérou pour former le baume vulnéraire de Wedelius. L'huile de cire s'emploie pour les brûlures , les engelures , les gercissures des mammelles , &c.

Personne n'ignore quels sont les diffé-

O iij

rens usages des huiles exprimées de toutes espèces , soit pour éclairer , soit pour apprêter différens alimens. Les différentes huiles servent de menstruë aux Chymistes : elles constituent aussi les différens savons en les mêlant avec de l'alkali caustique. Enfin nous avons dit à quoi servoit l'huile de lin dans le procédé de Becker ou de Stahl pour la production du fer. Les différentes huiles tant exprimées qu'essentielles , servent aussi, soit dans la peinture , soit à composer des vernis. L'huile de rave est particulièrement employée en Prusse pour clarifier le succin.

§. IV.

Remarques.

1^o. Nous aurions pu nous étendre davantage sur les différences des huiles essentielles , & sur les différens soins qu'elles exigent dans la distillation ; mais comme notre dessein n'a été que de parcourir d'une manière générale les différentes matières que nous traitons , nous avons cru devoir renvoyer nos Lecteurs aux Auteurs qui se sont expliqués plus long sur cette matière , tel , par exemple , qu'Hoffmann dans ses Observations de Chymie.

2°. En faisant bien attention à l'utilité réelle des différentes huiles, on peut aisément s'apercevoir que les huiles essentielles sont moins utiles que les huiles exprimées : cependant comme les premières sont très-rares, on ne peut apporter trop de soin pour les acquérir dans leur dernier degré de pureté ; & il est de la prudence de s'assurer par les différens moyens que nous avons indiqués dans le cours de ce Chapitre si elles ne sont point falsifiées : un Chymiste feroit encore mieux cependant de préparer lui-même ces sortes d'huiles. C'est avec de l'huile de thérébentine ou de pin, qu'on falsifie les huiles odorantes & céphaliques ; & les huiles aromatiques se falsifient avec leurs essences, ou avec l'extrait résineux de la plante qui la fournit.

3°. Il y a quelques fleurs qui, quoique très-odorantes, ne donnent point du tout d'huile essentielle à la distillation, telles sont le jasmin & le muguet ; tandis que d'autres en fournissent abondamment. Tous les aromats qui fournissent une huile plus lourde que l'eau, ne communiquent rien à l'esprit de vin quand on le distille sur ces aromats, ou sur leurs huiles essentielles. * Et la

O iv

926 É L E M E N S
raison en est que le degré de chaleur suffisant pour faire distiller l'esprit de vin, ne fait pas monter ces huiles : aussi faut-il dans le cas où on distilleroit ces aromats avec l'esprit de vin, y ajouter de l'eau & pousser le feu sur la fin : l'huile monte avec un peu de phlegme qui lui sert de véhicule, & se mêle au premier esprit, qui, à la vérité, n'est plus déphlegmé exactement.

4° Vigagni dit que les fleurs de Jasmin distillées *per descensum* à la chaleur du soleil ou du bain-marie, fournitent un peu d'huile très-odorante. On pourroit faire l'essai de ce procédé sur les écorces nouvelles de citron ou d'orange.

5° Il y a quelques Chymistes qui se sont imaginés de mettre les herbes odorantes toutes vertes dans de grands vaisseaux, & de les distiller sans autre intermédiae au bain-marie, pour en retirer cette partie la plus odorante qui s'échappe dans l'exsiccation. D'autres ont exposé leurs cucurbites chargées pareillement de plantes à la chaleur du soleil, tandis que le récipient est placé dans de l'eau & à l'ombre : mais c'est employer beaucoup de peine pour ne pas obtenir grand chose ; car à peine par ce procédé obtient-on quelques gouttes d'huile essentielle.

6°. Les huiles essentielles & encore plus les huiles empyreumatiques, excitent une chaleur très-vive sur le corps : ainsi à moins que d'employer beaucoup de précaution dans l'usage interne de ces huiles, il en doit toujours résulter de très-grands accidens.

7°. Lorsque l'on prépare des vernis avec les huiles essentielles, il faut avoir beaucoup d'attention à la chaleur que l'on emploie ; parce que comme elles sont très-inflammables, il y a toujours du danger pour l'Artiste.

CHAPITRE VII.

Du Camphre.

LE CAMPHRE est une matière singulière, concrete, inflammable, sèche, solide, fragile, blanche & transparente, plus volatile que les huiles, composée de beaucoup de phlogistique, du principe terreux & du principe aqueux, tous deux dans un état très-subtil.

On le retire artificiellement d'un arbre qui croît principalement dans le Japon : * on le nomme le *Camphrier*, & ses feuilles ressemblent assez à celles du

OY

M. Neumann est le premier qui ait établi les caractères différenciels du camphre comparé aux huiles ou aux résines : nous recommandons à nos Lecteurs de consulter ce que ce Chymiste en a dit dans sa Leçon sur le camphre. Le camphre dont il s'agit ici, & que nous pouvons appeler le *camphre des boutiques*, ne doit pas être confondu avec une infinité d'autres espèces de camphre que la plupart des plantes fournissent dans les Indes. Par exemple, on a le camphre de la Zedoaire en distillant cette racine récente au bain-marie : M. Hermann dit, dans sa matière médicale, qu'il passe de l'huile essentielle, & ensuite du camphre qui se sépare facilement de l'huile. On retire par le même moyen du camphre de la racine du cannellier : la menthe, le schænanthe, l'aurône, le cardamome, & le genèvrier, qui sont des plantes de ce pays, sont mises au nombre des plantes camphrées ; ainsi que le romarin, l'hislope, la sauge, & la marjolaine. M. Neumann assure qu'il a retiré du camphre en distillant du thym ; & M. Hermann dit la même chose d'une espèce de menthe.

Pour retirer le camphre brut, les Japonois prennent, par préférence, les racines du camphrier : ils en prennent cependant aussi le tronc, les branches, & même les feuilles. Ils les concassent grossièrement, les mettent dans une grande marmite de fer qu'ils recouvrent d'un chapiteau, & dans laquelle ils ont mis de l'eau : le chapiteau est lui-même rempli de brins de jonc. On lute les jointures & on distille, une grande partie du camphre s'attache à ces jones sous la forme de petits cristaux, & le reste se trouve dans la liqueur qui a distillé. On transporte ce camphre tout brut à Amsterdam, & les Hollandois, en y joignant, à ce qu'on pense, quelques intermédiaires, le font sublimer au feu de sable dans des matras aplatis où il prend la forme brillante qu'on lui voit. Il y a jusques à cinquante fourneaux dans chacun des Ateliers où on rafine le camphre. * Il n'est pas besoin d'intermédiaire, & il seroit à souhaiter qu'on connaît aussi facilement, tous les tours de main des Hollandois sur les autres préparations ou drogues qui sont passées par leurs mains.

Expériences sur le Camphre.

La chaleur de l'atmosphère suffit pour faire disposer entièrement le camphre ; si bien qu'en vingt-quatre heures un scrupule perd beaucoup de son poids, diminué insensiblement, & se trouve entièrement perdu sans avoir rien laissé après lui : pour l'empêcher de s'évaporer ainsi, il suffit de bien l'enfermer ou de couvrir d'une vessie le bocal qui le contient. * Autrefois on ensevelissoit le camphre dans de la graine de lin ; mais cet usage s'est perdu sans qu'on puisse rendre raison de sa suppression, ni de ce qui l'avoit fait naître.

Le camphre nage sur l'eau : lorsque cette eau est chaude il se liquéfie comme de l'huile ; & si cette liquéfaction dure long-temps il se dissipe entièrement. Si l'on veut analyser du camphre dans une cornue, il ne se décompose point, se sublime entièrement sans avoir pris la moindre saveur empyreumatique, ni avoir perdu un grain de son poids : si on l'enflamme il brûle violemment, même dans l'eau & dans la neige : il répand beaucoup de fumée & ne laisse point de cendres. Il ne s'allume cepen-

DE CHYMIE. PART. IV. CH. VII. 325
dant pas si promptement avec l'amadou, que le fait le soufre : les huiles tant exprimées qu'essentielles le dissolvent très-bien, & dans cet état il n'est point si facile à s'échapper ; une partie de camphre digérée avec quatre parties d'huile de thérébentine ; & ensuite distillée, fournit d'abord beaucoup d'huile, & ensuite une grande quantité de camphre qui se sublime. En répétant ce procédé, on trouve toujours une portion du camphre qui n'est point dissoute, & il reste toujours au fond de la cornuë, une matière charbonneuse.

Le camphre est tellement dissoluble dans l'esprit de vin, qu'une once de cet esprit peut dissoudre six gros de camphre. La dissolution exposée à l'air libre, on remarque que l'esprit de vin est le premier à se dissiper : de même si on les distille, l'esprit de vin passe le premier, & ensuite le camphre se sublime. C'est donc une erreur de la part de ceux qui recommandent de préparer de l'esprit de vin camphré, en distillant de l'esprit de vin alkalisé sur du camphre ; puisque par cette voie l'esprit de vin ne se charge presque point de camphre. Si on fait brûler de l'esprit de vin camphré, c'est d'abord l'esprit de vin qui s'enflamme,

326 É L É M E N S
le camphre ne s'enflamme qu'ensuite, & on s'en apperçoit facilement, parce que la flamme est autrement colorée, & qu'elle répand beaucoup de suie : ce même esprit de vin étendu dans l'eau, devient laiteux & le camphre s'en sépare. En battant dans un mortier un demi gros de camphre & quatre scrupules d'amandes douces, on parvient à incorporer le camphre avec l'eau, quoique naturellement le camphre & l'eau soient incompatibles. Le jaune d'œuf produit aussi le même effet ; & l'on peut remarquer qu'un jaune d'œuf suffit pour dissoudre deux scrupules de camphre. Le sucre n'est pas à beaucoup près un intermédiaire si bon pour le rendre dissoluble dans l'eau ; car unis par ce moyen, ils se séparent très-faiblement. L'acide nitreux dissout très-bien le camphre, & cette dissolution fournit différens phénomènes que nous allons détailler.

Il faut employer deux onces d'acide nitreux pour dissoudre une once de camphre : la dissolution doit se faire petit-à-petit & sans chaleur. Le camphre se convertit en une matière huileuse, qui contient beaucoup d'acide concentré, & qui nage sur le reste de l'acide qui se trouve très-affoibli. Cette huile prend

DE CHYMIE. PART. IV. CH. VII. 327
trois gros & demi de sel acide pur, pour une once de camphre, & elle est jaune & conserve constamment cette couleur. En faisant digérer du mercure ou de l'agent dans cette huile, l'acide nitreux dissout ces substances, & le camphre reprend sa première forme : ce qui arrive aussi, soit qu'on verse de l'eau sur l'huile de camphre, soit qu'on la fasse digérer & distiller souvent.

L'acide vitriolique concentré, dissout aussi le camphre, mais avec beaucoup plus de peine que l'acide nitreux. Il faut au moins trois parties d'acide vitriolique sur une de camphre. La matière se colore beaucoup plus promptement, & elle se brunit singulièrement : il est vrai qu'elle conserve davantage l'odeur de camphre, & cette odeur ne s'évanouit qu'en ajoutant une surabondance d'acide vitriolique ; mais en ajoutant de l'eau sur cette huile ainsi rougie, l'odeur de camphre se rétablit ; le camphre lui-même, reprend sa première forme, & l'huile de vitriol la première limpidité. L'eau régale ne dissout le camphre qu'à raison de l'acide nitreux qu'elle contient. Les acides végétaux, les lessives alkaliennes ne le décomposent, ni ne le dissolvent. Si l'on mèle une partie de cam-

328 ÉLÉMENS
phre avec trois ou quatre parties de bois pour en faire la distillation à la cornue, une grande partie du camphre se sublimme ; mais il en passe une légère portion avec la liqueur. En réitérant ce procédé un grand nombre de fois, & conservant toujours la liqueur qui passe, on la peut rectifier, & on apperçoit une petite quantité d'huile qui y furnage. La même chose arrive en traitant le camphre avec le savon ; c'est-à-dire, qu'il s'en dissipe une légère portion avec l'huile empyreumatique : voilà tout ce que l'on sait sur le camphre ; & par conséquent on a très-peu de chose à dire sur son origine & ses parties constitutantes.

Puisqu'on retire le camphre de la même manière que l'on retire les huiles essentielles, qu'il conserve l'odeur forte & pénétrante de la plante qui le fournit, qu'il prend la forme d'huile avec l'acide nitreux, on en peut conclure que le camphre est une huile à qui le principe terreaux très-subtil, donne la forme sèche ; & quoiqu'il ne soit pas possible d'en retirer précisément l'huile essentielle, il est cependant facile de démontrer ses parties constitutantes. Sa prompte inflammation, son odeur pénétrante, & une infinité d'autres propriétés qui ne

peuvent appartenir qu'au phlogistique, démontrent l'éxistence du phlogistique : on peut appercevoir son principe terreux par la sécheresse qu'il a, & par la suie qu'il répand. Enfin la vivacité de sa flamme démontre l'éxistence du principe aqueux : on peut être incertain s'il ne contient point quelque acide comme les autres huiles. Enfin s'il est facile de sentir que sa grande volatilité dépend de l'intime & exacte union de ses principes, il n'est pas aussi aisé de faire voir quelles sont les proportions de ces principes pour établir des raisons satisfaisantes sur l'odeur & la saveur du camphre : de même qu'il n'est pas facile de rendre raison pourquoi l'esprit de nitre le dissout si paisiblement, tandis qu'il attaque avec tant de violence les autres huiles & les résines ; quoique d'ailleurs sa dissolubilité dans l'esprit de vin, & l'esprit de nitre, démontre sa nature huileuse.

On fait usage en Médecine, soit intérieurement, soit extérieurement du camphre : on le regarde comme un remède bzoardique, antiseptique, anodin & tempérant. Ces dernières vertus ne sont pas encore bien démontrées par l'expérience. Le camphre entre par conséquent dans la plupart des poudres,

330 ÉLÉMENS
élixirs & mixtures, auxquelles on veut
donner ces propriétés. Wedelius faisoit
une huile béoardique avec l'huile d'a-
mandes douces camphrée, & la racine
d'Alcana.

Ses vertus dans l'usage extérieur, sont
beaucoup plus certaines : il discute, cor-
robore, & réprime très-bien les li-
queurs ; les Chirurgiens emploient beau-
coup l'esprit de vin camphré, soit qu'ils
s'en servent tout seul, soit qu'ils le mê-
lent avec différentes teintures ou huiles.
Le camphre lui-même entre dans beau-
coup d'onguents & d'emplâtres, comme
on peut le voir dans les Dispensaires. On
prétend que les vernis dans lesquels il
entre du camphre, défendent des in-
fectories les préparations animales qu'on
veut conserver : le camphre entre dans
les compositions de plusieurs espèces
d'artifices. Enfin M. Neumann dit qu'en
en jetant sur les marchandises de pelle-
terie, il les garentit des teignes.

§. II.

Remarques.

1^o. C'est à M. Neumann que nous
sommes redevables, comme nous l'a-
vons déjà dit, des éclaircissemens sur

1^o. On pretend qu'il n'y a que peu de familles à Amsterdam, qui aient le secret de purifier le camphre. Les Anglois & les François, envoient leur camphre brut en Hollande pour le raffiner. Outre le camphrier du Japon & de la Chine, on dit qu'il y a une autre espece de camphrier dans l'Isle de Samatra ou de Bornéo; cependant on ne rapporte point de camphre de ce pays. On pretend que l'on trouve dans le tissu de cet arbre, du camphre tout préparé; mais ce pourroit bien être une pretention de Voyageurs.

2^o. Quoiqu'à la vérité le camphre échauffe moins que les autres huiles essentielles, je ne crois pas que c'en soit assez pour croire qu'il soit rafraîchissant.

3^o. On a beaucoup de peine à mettre le camphre en poudre; mais il s'y réduit facilement en l'arroisant de quelques gouttes d'esprit de vin.

4^o. Nous avons assez démontré que le camphre étoit indestructible pour faire voir en même-temps l'inutilité de toutes les préparations du camphre, telles que ses fleurs & ses huiles.

5^o. Le camphre est une des marchan-

332 · É L É M E N S
dises des Indes , dont la valeur est la
plus augmentée dans le commerce depuis
qu'on la connoît : son prix s'est considé-
rablement accru depuis dix années.

CHAPITRE VIII.

Des Huiles & des Graisses animales.

SI l'on fait attention aux différentes matières que nous avons traitées jusqu'à présent dans cette partie , l'on s'apper-
cevra facilement que le regne minéral & le regne végétal , nous ont fourni cha-
cun différentes substances grasses. Le re-
gne animal contient aussi dans chacun de
ses individus , de la graisse proprement
dite , & en plus grande abondance que les
deux autres régnes. Nous ne ferons men-
tion ici , pour éviter la prolixité , que de
deux sortes de substances grasses tirées
des animaux ; scévoit la substance adi-
peuse proprement dite , & l'huile di-
stillée.

La graisse est une matière d'une moyen-
ne consistance & inflammable , qui con-
tient beaucoup d'huile , de l'eau , une
terre calcaire , & quelquefois un peu de
mucilage : elle est naturellement dispo-

CHYMIE. PART. IV. CH. VIII. 333
ée à fournir de l'alkali volatil. Les huiles animales distillées, sont beaucoup plus inflammables, plus volatiles, sentent une odeur empyreumatique très-forte, & sont composées de même d'un phlogistique plus subtil, d'eau, & d'une légère portion de terre calcaire.

La saveur propre aux graisses, leur odeur & les produits qu'elles fournissent à l'analyse, les distinguent des résines. Il ne faut pas confondre non plus la substance adipeuse avec la gelée & le gluten des animaux : ce gluten est répandu dans presque toutes les parties animales, & on l'en retire par la décoction. La substance adipeuse, au contraire, se trouve plus particulièrement dans le tissu cellulaire, & est par conséquent plus facile à retirer. Le gluten est transparent & tenace, & dissoluble dans l'eau, toutes propriétés que n'a pas la graisse : le gluten outre cela fournit beaucoup plus de sel volatil dans l'analyse.

Les graisses des différens animaux, sont plus ou moins savoneuses : toutes sont privées d'odeur, excepté celles du castor & du musc : elles sont plus ou moins épaisses, se condensent plus ou moins facilement ; la graisse de mouton se dure promptement ; celle des pois-

334 É L É M E N S
sons au contraire, se tient toujours liquide : elles sont plus ou moins promptes à se putréfier. La nature des animaux quadrupèdes, reptiles, volatils, aquatiques, apporte de grandes variétés dans les différentes graisses que fournissent ces animaux : la nature des parties de l'animal d'où on les retire, contribue aussi à ces variétés. La graisse que l'on retire de l'épiploon & des reins des bœufs, des moutons, des chèvres & des cochons, est différente de la panne proprement dite : on préfère la graisse des ovaires des poules ; le lard est encore une sorte de graisse, qui diffère suivant la nature des alimens qu'a pris l'animal qui le fournit : la moëlle est la plus subtile de toutes les graisses. Enfin le beurre est la graisse du lait, & il contient ordinairement beaucoup d'eau & de parties muqueuses.

Pour retirer les graisses des animaux ; on prend les parties de ces animaux qui en contiennent le plus ; on les coupe par petits morceaux ; on les lave dans de l'eau pour en enlever le peu de sang qui pourroit y être ; on les fait fondre ensuite à une chaleur très-douce, & on les passe ; on obtient par ce moyen la graisse la plus pure. Ceux qui fondent

le suif y ajoutent ordinairement un peu d'eau, & le font bouillir plus long-temps pour le débarrasser d'une infinité de petites membranes qui s'y grillent. Les Apothicaires ne s'y prennent pas autrement pour préparer leurs graisses, excepté que les graisses précieuses, telles que la moëlle, la graisse de bléreau, &c. se fondent dans des vaissaux de verre à la chaleur du bain-marie : on les ferre ensuite, & on verse de l'esprit de vin dessus pour les conserver long-temps. Il n'est personne qui ne sçache comment on prépare le beurre, comme on le sépare de son lait, & comme on le conserve long-temps en le faisant fondre & écumer de nouveau ; ce que l'on connoît dans les cuisines sous le nom de beurre-fondu.

Il y a différens moyens de retirer les huiles animales. Le premier & le plus ordinaire, est de les distiller : on prend pour cet effet des os, des cornes, des ongles, & autres parties d'animaux, dont on emplit une cornuë, & encore mieux une grande cucurbite de fer, sur laquelle on place un chapiteau à deux becs. On distille à feu nud, & on obtient d'abord beaucoup de vapeurs aqueuses, qui, en se condensant, donnent du phlegme, un esprit volatil urinéux,

sup

336 ÉLÉMENS
une huile tenuë, qui est suivie d'une autre
huile épaisse, empyreumatique, brune,
très-fétide : il s'attache quelquefois aux
parois du récipient à ce degré de chal-
leur, des cristaux de sel volatil, & on
ne retrouve dans la cornue qu'une matie-
re charbonneuse. On sépare l'huile des
autres produits, & on enlève avec de
l'eau le sel volatil qu'elle pouvoit conte-
nir. Les parties fluides des animaux,
telles que le sang & la graisse, fournis-
sent de même de l'huile à la distillation ;
mais comme toutes ces parties fluides
sont sujettes à se boursoufler dans la cor-
nue, on ne les distille jamais sans inter-
méde, tels que des cendres, des os
brûlés & des charbons.

Il n'y a que l'huile d'œuf que l'on re-
tire par la voie de l'expression. On fait
durcir des œufs ; on broye le jaune, &
on le fait chauffer jusqu'à ce qu'ayant lâ-
ché son humidité superfluë, l'huile soit
plus à découvert : alors on les met à la
presse qu'on a eu soin de chauffer. Les
huiles des poissons se retirent presque
toutes comme les graisses : par exemple,
l'huile de baleine se fait en faisant fondre
souvent la graisse de ce poisson ; le blanc
de baleine est de même l'huile qu'on re-
tire de la cervelle d'un très-grand poisson
que

DE CHYMIE. PART. IV. CH. VIII. 337
que l'on fait durrir, en la faisant fondre
avec une liqueur alkaline. La graisse
de brochet se convertit en huile en
l'exposant dans un verre à la chaleur du
soleil.

§. P R E M I E R.

Expériences sur les Graisses & les Huiles.

Les graisses un peu dures, telles que le suif, restent long-temps à l'air libre sans en être altérées. * On remarque même qu'un air un peu humide, loin de le gâter contribue à le blanchir.) Plus les autres graisses sont tenuées, plus elles se rancissent promptement à l'air, surtout quand il est chaud : elles se pourrissent ensuite très-facilement, à moins qu'on ne prévienne cet accident. Lorsqu'il arrive, les graisses se séparent en deux parties, une très-épaisse qui va au fond, une autre plus liquide & de couleur jaune qui surnage, dont l'odeur est insoutenable, & qui fournit très-failement du sel volatil à la distillation ; toutes les graisses se fondent en forme d'huile dans l'eau chaude, & répandent une odeur nauséabonde. Les bouillons, par exemple, qui ne sont autre chose que les parties gélatineuse & grasse des substances animales, délayées dans beau-

Tome IV.

P

338 ÉLÉMENS
coup d'eau, ne tardent pas l'été à devenir plus salés, & enfin à se gâter au point de répandre une odeur d'alkali volatil insupportable. Toutes les graisses des animaux employées pour servir d'aliment aux lampes, répandent une odeur insoutenable, & sur-tout les huiles de poisson font dans ce cas. * C'est cet inconvénient qui a relégué l'usage des lampes dans les ateliers ou dans les cuisines.

Il faut beaucoup de patience pour faire l'analyse des graisses sans intermédiaire, & elles fournissent du phlegme, une huile tenuë, une autre huile empyreumatique, un peu de sel volatil qui se dissout dans le phlegme, & il reste une grande quantité de matière charbonneuse. Nous parlerons incessamment de ce sel volatil dans le Chapitre que nous ferons sur les sels volatils en général. Le charbon qui reste dans la cornue, se réduit en cendres blanchâtres, qui contiennent un peu de sel fixe. Ces cendres mêlées avec la frite du verre, rendent le verre qui en résulte, laiteux & opaque : les graisses traitées avec le sel alkali-fixe caustique, forment le savon ordinaire. Le savon noir ou plutôt verd, est fait avec l'huile de baleine, & ce même savon traité avec le suif, & le sel

commun forme le savon blanc ordinaire. Ce savon rend les graisses dissolubles dans l'eau ; il est lui-même dissoluble dans l'esprit de vin : propriété que n'avoient , ni les graisses , ni l'alkali-fixe. On le combine aussi très-bien avec les huiles essentielles & de l'alkali pur : ce qui le rend plus propre aux effets qu'on en attend en Médecine. Si l'on dissout du savon dans de l'eau , & si on y ajoute du sel marin , il se condense plus promptement : c'est pour cette raison que dans les savonneries , on emploie du sel commun pour donner plus de solidité au savon. Si dans une dissolution de savon on ajoute un acide quelconque , la graisse se sépare , & le mélange répand une forte odeur. * Cette propriété a été remarquée par M. Geofroy , à l'occasion du fameux remède de Mademoiselle Stephens qu'il analysoit , & il se servoit de cette découverte pour faire la décomposition de tous les savons.

Le savon se liquéfie très-facilement sur le feu. Avant de le distiller , il faut le mêler avec des cendres , & on en retire du phlegme , une huile tenuë , & du sel volatil. Personne n'ignore que les graisses sont le meilleur réductif des chaux métalliques : * mais c'est lorsque la com-

Pij

Nous avons dit dans le Chapitre du mercure, comment les graisses contribuoient à condenser ce minéral. On devoit bien examiner ce que le même procédé apporteroit de changement au cina-bre naturel : on ne sait pas encore non plus comment les graisses se comportent avec les acides.

En distillant à plusieurs reprises les huiles empyreumatiques, elles passent beaucoup plus limpides, & elles laissent une quantité étonnante de matière charbonneuse. En les distillant une vingtaine de fois & changeant à chaque fois de cornuë, on parvient enfin à ne plus avoir de matière charbonneuse, & l'huile qu'on retire est extrêmement volatile, très-limpide ; mais cependant sujette à redevenir brune à la longue. Son odeur est pénétrante sans être gracieuse ; elle a une saveur aromatique : on la regarde comme un souverain anodin.

On rend encore les huiles empyreumatiques plus tenuës, en les distillant avec l'alkali-fixe ; & l'on remarque que dans ce procédé, le sel volatile urinéux se développe beaucoup plus facilement.

L'alkali-fixe qui reste se trouve empreint de matière charbonneuse, animale, & fournit en le mêlant à une certaine dose, à une dissolution de vitriol martial, jointe à un peu de cochenille, le fameux bleu de Prusse, dont M. Stahl assure que Dippel est l'inventeur : on rectifie encore les huiles empyreumatiques, en les distillant avec de l'eau simple, ou avec des cendres & des os calcinés. Si on les distille avec la chaux vive, on n'apparoit point qu'il se développe de sel volatile ; mais elles deviennent plus limpides & plus pénétrantes ; & M. Caroli a remarqué qu'en rectifiant plusieurs fois de l'huile de corne de Cerf sur de la chaux vive, il s'étoit élevé des vapeurs qui déposoient sur l'huile une matière luisante. Les esprits ardents dissolvent les huiles empyreumatiques, & il faut une très-petite quantité de ces huiles pour infecter une grande quantité d'esprit ardent. Quelques Alchymistes prétendent que les huiles animales bien rectifiées, deviennent des menstrués capables de dissoudre l'étain, le fer, le cuivre & même l'or : ce qui mériteroit d'être confirmé par quelques Expériences.

* De quelque maniere que les huiles animales soient rectifiées, elles conser-

P iiij

342 É L É M E N S
vent une portion de leur odeur empymatique, ou ne tardent pas à l'acquérir de nouveau en reprénant une couleur brune : j'ai eu occasion de remarquer qu'en les rectifiant sur de l'eau chargée d'huile de virriol, au point d'être plus qu'aigrelette, on obtenoit dès la première fois une huile aussi tenuë que les autres, dont l'odeur est gracieuse, qui, à la vérité, rougit à la longue, mais qui ne reprend plus d'odeur empymatique. On me blâmeroit de faire ici un plus long détail ; ce sont des notes, & non pas des dissertations que je me suis proposé de faire.

§. II.

Explication des Phénomènes précédens. Utilité des Graisses & des Huiles.

Nous nous bornerons à parler ici de l'origine des graisses, & de la nature de leurs parties constitutantes : il est aisé de sentir que les animaux qui se nourrissent de plantes, prennent leurs graisses des végétaux qui leur servent d'aliment, comme le démontrent les animaux qui s'engraissent si promptement : les différentes qualités des graisses, & même des chairs, suivent la nature de ces alimens :

par exemple, le lard des porcs qui ont mangé du gland se trouve être beaucoup plus ferme, que lorsqu'ils ont mangé du fruit de hêtre; ce lard est beaucoup plus gracieux après avoir été fumé. Si l'on fait rotir des pigeons après les avoir nourris pendant quelque temps avec de la semence de lin, la chair de ces pigeons en a l'odeur, & devient, à cause de cela, nauséabonde. On sait que suivant l'espèce de fourrage, dont se sont nourris les vaches, leur beurre se trouve ou plus maigre, ou plus gras, ou plus odorant. * C'est ce qui donne au beurre, au lait, & même aux fromages de Suisse, l'avantage sur ceux des autres pays, dont les pâturages ne sont pas si abondants en plantes odorantes.

Ce qui précéde servira à faire comprendre comment cette graisse, quoique produite des végétaux, se trouve cependant en différer si fort; & il y a des Auteurs qui rendent encore le phénomène moins étonnant, en supposant que les substances grasses quelconques, contiennent naturellement du sel volatil: il est cependant certain que les graisses ne contiennent point de sel volatil tout formé: on n'y trouve que les matières propres à former ce sel. Car on ne connaît aucunes

P iv

substances acides ou autres qui puissent dégager ce sel volatil avant l'analyse ou la putréfaction : l'odeur ni la saveur des graisses n'approchent en rien de celles des sels volatils. Par-tout où l'on scéait qu'il existe des sels volatils il faut très-peu de feu pour les retirer, au lieu que les sels volatils des graisses ne se dégagent qu'à un feu très-violent. Enfin les huiles animales elles-mêmes, rectifiées à l'eau, ne déposent aucune matière qui ressemble à du sel volatil : mais si on les distille avec des cendres ou des os calcinés, le sel volatil devient sensible, ce qui prouve qu'il n'existoit point naturellement ni dans les os brûlés, ni dans l'huile animale ; mais qu'il est un produit de ces deux substances, comme nous le prouverons encore plus clairement en parlant du sel volatil urinaire. * La production facile de ce sel volatil dans les huiles animales, est en grande partie cause de leur prompte coloration & du développement de l'odeur empyreumatique.

L'analyse démontre l'existence des parties constituantes que nous avons établie dans notre première définition, & l'on s'aperçoit que le charbon qui reste est de nature calcaire, parce qu'il entre dif-

DE CHYMIE. PART. IV. CH. VIII. 345
fiquement en fusion, & qu'il rend les ver-
res opaques. Il semble que cette terre ait
aussi beaucoup de tendance à devenir vo-
latile, puisqu'elle produit du sel volatil
en la recombinant avec l'huile animale.

L'usage des graisses & des huiles est
extrêmement varié, soit dans la société,
soit en médecine, soit parmi les ou-
vriers : on ne fait point intérieurement
usage en médecine des graisses propre-
ment dites. Cependant on peut regarder
comme des médicamens gras & internes
les différens bouillons, la moëlle des ani-
maux, le blanc de baleine, le beurre &
le savon. Dans l'usage extérieur on re-
garde toutes les graisses comme des
émollients : la graisse de chien est par-
ticulièrement recommandée pour les ger-
cissures, ce qui a donné lieu au fameux
onguent de *chien-rouge*. On fait cas de
la graisse de lièvre pour hâter la matura-
tion des abcès ; de celle de chat sauvage
pour la colique ; de la graisse d'oye pour
les épreintes ; de celle de vipére pour les
maux d'yeux ; & enfin de celle de cerf
pour les écorchures. On peut voir dans
les Dispensaires que ces sortes de graisses
& beaucoup d'autres, entrent dans la
plupart des onguents, des emplâtres,
des cérats, & des liniments.

P V

Nous ne devons point passer sous silence les vertus médicinales des huiles animales : on donne à la dose de quelques gouttes les huiles empyreumatiques pour guérir les vapeurs : mais ces huiles rectifiées, comme nous l'avons dit précédemment, ont des vertus singulières contre l'épilepsie, & ont procuré à quelques femmes attaquées de vapeurs utérines, un sommeil de vingt heures, au bout duquel elles se sont trouvées parfaitement guéries. D'après les vante beaucoup dans le cas des fièvres intermittentes : nous ne savons pas encore de quel usage elles pourroient être à l'extérieur.

L'huile d'œuf est la seule huile animale qui serve de topique ; on l'emploie pour les gercissures, les engelures, les brûlures, & les trous que laissent après elles les petites véroles.

Sans parler de tous les avantages que la société retire des substances adipeuses, il suffit de nommer le beurre, le suif, & les huiles qui servent dans les lampes : les différens ouvriers emploient les graisses, soit pour faire le savon, soit pour faire le bleu de Prusse, soit encore pour préparer le fer-blanc ; & enfin pour garantir de la rouille les instrumens de fer. M. Homberg donne pour cette intention

DE CHYMBIE. PART. IV. CH. VIII. 347
le procédé suivant : c'est de prendre du
sain-doux que l'on mèle avec un peu de
camphre & de mine de plomb. On en
fruste à chaud les ustensiles de fer, &
on les effuie ensuite avec un linge.

§. III.

Remarques.

1^o. Ce que nous avons dit ici, suffira
pour donner aux Commençans une idée
sur la nature des graisses & des huiles
animales : ce qui reste à en sçavoir de-
mande beaucoup plus d'attention, &
n'est pas encore à la portée de tous ceux
qui liront cet ouvrage.

2^o. Quoiqu'on sçache en général com-
ment se fait le changement singulier des
huiles végétales en graisses animales, il
n'est pas possible de sçavoir plus particu-
lièrement comment cela se fait. C'est
pourquoi nous ignorons aussi qu'elle est
la cause des différentes saveurs qu'on re-
marque dans les différentes graisses & de
leurs différentes vertus.

3^o. Dans tous les cas où il y a inflam-
mation, sur-tout dans les érésipelles, les
épanchemens de finovie, la carie, & la
galle, il faut bien se donner de garde
d'employer les substances grasses : elles y

P vj

4°. La fumée que répandent les grai-
fes en se brûlant est d'autant plus dange-
reuse qu'elles se trouvent renfermées : les
Ouvriers qui travaillent aux mines de
charbons de terre sont ceux qui s'en ap-
perçoivent le plus, parce qu'ils ne se ser-
vent que de chandelles ou de lampes
pour s'éclairer dans leurs différens Ter-
rières, sur-tout quand les galeries hori-
zontales n'y apportent pas assez d'air.
* La maniere dont cette fumée affecte les
Ouvriers est différente ; tantôt elle dilate
trop l'air & gêne leur respiration, &
tantôt ses molécules se mêlent à l'air
qu'ils respirent, & leur donnent des
maux de gorge qui les étranglent.

CHAPITRE IX.

Des Charbons.

AUTANT les charbons sont une ma-
tiere commune & connuë de tout le
monde, autant est-il important à un
Chymiste de les connoître en Physicien,
& d'en examiner la nature & les proprié-
tés : on ne doit donc pas être surpris que

nous ayons destiné un Chapitre particulier à décrire les charbons, dont l'usage journalier relève encore le mérite loin de les avilir.

Le charbon est une substance inflammable, solide, inodore, très-noire, qui résulte de la combustion étouffée des végétaux : elle abonde en phlogistique & en terre & contient très-peu de principe salin. Le charbon de terre est plus pesant, répand en brûlant une odeur bitumineuse, & donne à l'analyse d'autres produits que le charbon végétal : les charbons que fournissent les animaux ont une terre calcaire, & leur cendre contient un sel marin ; ils ont la propriété de former avec l'alkali-fixe, la lessive propre à produire le bleu de Prusse : enfin les charbons des animaux ont une vertu sceptique dans les ulcères, les fistules, les excroissances, les polypes, &c. ; toutes propriétés qui distinguent ces deux espèces de charbons, des charbons de végétaux dont il s'agit uniquement dans ce Chapitre. Le bois, les fongus, la tourbe & les plantes fournissent différentes espèces de charbons ; & parmi les charbons de bois qui sont les plus en usage, on préfère le charbon de hêtre, de chêne, de

350
É L É M E N S
bouleau, de buis, d'orme, &c. comme
les charbon les plus durs : les charbons
de bois blanc sont beaucoup plus légères
& plus poreux.

Pour faire le charbon en grande quantité, on élève des buchers construits avec des morceaux de bois de différente grosseur : on met le feu à la pièce du milieu qui sert de support, & à mesure que la matière s'enflamme on la recouvre avec de la terre. Le feu se couve pendant plusieurs journées & plusieurs nuits, en répandant pendant tout ce temps une épaisse fumée. Quand la chaleur est entièrement passée, on découvre le tas, & on trouve le bois tout réduit en charbons.

Si on vouloit s'amuser à faire du charbon en petite quantité, on peut prendre de petites branches de tilleul ou de noisetier qu'on dépouille de leurs écorces : on les fait légèrement sécher ; on les lie en botte que l'on entoure avec du limon, & on les expose ensuite pendant une heure & plus à un feu violent. On les laisse refroidir, & on trouve des charbons très-bons pour dessiner.

§. PREMIER.

Expériences sur les Charbons

Autant qu'on a pu le remarquer, ni l'air libre, ni l'eau n'altèrent les charbons ; seulement lorsqu'ils sont mouillés, ils répandent une fumée dont l'odeur est plus disgracieuse : ils ne déperissent point non plus en les tenant dans des vaisseaux fermés exposés à la plus grande chaleur. Ils rougissent mais ne s'altèrent point : si on les expose à nud à la même chaleur, ils s'y consument, & laissent une cendre chargée d'alkali-fixe & vitrifiable. Il y a des charbons qui décrèpitent dans le feu, & ce sont particulièrement ceux qui sont poreux, encore garnis de leurs écorces, ou humides : les charbons fournissent une chaleur très-vive, mais sans flamme : ils augmentent quelquefois la flamme du bois à demi-brûlé qu'on y jette. Les charbons de chêne & d'aune s'éteignent très-facilement : ceux qui sont de bois blanc fournissent une chaleur plus considérable : aussi se consument ils beaucoup plus vite que les charbons de bois dur, qui se conservent au feu le double du temps que ceux-ci. La consommation est toujours d'autant moins prompte que

352 É L É M E N S

air a moins d'accès. Par exemple, M. Stahl remarque que les mêmes charbons qui se feroient tous consumés en un demi-quart-d'heure, peuvent se conserver allumés pendant dix heures, en les mettant dans le coin de la cheminée, & les recouvrant avec des cendres chaudes, sur-tout lorsqu'on a le soin de mêler ensemble des gros & des petits charbons. Les charbons de bouleau, de vigne & de genévrier sont ceux qui se conservent en général le plus long-temps : lorsque les charbons se consument ils répandent une vapeur à peine visible, dont l'odeur n'est sensible que lorsqu'elle n'a point d'issuë pour se dissiper : cette odeur est plus dangereuse dans les endroits humides & bas, & dans les grands froids : elle attaque la tête, & elle a causé la mort de plusieurs personnes. Les cendres que laissent les charbons sont plus ou moins chargées d'alkali-fixe, à raison de la densité de ces charbons.

Aucune menstruë acide, alkaline, ou huileuse, ne dissout les charbons : il est vrai qu'on n'a pas assez examiné ce que pourroit produire une longue digestion des charbons avec les menstruës. Borrichius assure qu'on en retire un certain sel en les faisant bouillir long-temps dans de

DE CHYMIE. PART. IV. CH. IX. 353
l'eau distillée : si l'on jette du charbon sur des cendres gravelées tenuées en fusion dans un creusé, ils produisent un peu de soufre. Lorsque l'alkali-fixe est bien pur, il donne seulement à la lessive qui en résulte une odeur particulière ; & enfin lorsqu'on en met une trop grande quantité, ils volatilisent entièrement le sel fixe, & le font passer en fumée.

Le charbon fait détonner le nitre, & la matière qui reste est le *nitre alkalisé* : si on met une surabondance de charbons, & que l'on tienne la matière en fusion jusqu'à ce que ce charbon soit consumé, le sel se trouve teint en jaune. Dans l'instant de la détonnation du nitre avec les charbons il se forme un sel volatil urinéux, comme nous le dirons au Chapitre du nitre. Le sel commun jeté sur des charbons ardents en augmente la vivacité, & répand une vapeur blanche qui a l'odeur arsenicale. M. Stalh fait entendre que c'est, pour ceux qui voudront le chercher, un moyen de découvrir l'origine du phosphore : nous avons dit, en parlant du soufre, que le mélange des charbons & des sels neutres qui ont pour acide l'acide vitriolique, formoit du soufre. L'alun bouillonne & se boursoufle quand on le jette sur les charbons, &

354 É L É M E N S
on en forme le pyrophore en les traitant ensemble, comme nous le dirons dans notre dernier Chapitre. L'huile de vitriol versée sur des charbons enflammés, répand aussi-tôt une odeur sulfureuse : ces mêmes charbons enflammés volatilisent & réduisent en fleurs les métaux impairs, & ils servent aussi à la réduction de leur chaux. On cimente le fer avec du charbon de hêtre pour former l'acier : on y ajoute quelquefois du sel marin & de la suie, pour faire un acier plus parfait. Si l'on cimente du fer de fonte ou de l'acier avec des os calcinés & un tiers de charbons en poudre, le fer devient ductile, & l'acier très flexible. Cette expérience se trouve décrite par M. Neumann, dans sa Leçon sur le fer.

§. II.

Explication Théorique des principes du Charbon ; utilité de cette matière, & Remarques générales.

Comme nous avons déjà eu souvent occasion, & que nous l'aurons encore, de parler des différens effets des charbons dans les Expériences Chymiques, il nous suffira de traiter ici des parties constitutantes du charbon : ces parties

DE CHYMIE. PART. IV. CH. IX. 359
constituantes sont tellement unies ensemble, qu'il n'y a que le feu qui les puisse désunir. On a cependant assez de preuves de l'existence de celles que nous avons établies dans notre définition : personne ne doute, par exemple, de la présence du phlogistique dans les charbons. La nature vitrifiable des cendres qui restent après leur consommation y démontre le principe vitrifiable : enfin la manière dont se forme le charbon, fait facilement comprendre qu'en même temps que le phlogistique des végétaux se fixe dans la matière charbonneuse, il doit aussi y passer un peu de la matière saline de ces végétaux. On peut ajouter à cela l'expérience que nous venons de citer de Borrichius : il assure l'avoir répété plusieurs fois & avoir toujours trouvé du sel. Enfin les cendres des charbons fournissent un sel fixe, qui ne peut être produit, comme nous le dirons plus amplement en traitant des sels fixes, que par la combinaison d'un acide végétal avec le phlogistique & la terre.

On fait peu d'usage en Médecine des charbons en général : on recommande cependant le charbon de tilleul dans les convulsions : c'est ce qui fait la base de la poudre anti-épileptique noire de Dresden.

Les charbons servent à préparer presque tous nos alimens : on en répand aussi quelquefois dans les terres pour les rendre plus poreuses, & par conséquent plus fécondes. Les charbons servent en Chymie à diriger le feu au gré de l'Artiste, à servir d'intermédiaire dans la distillation des substances résineuses & du phosphore, à composer le pyrophore, à alkalisier le nitre, à changer une partie de ce nitre en sel volatile à procurer une plus grande quantité de régule d'antimoine simple, à revivifier les différens métaux, à accélérer la fusion des mines, à faire le léton & l'acier. Les Orfèvres & les Cuvriers, emploient aussi beaucoup de charbons. Les Fondeurs de caractères se servent du charbon qui reste de la lie brûlée : les Verriers en colorent quelquefois leurs verres. Ceux qui font la poudre à canon, choisissent pour la composer, le charbon de saule ou de tilleul. Les Esmailleurs se servent du charbon pour faire le flux noir ; & les Peintres se servent du noir d'os, que l'on prépare avec des os ou de l'ivoire enduits d'huile de lin, & que l'on brûle en consistance de charbons.

1^o. Puisqu'il y a tant de différentes espèces de charbons, on devroit bien s'appliquer à connoître davantage les propriétés particulières à chaque espèce.

2^o. C'est parce qu'on a remarqué que le charbon étoit incorruptible, que l'on a imaginé de brûler par le bout, les pièces de bois qui doivent être enfoncées en terre. * C'est aussi pour la même raison que les Romains s'en servoient pour marquer les limites de leurs possessions.

3^o. La substance charbonneuse du tartre, blanchit le cuivre & quelquefois l'or : elle attaque aussi fortement le fer.

4^o. Glauber propose de retirer de l'esprit de sel, en faisant brûler des charbons trempés précédemment dans une dissolution de sel marin ; mais cette expérience est impraticable ; car aussi-tôt que l'humidité superflue est partie, les charbons s'allument & brûlent un peu davantage sans fournir aucun esprit.

5^o. On ne peut trop prendre de précautions pour faire circuler les vapeurs qu'échale le charbon en brûlant : elles sont aussi dangereuses que le *Gaz-Sylvestre* des Celliers. Ces vapeurs sont si pénétrantes, qu'elles suffisent pour noircir des lettres faites avec une dissolution d'alun.

6°. Dans l'inflammation de la poudre à canon , c'est le charbon qui s'enflamme le premier , & non pas le soufre. Pour recevoir le feu que l'on produit avec le briquet , on se sert de différentes substances réduites en charbon : toutes ces matières sont connues sous le nom d'*Amadouë*.

7°. Puisque le charbon est incorruptible dans la terre , il ne contribue à la fécondation des terres , qu'en les rendant poreuses , & non point par sa propre substance. Les substances animales , au contraire , en se pourrisant , facilitent la production du nitre , & par conséquent la fertilisation des champs.

CHAPITRE X.

De la Suie.

Les Végétaux en se brûlant répandent une fumée plus ou moins épaisse , qui s'attache sous une forme sèche , ou aux parois des cheminées , ou aux endroits les plus voisins. Cette matière est noire , inflammable , presque toujours de mauvaise odeur : elle contient des substances huileuses , beaucoup de phlogistique ,

DE CHYMBIE. PART. IV. CH. X. 359
de l'acide, de la terre, & très-peu d'eau.
La suie est ainsi que les charbons, un
produit de la combustion des végétaux ;
mais l'une se forme à l'air libre, &
l'autre se fait en étouffant le feu. Le
charbon n'a point d'odeur, & la suie
en a. Enfin les produits de ces deux
matières, sont assez différens pour ne
les pas confondre ensemble.

Tous les corps qui se brûlent, excep-
té le soufre & les esprits ardents, four-
nissent de la suie. On peut donc établir
trois espèces de suie relativement aux
substances des trois régnes qui en peu-
vent fournir. Les substances bitumineu-
ses fourniront la suie minérale ; & quoi-
qu'on ait donné autrefois le nom de suie
métallique à toutes les matières qui se
subliment des métaux, il ne les faut ce-
pendant pas confondre avec la suie miné-
rale proprement dite. Les parties des
animaux en se brûlant, fourniront la
suie animale. Enfin la suie des végétaux
qui est la seule dont nous parlerons ici,
est, ou dense & pesante quand elle est
produite par des bois durs & chargés
d'acides, ou légère quand elle est pro-
duite par des substances résineuses.

La suie n'étant point une matière for-
mée à dessein, il est impossible de pré-

voir les différences sans nombre qui peuvent arriver aux différentes suies, à raison de la quantité & de la qualité des matières végétales qui les fournissent, ou de la manière dont ces matières ont été enflammées. Il est donc assez inutile de parler de la manière de recueillir cette matière : il nous suffira de rapporter comment on recueille le noir de fumée ou la suie des résines. On construit une chambre quarrée, où il n'y a absolument de jour que vers le haut; & cet orifice est même entièrement bouché par un grand sac pyramidal. Vers un des côtés de cette chambre quarrée, on construit un fourneau long, qui va aboutir dans cette chambre, & à l'orifice duquel on allume de la poix, ou plutôt les matières qui ont servi à fournir la poix. La fumée qui en résulte va rendre dans la chambre, s'attache au sac; on le secoue de temps en temps, & le noir de fumée tombe sur le pavé de la chambre, d'où on le ramasse pour le mettre dans des boisseaux & le vendre.

Expériences sur la Suie.

La suie n'est sujette à aucune altération à l'air : quelquefois dans les temps humides, elle s'amollit & coule dans les cheminées;

DE CHYMIE. PART. IV. CH. X. 361
cheminées ; ce qui arrive particulièrement à la suie que fournissent les tourbes. La suie bouillie dans l'eau, donne à cette eau une couleur rouge, & elle perd une grande quantité de matières huileuses & satines, qu'on peut cependant recueillir facilement en exposant cette eau à la gelée : elle est sujette à s'enflammer ; cependant plus elle est séche & légère, moins elle s'enflamme. Le feu se glisse dans toute sa substance, & il reste très-peu de cendre.

La suie brillante & épaisse, mise à distiller dans une rétorte, fournit du phlegme accompagné d'un esprit laiteux, une huile qui est d'abord jaune, ensuite rouge, épaisse & fétide, & qui est alors accompagnée de sel volatil. M. Bourdelin a retiré de cinq livres de suie, onze onces de liqueurs chargées de sels volatils, & qui n'étoient point absolument exemptes d'acides, & douze onces & demie d'huile. Il lui est resté une grande quantité de matière charbonneuse, qui, étant calcinée, a fourni cinq gros d'alkali-fixe.

M. Hartmann dit qu'en faisant digérer l'esprit de suie avec l'huile, y versant ensuite la moitié du poids d'esprit de vin, & cohobant souvent, la matière

Tome IV.

Q

362 ÉLÉMENS
fournit une liqueur très-pénétrante, & une huile tenuë fort pure, qui a l'odeur du camphre. Le même esprit rectifié sur son *caput mortuum*, conjointement avec l'huile, procure une huile plus tenuë, & une plus grande abondance de sel volatile blanc. On peut rectifier l'huile empymatique de suie par tous les moyens que nous avons indiqués pour la rectification des huiles ordinaires : le sel volatile de la suie sublimé de nouveau pour le purifier parfaitement, est, dit Boile, le plus volatile de tous, & s'évapore à la chaleur de la lampe.

Si l'on fait dissoudre de la suie dans une lessive faite avec une partie de sel ammoniac, & deux parties de cendres gravelées, on en retire une teinture brune, que Clauderus appelle *la Teinture alexiphormaque*. On obtient encore cette teinture en faisant digérer de la suie sur de l'esprit de vin & du sel de tartre. La suie produit sur le nitre & sur le sel de Glauber, les mêmes phénomènes que le charbon, & elle forme aussi avec l'alun, le pyrophore. Une petite quantité de suie combinée avec le sel marin & beaucoup d'urine, & traitée ensuite par la sublimation, concourt à former le sel ammoniac.

La suie est aussi inaltérable que le charbon dans les vaisseaux fermés, lorsquelle est débarrassée de la quantité superflue d'huile qu'elle peut avoir. Le noir de fumée se dissout très bien dans l'huile de lin, & l'huile de noix pour servir aux Peintres.

Il est très-aisé de comprendre comment se forme la suie. En effet, tandis que le bois se consume, les parties huileuses unies au phlogistique, se dissipent & entraînent avec elles les parties aqueuses & salines. Or, comme toutes ces matières sont très-expansibles, une partie s'enflamme, tandis que l'autre se dissipe avant de pouvoir être enflammée : c'est ce qui forme la fumée qui se dissipe facilement dans l'air ; mais qui s'attache aussi très-faiblement par-tout où elle rencontra des corps : cet effet est plus sensible lorsque l'air est humide & que la fumée est épaisse : on peut appercevoir que les variations que l'on remarque dans l'inflammation des bois qui produisent la suie, dépend de la qualité de la matière qui s'enflamme. Les matières plus humides fument plus long-temps ; les matières sèches ne fournissent presque point de suie, encore le soufre & les esprits ardents qui ne contiennent que très-peu

Q ij

d'huile délayée dans beaucoup de phlegme , n'en fournissent-ils pas. En second lieu , l'agitation plus ou moins grande de l'air , fournit différente quantité de suie , comme il est aisé de s'en appercevoir sur une chandelle qui brûle dans un lieu paisible , ou dans un lieu agité. Enfin la maniere d'enflammer les corps & de diriger l'air , apportera encore de grandes variations dans la production de la suie ; car il est possible d'enflammer toutes sortes de matieres , de façon qu'elles se consument sans répandre de fumée. C'est à ce dessein qu'on a imaginé les bougies , les chandelles & les lampes qui sont faites à dessein de faire consumer petit-à-petit la matiere grasse qui , autrement , se consumeroit très- promptement. Les différens fourneaux ont été imaginés aussi à cette intention ; & nous ne ferons mention ici que de celui qu'avoit imaginé Kestler , qui étoit composé de deux tuyaux , un large & l'autre étroit , & très-long. On jettoit dans le fourneau les matieres les plus fétides , & elles se consumoient sans répandre ni odeur ni fumée.

L'analyse de la suie démontre incontestablement l'existence des parties constitutives de cette matiere , telle que

nous l'avons établi dans notre définition ; & quoique cette analyse fournisse aussi du sel volatil urinaire, que quelques-uns regardent comme une des parties constitutantes de la suie, on peut cependant prouver que ce sel volatil est un produit du feu, parce qu'on ne connaît aucune manière de retirer ce sel volatil avant l'analyse ; que d'ailleurs s'il existoit dans la suie avant qu'on l'analyfât, il devroit se développer avec le phlegme. Enfin on reproduit encore du sel volatil, en recombinant l'huile de la suie avec le *caput mortuum*, qui, certainement n'en contient pas plus que l'huile.

Il est aisé de sentir que les différentes espèces de suie, doivent varier dans les proportions de leurs parties constitutantes ; & que particulièrement la suie des animaux est la plus sujette à variation.

M. Lewwen a fait une Dissertation sur la suie, dans laquelle il expose au long ses vertus médicinales, dont plusieurs ne sont cependant pas encore très-certaines. Les gens du peuple prennent la suie en poudre pour les chutes & pour les vapeurs : l'essence alexipharmaque de suie de Clauderus, étoit plus en usage autrefois qu'actuellement. L'esprit & l'huile de suie bien purs, n'ont pas plus

Q iij

366 É L É M E N S
de vertus que l'esprit & l'huile des végétaux : ainsi M. Hartmann a tort d'en tant éxalté les propriétés ; à l'exception de sa grande subtilité , le sel volatil de suie n'a pas plus de vertu que les autres sels volatils. La suie est à l'extérieur un dessicatif , & on la fait entrer quelquefois dans la poudre pour les dents.

Les Chymistes se servent de la suie pour faire le pyrophore , & pour la réduction des métaux : elle sert encore à la composition du sel ammoniac , à volatiliser & à mercurifier les métaux. On faisait l'usage que l'on fait de la fumée pour conserver les viandes & les poissons : on répand aussi quelquefois de la suie dans les champs pour féconder la terre & pour détruire la mousse & le lichen. Les cendres remplissent cependant mieux cette intention : on faisait aussi l'usage que font les Peintres du noir de fumée. Les Teinturiers en font la couleur de feuille morte ; & les Verriers s'en servent pour faire sortir la couleur de leurs verres , sur-tout de ceux qui sont teints en rouge : la suie sert encore à faire les moules dans lesquels on jette les métaux fondus , & à composer l'encre pour l'Imprimerie , que les Anciens fa-

Comme les caractères particuliers des différentes suies ne sont pas bien importants à connoître, on ne s'est pas beaucoup attaché à les étudier. Les Anciens, & entr'autres Dioscoride, enseignent à préparer la suie de beurre, & Galien celle des différentes résines, & ils attribuent à ces suies, différentes propriétés qui ne sont pas trop certaines. Il est plus certain que la combustion de ces matières en détruit toute la constitution, & par conséquent la vertu.

La suie que l'on retire des huiles, même les plus subtiles, démontre non-seulement la nature terrestre du principe sulfureux, mais encore la constitution de ces mêmes huiles; & la consistance de ces suies qui restent long-temps sans se consumer à la chaleur la plus violente quand elles sont renfermées, démontre en même-temps que le mouvement igné n'est point un mouvement progressif, & que la flamme ne s'excite dans les corps qu'à raison du principe aqueux, & point du tout à cause du phlogistique.

C H A P I T R E X I.

Du Phosphore solide.

UN PARTICULIER de Hambourg, nommé Brandt, fut le premier qui retira du phosphore en travaillant l'urine; il communiqua son procédé à Krafft, qui en fit part à M. Boile, savant Physicien d'Angleterre. Celui-ci le faisoit faire dans son Laboratoire, par M. Gothfridsch-Hanckwitz Allemand; ce Chymiste a été long-temps le seul après la mort de M. Boile, qui fournit du phosphore à tous les Physiciens: c'est ce qui a fait qu'on a donné à cette matière le surnom de *Phosphore d'Angleterre*.* Les Laboratoires de M^{rs} Margraaff à Berlin, & Rouelle à Paris, en fournissent maintenant en abondance à tous les Curieux de l'Europe.

Ce phosphore est une matière blanchâtre, ou plutôt jaune, solide, qui luit dans les ténèbres, qui s'enflamme à l'air libre en répandant de la fumée. On la retire particulièrement de l'urine en y ajoutant différens intermèdes. Il paroît que cette matière est composée

On nous l'apporte ordinairement d'An-
gleterre en petits cylindres. Kunkel dit
qu'il l'a eu quelquefois sous la forme d'un
savon noir ; d'autrefois semblable à de
l'huile, & enfin en larmes comme feroit
l'Oliban.

Le phosphore n'est point la seule ma-
tiere qui donne de la lumiere dans les
ténèbres. Vigagni fait mention des eaux
luisantes qu'Isaac le Hollandois compo-
soit avec le nitre, le vitriol, le safran
de mars, l'orpiment, & l'arsenic rou-
ge. La pierre de Boulogne calcinée, est
encore une espece de phosphore. Bau-
douin en faisoit un avec la craie calcinée
& l'esprit de nitre. Il avoit encore une
autre matiere qu'il appelloit *Hesperus*.
C'étoient ces fausses pierres précieuses
qu'on nomme *Druse*, qu'on trouve
dans les mines d'étain. Nous avons par-
lé dans le Chapitre de l'orpiment, d'un
phosphore qui résulte du régule d'arsenic
& du vitriol d'argent. Nous parlerons
encore dans le Chapitre suivant, d'un
autre phosphore qu'on appelle *le Pyro-
phore de Homberg*. Ce même M. Hom-
berg préparoit un autre phosphore, en
faisant fondre dans un creuset une partie

Q v

370 É L É M E N S
de sel ammoniac, & deux parties de chaux vive qu'il verroit ensuite sur une planche de cuivre chauffée, & la matière qui en résulroit devenoit luisante dans les ténèbres en la frappant avec une clef. Le sucre-candi brille dans les ténèbres ainsi que le bois légèrement pourri. * Les viandes gâtées, les poissons salés, les vers luisans, donnent encore de la lumiere dans les ténèbres: quelquefois même les animaux vivans, donnent des étincelles, & cette propriété s'étend jusqu'à l'homme qui en donne aussi.

Enfin l'espace vuide qui se trouve au bout d'un baromètre, se trouve luisant quand on l'agit dans les ténèbres: les tubes & les globes électriques, ont la même propriété; & M. Hauksbée avoit fait une machine dans laquelle le mercure donnoit encore de la lumiere: mais toutes ces différentes matières, quoiqu'elles produisent de la lumiere, sont très-faciles à distinguer du phosphore proprement dit.

§. PREMIER.

Manière de préparer le Phosphore,
& Expériences sur le Phosphore.

Le procédé que nous allons décrire est le plus commun. Exposez à la gelée dans l'hiver de l'urine à demie-purifiée. Distillez avec soin la matière la plus épaisse qui vous restera, jusqu'à ce que vous ayez fait sortir toute l'huile fétide avec le sel volatil : donnez ensuite à votre huile une consistance un peu plus épaisse en la faisant évaporer : prenez une partie du *caput-mortuum* qui vous sera resté, trois parties de sable, & une partie de charbon de hêtre en poudre : faites-en le mélange & les pétrissez avec un peu de votre huile épaisse : vous en formerez des boules que vous mettrez dans une bonne cornue de terre lutée. Placez un vaste récipient dans lequel il y ait un peu d'eau : lutez bien les jointures, & établissez votre distillation dans un fourneau de réverbère en augmentant le feu insensiblement ; il faut le continuer pendant plusieurs heures & le pousser jusqu'à la dernière violence. Il passe d'abord un peu d'huile & de sel volatil, ensuite des nuages blanchâtres très-

Qvj

372 ÉLÉMENS
épais ; lorsqu'ils sont dissipés il leur en succéde de plus subtils qui sont lumineux dans l'obscurité : c'est avec eux que passe le phosphore sous la forme de beurre ou de cire fonduë qui s'attache au col de la cornuë & y conserve une certaine épaisseur. On laisse refroidir l'appareil ; on dégage le phosphore du sel volatil ; on le rassemble tout dans l'eau qu'on a mis dans le récipient ; on fait ensuite chauffer cette eau , le phosphore s'y liquéfie & on le moule comme on veut : il le faut garder dans une bouteille pleine d'eau. * Il faut lire ce que Boile a donné sur le procédé du phosphore , dans ses ouvrages de Physique ; ce qu'en a dit Kunkel dans son *Laboratorium expérimentale* : le savant Mémoire de M. Hellot , inséré dans ceux de l'Académie des Sciences , & tous ceux qu'a donnés à l'Académie de Berlin , M. Margraaff , à qui la découverte de la nature du phosphore semble avoir été réservée. Avec la lecture de ces Mémoires on aura une idée beaucoup plus détaillée des procédés possibles pour faire cette matière.

Il y a quelques Particuliers qui craignent que le sel qui reste dans le *caput-mortuum* ne fasse casser la cornuë : ils lessivent à cet effet leur *caput-mortuum* :

mais on remarquera que plus on fait cette lessive, & moins on retire de phosphore; d'autres conseillent d'ajouter dans la matière de l'alun ou du bol; mais l'un & l'autre chassent trop promptement l'acide marin, & l'empêchent de se combiner avec le phlogistique. Le procédé que nous venons de décrire, ne fournit, pas lui-même, une grande quantité de phosphore; & comme il faut employer un feu violent pour le distiller, on ne peut pas mettre beaucoup de matière dans la cornuë, parce qu'elle ne feroit pas pénétrée suffisamment par le feu: c'est pour la même raison qu'on est obligé de prendre d'excellentes cornuës & un fourneau bien solide. * M. Margraaff a imaginé de placer dans le même fourneau plusieurs petites cornuës.

Le phosphore exposé sur une soucoupe de porcelaine à l'air libre, y fume, & se dissipe peu-à-peu en répandant une vapeur légère qui a la même odeur que l'arsenic qui se volatilise & qui est luisante dans l'obscurité: sa lumière est lvide, & il est aisé de s'apercevoir qu'elle se dissipe en formant des ondes: il reste dans la soucoupe une petite quantité de liqueur acide extrêmement corrosive. * Et c'est la nature de cette liqueur sur

Il n'y a qu'un moyen d'empêcher que le phosphore ne se dissipe ; c'est de le tenir plongé dans l'eau ou dans une bouteille exactement fermée. Quand on agite cette bouteille le phosphore y forme des éclairs : si l'on bouche la bouteille avec une vessie le phosphore est luisant, jusqu'à ce que l'air de la bouteille soit suffisamment chargé de phlogistique, après quoi il s'éteint, mais la lumière reparoît si-tôt qu'on fait un trou d'épinglette à la vessie : en faisant chauffer l'eau dans laquelle on le plonge il vient à la surface, & il s'enflamme lorsqu'il vient à toucher le verre de la bouteille & qu'elle est un peu chaude. En le laissant évaporer de cette maniere, il donne à l'eau une saveur très-acide.

Le feu l'enflamme avec une violence sans pareille que rien ne peut arrêter : il s'enflamme de même en le broyant fortement ; en sorte que quand on écrit avec un bâton de phosphore sur un papier, il arrive quelquefois que le papier s'allume. Une chaleur modérée suffit pour l'enflammer : ainsi l'on peut enflammer de la poudre à canon en y mêlant du phosphore & l'exposant au soleil. Kunkel, qui a fait beaucoup d'expérien-

de CHYMIE. PART. IV. CH. XI. 375
ces avec le phosphore, s'est aussi amusé quelquefois à brûler les mains ou les poches de différens Particuliers à qui il en donnoit à tenir. Le phosphore se précipite dans presque toutes les liqueurs, & il n'y a aucun acide qui le décompose. Il se dissout en petite quantité dans les huiles essentielles; & quoique le fait soit nié par quelques Chymistes, on peut broyer un grain de phosphore avec cinq scrupules d'huile de girofle & les faire digérer doucement: l'huile devient luisante, & c'est ce qu'on appelle le *phosphore liquide*. On s'en peut frotter même le visage, sans craindre de se brûler: l'esprit de vin ne le dissout presque point: l'essence de girofle bien chargée en dissout une petite porroïon, & forme de même le phosphore liquide. Si l'on dissout du camphre dans l'huile de girofle, l'huile n'en sera pas moins luisante: mais quelque soin que l'on prenne de broyer une partie de phosphore avec dix parties de camphre, le phosphore ne s'enflamme point; il rend seulement le camphre lumineux, & répand sa lumière très-au loin. Cette Observation est de M. Hoffmann, ainsi que la suivante. Dix grains de phosphore broyés dans un mortier de verre avec demie-once de ni-

376 É L É M E N S
tre en poudre ne s'enflamment point &
ne font point détonner le nitre ; le nitre
devient seulement lumineux.

Quoiqu'on ne sçache point exactement
comment les métaux se comportent avec
le phosphore , il paroît cependant qu'ils
sont violemment attaqués par cette men-
struë : car si les métaux les plus solides
sont seulement attaqués par la flamme du
phosphore dans des vaisseaux fermés ,
ils se décomposent & se volatilisent. Le
phosphore se dissipant ensuite à l'air , il
reste une mucosité sulfureuse , irréducti-
ble , qui se volatilise ou se change en
verre rouge : cette expérience se trouve
dans la Dissertation de Christien Dé-
mocrite , intitulée : *De vita animalis ,
morbo & medicinâ*. On dit que si l'on
met du phosphore avec de la limaille
d'argent pour la distiller ensuite dans
une cornuë , il y a une portion de l'ar-
gent qui passe avec le phosphore , qui
prend alors la couleur & la figure du
mastic. M. Stalh a observé qu'en
broyant du phosphore avec de la li-
maille de fer , il s'enflammoit beaucoup
plus promptement que quand on le
broye seul. Il faudroit que quelqu'un
éaminât ce qui arrive au fer dans cette
expérience.

§. I I.

*Théorie & utilité du Phosphore ,
& Remarques générales.*

On a beaucoup raisonné sur la nature du phosphore : beaucoup de gens ont bâti des hypothèses peu solides , quelquefois fausses & démenties par l'expérience. Stalh qui a si bien connu toutes les matières inflammables , est le premier qui ait dit que le phosphore étoit une espèce de soufre analogue au soufre commun , excepté cependant que l'acide du phosphore étoit plus subtil & plus volatile , & que c'est ce qui fait que le phosphore se consume à l'air , tandis que le soufre y demeure sans altération : comme donc le soufre ordinaire est composé de l'acide vitriolique , & du phlogistique combinés ensemble à l'aide du feu , de même , dit Stalh , le phosphore est composé de l'acide marin & du phlogistique exactement combinés ensemble. Or , il prouve que l'acide du phosphore est l'acide marin ; parce que le phosphore se fait ordinairement avec l'urine qui contient un sel analogue au sel marin , comme on s'en apperçoit par les différentes précipitations que fait ce sel ; * &

encore mieux par les cristaux singuliers qu'il fournit ; il est neutralisé par un acide très - fort & une matière très-volatile, qui lui donne la propriété du sel ammoniac, c'est - à - dire, de sel demi-volatil.

La liqueur acide qui reste après l'évaporation du phosphore, & qui n'est point toute la partie acide du phosphore, parce qu'une bonne partie a dû se dissiper avec le phlogistique ; cet acide, dis - je, a beaucoup de ressemblance avec l'acide marin, comme il est aisément de s'en convaincre par plusieurs expériences.* Ces mêmes expériences ont prouvé entre les mains de M. Margraaff, que cet acide, tel qu'il fut, avoit assez de caractères particuliers pour être différent de l'acide marin proprement dit.

Puisque, continuë Stahl, les deux parties constitutantes du phosphore sont très - volatiles, est - il étonnant que l'air les fasse dissiper si promptement, & qu'il ne faille qu'une très - petite chaleur pour les enflammer ? Becker remarque, à l'occasion de l'odeur arsenicale que répand le phosphore en brûlant, que le sel commun contient une terre mercurielle & une terre arsenicale : le même Auteur parle, dans sa Physique

DE CHYMIE. PART. IV. CH. XI. 379
fouteraine , d'une liqueur vierge luisante , & d'un sel vierge perlé , brillant & luisant. On peut voir , dans notre Chapitre de la Mercurification , ce que nous avons dit qu'il falloit faire pour retirer cette matiere lumineuse du sel commun. La nature des principes constituants du phosphore suffit pour expliquer pourquoi cette matiere n'est dissoluble par aucune menstruë , pourquoi elle brûle si vivement , & pourquoi elle peut volatiliser les métaux.

La cherté , la rareté , & quelques autres inconveniens du phosphore , empêchent qu'on n'en connoisse tous les avantages : la Chymie n'en retire point d'autres lumières que celles de connoître une des propriétés du sel marin. Car , pour ce qui est des pillules luisantes de Kunkel qui a voulu s'en servir en Médecine , leur odeur & leur peu de réussite les ont fait oublier : le phosphore peut servir dans la Physique , à faire connoître quelle est la nature du feu ; mais parce que le phosphore contient un acide , il ne faut pas s'imaginer que le feu lui-même soit un acide , comme veulent le persuader quelques Physiciens peu éclairés. Le phosphore n'est plus même , par-

On peut regarder le phosphore comme une production rare en Chymie, parce que plusieurs Artistes n'y ont pas réussi, & qu'aucun Allemand que l'on scache, n'en a fait une quantité considérable : car celui que Kunkel a fait, & qu'il faisoit vendre à Léipsik, chez M. Link, étoit en très-petite quantité. On paie en Angleterre l'once de phosphore dix ducats & demi, & à Amsterdam il en coûte seize : la cause de cette grande cherté est l'embarras, les soins, les dépenses, & souvent le peu de réussite de l'opération.

M. Stalh a fourni aux Artistes un moyen d'abréger le procédé du phosphore, en avertissant de prendre garde sur-tout, que l'acide marin ne se dissipe avant d'être uni au phlogistique : or, cette union ne se peut faire que lorsque le phlogistique est dégagé de la substance charbonneuse à laquelle il est fortement uni. Stalh assure qu'on pourroit parvenir à faire le phosphore aussi facilement qu'on fait le soufre artificiel : car il est certain qu'il y a d'autres matières qui pourroient fournir du phosphore plus abondamment

DE CHYMIE. PART. IV. CH. XI. 381
& plus facilement que l'urine, pourvu
qu'elles abondent en principe salin & en
principe inflammable. Kunkel assure que
toutes les matières, tant végétales qu'a-
nimales, qui sont sujettes à la putréfa-
ction, peuvent aussi fournir du phosphore.

Le phosphore, pour être bien pur,
doit être absolument exempt de toute
substance huileuse, & contenir son phlo-
gistique dans le plus grand degré de pu-
reté. Dippell assure que la liqueur acide
qui reste après l'évaporation du phospho-
re redevient inflammable en la privant
de son humidité superflue.

Depuis qu'on se sert du phosphore, il
est arrivé assez de malheurs pour avertir
ceux qui ont dessin de s'en servir, de
prendre beaucoup de précautions. Dans
le Chapitre du charbon nous avons rap-
porté une expérience qui peut fournir
quelque indice sur la production du
phosphore. On peut encore consulter ce
que nous avons dit sur le cuivre & l'ar-
gent traités avec le sublimé-corrosif, qui
laissent une quantité considérable de
leur matière inflammable; * & sur-
tout les Mémoires que nous avons dé-
jà cités au commencement de ce Chapi-
tre, & qui nous dispensent d'entrer dans
un autre détail que celui de l'Auteur.

C H A P I T R E XII.

D u Pyrophore.

LE PYROPHORE est une poudre jaune ou noire, qui s'enflamme toute seule à l'air libre, qui résulte du mélange de l'alun & d'un corps inflammable. Ses parties constitutantes sont du soufre minéral, une matière charbonneuse, & une portion de substance volatile lumineuse, qui ont toutes pour lien la terre de l'alun. Sa consistance, son odeur, les phénomènes de son inflammation, enfin les substances qui le fournissent le distinguent du phosphore dont nous venons de parler : il ne faut pas confondre non plus le pyrophore dont il s'agit, avec celui que fournissent les extrémes humains poussés au feu par la dernière violence. Ce qui reste dans la cornue s'enflamme par le seul contact de l'air, & s'enflamme plutôt que notre pyrophore ordinaire, qui est toujours quelques instants à l'air sans prendre feu : notre pyrophore répand d'abord une odeur sulfureuse, & s'échauffe en changeant de couleur avant de prendre feu. La mani-

Nous avons dit qu'en général on fai-
soit le pyrophore en mêlant à de l'alun
différentes substances inflammables, que
l'on fait rougir & que l'on tient dans une
petite cucurbité de verre pendant un cer-
tain temps. Nous allons donner mainte-
nant quatre procédés particuliers pour
faire ce même pyrophore.

Prenez une once & demie d'alun, &
une demie-once de farine de blé, met-
tez-les dans une petite cornuë de verre
sur un feu de charbon que vous allume-
rez insensiblement, & vous placerez au
bec de la cornuë un récipient sans le lu-
ter : à mesure que la chaleur augmente-
ra, il s'élèvera une grande quantité de
vapeurs acides très-pénétrantes, qui
seront suivies de fleurs de soufre qui se
subliment au col de la cornuë, & enfin
une huile empyreumatique. Alors aug-
mentez considérablement le feu ; & lors-
qu'il ne passera plus de vapeurs, retirez
le récipient & bouchez le bec de la cor-
nuë. Laissez la cornuë au milieu des char-
bons jusqu'à ce qu'elle soit entièrement

334 ÉLÉMENS
refroidie : vous trouverez au fond le
pyrophore : ce procédé est décrit dans le
premier Volume des Actes de Berlin ,
où il se trouve une faute grossière de
Typographie ; c'est une once & demie
d'alun qu'il faut , & non pas un gros &
demi comme on le trouve imprimé.
La petite cornuë de verre est sujette à
s'amollir au feu lorsqu'on la met immé-
diatement sur les charbons avant d'être
rougie : Il est plus convenable de la pla-
cer dans une capsule de terre vvide. Pour
pouvoir verser plus commodément le
pyrophore ; il est à propos , avant de le
calciner entièrement , de le retirer de
la cornuë & de le mettre en poudre , par-
ce qu'autrement , il se trouveroit en
très-grosses masses , & on ne pourroit
pas le retirer : il le faut garder dans de
petites bouteilles exactement bouchées.
En employant de la fiente de pigeon en
place de farine : & procédant comme
ci-dessus , on obtient un pyrophore qui
ne diffère du premier que parce qu'il est
un peu blanchâtre : si l'on emploie de
la cervelle , il faudra changer les pro-
portions. Prenez donc douze onces de
cervelle de bœuf & quatre onces d'alun :
faites-les évaporer ensemble dans une
marmite de fer jusques à parfaite siccité :
remplissez

DE CHYMIE. PART. IV. CH. XII. 385
remplissez jusqu'à moitié de cette poudre, une cucurbite que vous placerez dans un creuset que vous empirez de sable, & vous l'y placerez de maniere qu'elle y soit presqu'entièrement enterrée. Placez le creuset dans un fourneau de fusion, dont vous augmenterez le feu par gradation, jusqu'à faire rougit le sable & la cucurbite. Il s'élèvera des vapeurs fétides, auxquelles succédera une petite flamme bleue qui léchera l'orifice de la cucurbite. Supprimez alors le feu, & laissez refroidir votre matiere que vous serrerez ayant qu'elle soit entièrement refroidie. On peut encore faire du pyrophore avec la suie, le charbon, les matieres animales & les matieres bitumineuses combinés avec l'alun ; il en résulte toujours une matiere pyrophorique.

Expériences avec le Pyrophore.

Plus le pyrophore est nouveau & sec, plus il s'enflamme promptement. Il s'enflamme encore plus promptement lorsqu'on le met sur du papier à filtrer ; car il est long-temps à prendre feu sur du papier colé. Si on le conserve dans des bouteilles trop grandes, & où il y ait trop d'espace vuide, il devient moins

Tome IV.

R

386 ÉLÉMENS
facile à enflammer. Cet effet diminué
encore lorsqu'on débouche souvent le
flacon qui le contient, ou qu'il demeure
exposé à l'air humide : mais de quel-
que maniere qu'il ait perdu sa qualité
inflammable, on la lui peut rendre en
le calcinant de nouveau. Si l'on fait
bouillir du pyrophore dans de l'eau, on
a une lessive sulfureuse dont le vinaigre
précipite un lait de soufre ; de même si
on en fait la lessive après qu'il est en-
flammé, l'eau se charge d'un sel neu-
tre, qu'on appelle *le Sel cathartique*.
Le pyrophore attaque les métaux à rai-
son de son soufre ; mais on n'a pas en-
core examiné ce qu'il étoit capable de
faire à cet égard. Voici une seule expé-
rience que l'on trouve dans les Actes de
Berlin. Un mélange de deux onces d'a-
lun, d'une once de sucre & de deux gros de
limaille d'étain étant rougi au feu, laisse
dans la cornue une substance de différente
nature. Celle qui est à la surface est noire
& ne s'enflamme point. La masse infé-
rieure ressemble à un minéral blanchâ-
tre, strié, & s'enflamme comme le py-
rophore. On ne scat point s'il auroit
les mêmes propriétés avec le fer. Tout
ce qu'on a de certain, c'est que de l'a-

Le pyrophore jeté sur du nitre en
poudre & bien desséché, le fait déton-
ner.

Nous expliquerons immédiatement
ce que nous pensons de l'existence des
principes constituants du pyrophore, &
nous tâcherons de rendre raison de la
manière dont il prend feu à l'air libre.
On reconnoît l'existence du soufre miné-
ral dans le pyrophore, parce que dans
sa composition, on mélange ensemble
l'acide vitriolique contenu dans l'alun,
& une substance charbonneuse. D'ail-
leurs on voit qu'en se brûlant, il répand
une flamme bleue, semblable à celle du
soufre; & nous avons, outre cela, mon-
tré que l'on pouvoit retirer du soufre en
lessivant le pyrophore. Quelle que soit la
matière que l'on combine avec l'alun,
il faut de toute nécessité qu'elle se rédui-
se en charbon dans l'opération, & on
l'aperçoit par la manière dont s'enflam-
me le pyrophore. La facilité qu'a le py-
rophore à s'enflammer, semblable en
cela à celle du phosphore, démontre
qu'il y existe une substance lumineuse

R ij

volatile. Stalh a remarqué de plus, que l'alun contenoit, outre l'acide vitriolique, un autre sel dont la nature n'est pas trop connue, & qui seul étoit capable de fournir la matière pyrophorique.* Et c'est la nature de ce sel qui doit éclaircir complètement celle du pyrophore. Stalh qui connoissoit si bien la nature du phosphore, paroît avoir oublié que les mêmes inductions pourroient lui servir pour le pyrophore.

Pour ce qui est de la base alumineuse, personne que je fçache ne doutera de son existence dans le pyrophore; car lorsqu'on lessive du pyrophore brûlé, on trouve cette terre unie à la vérité avec un peu de sel.

L'inflammation du pyrophore a été expliquée d'une manière trop générale & tellement obscure que personne n'y a rien compris. Quelques-uns pensent que le pyrophore attire le feu de l'air, & lui donnent à cause de cela, le nom d'*Amant du feu*: mais ils ne peuvent point expliquer d'où & comment il peut tirer ce feu; car c'est aller chercher les choses trop loin, que vouloir trouver de l'analogie entre ce feu & la lumière. D'autres croient trouver dans ce phéno-

DE CHYMIE. PART. IV. CH. XII. 389
mène un concours singulier de l'aether ;
mais sans parler des autres objections
que l'on peut faire à cette hypothèse,
pourquoi l'aether agit-il par préférence
sur cette matière ? Quelques Chymistes
soupçonnent que l'alun contient un acide
subtil qui se combine plus intimement
avec le plogistique, & loin de
pouvoir expliquer plus clairement ce
phénomène, ils ne peuvent pas même
démontrer cet acide. M. Gohlius s'at-
tache dans les Actes de Berlin, à consi-
dérer la terre calcaire de l'alun ; & il
dit que cette terre débarrassée de l'acide
vitriolique, devient une vraie chaux qui
absorbe l'humidité de l'air, s'échauffe
& enflamme le soufre qui lui est voisin.
Pour que cette opinion fût vraie, il
faudroit d'abord que le pyrophore pût
s'enflammer quand il est humide ; & en
second lieu, que la chaux vive ordinaire
s'échauffant, pût enflammer du soufre.
M. Stahl explique la chose d'une mani-
ere plus vraisemblable, en démontrant
que le pyrophore contient outre du sou-
fre minéral, un peu de matière phos-
phorique qui allume le soufre ; * & laisse
sans doute aux autres, le soin d'expli-
quer la nature du sel qui fournit cette

L'utilité du pyrophore n'est pas encore bien connue; & jusques à présent cette matière n'a servi qu'à amuser les Physiciens. Quelques-uns d'entr'eux confondant la chaleur de l'air avec le feu, ont crû que le pyrophore attiroit le feu de l'air: d'autres ont crû que c'étoit un moyen pour expliquer les feux souterrains, quoique la formation d'une pareille matière sous terre, soit plus hors de vraisemblance que l'inflammation des matières bitumineuses qui y sont toutes formées. Les Chymistes en composant le pyrophore, n'y trouvent de remarquable que cette nouvelle maniere de composer du soufre, & la nature singulière de l'alun qui mériteroit bien d'être examinée davantage.

M. Gohlius est le premier qui ait publié le pyrophore dans les Actes de Berlin: mais dès l'année 1711. les Mémoires de l'Académie des Sciences de Paris, en avoient fait mention. M. Homberg en est regardé comme l'inventeur: on en trouve cependant quelques idées dans un livre de Robert Fludde, intitulé *Anatomia panis & tritici*, où il dit que la farine lui avoit fourni une certaine essen-

ce lumineuse, & qu'il étoit resté un *caput-mortuum* qui s'enflammoit à l'air libre. On peut soupçonner que le garçon du laboratoire de Fludde, aura pu par inadvertance, mêler de l'alun à cette farine ; ce qui aura produit le pyrophore. * Ce soupçon est - il bien vraisemblable ? Que Robert Fludde ait parlé ou non le premier du pyrophore, falloit - il parce que M. Homberg n'a pas brillé en Allemagne jeter quelques doutes sur sa découverte, pour en faire honneur à un Chymiste Allemand ? & doit - on être surpris quand les Allemands font ainsi des incursions sur nos travaux, de voir les François user de représailles ? Mais la bonne foi & l'équité condamnent également tous ceux qui en usent ainsi de quelque pays qu'ils soient.

Il est singulier que de tous les sels vitrioliques, il n'y ait que l'alun qui puisse former du pyrophore ; & qu'il n'y ait non plus que les matières inflammables, capables de fournir une substance charbonneuse, qui puissent y être unies ; car M. Gohlius a remarqué que le soufre, le camphre, & l'urine concentrée, ne donnoient point de pyrophore. Pour ne pas manquer ce procédé, il est à

propos de se rappeler ce que nous avons dit sur la maniere de le préparer. Enfin sans trop pouvoir rendre raison de la cause du phénomène , nous ferons remarquer que les mines bitumineuses & alumineuses , s'enflamment souvent toutes seules quand on les expose à l'air.

Fin de la IV^{me} Part. & du IV. Vol.



