

Éléments de minéralogie docimastique / Par M. Sage.

Contributors

Sage, Balthazar Georges, 1740-1824

Publication/Creation

Paris : De l'Imprimerie Royale, 1777.

Persistent URL

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

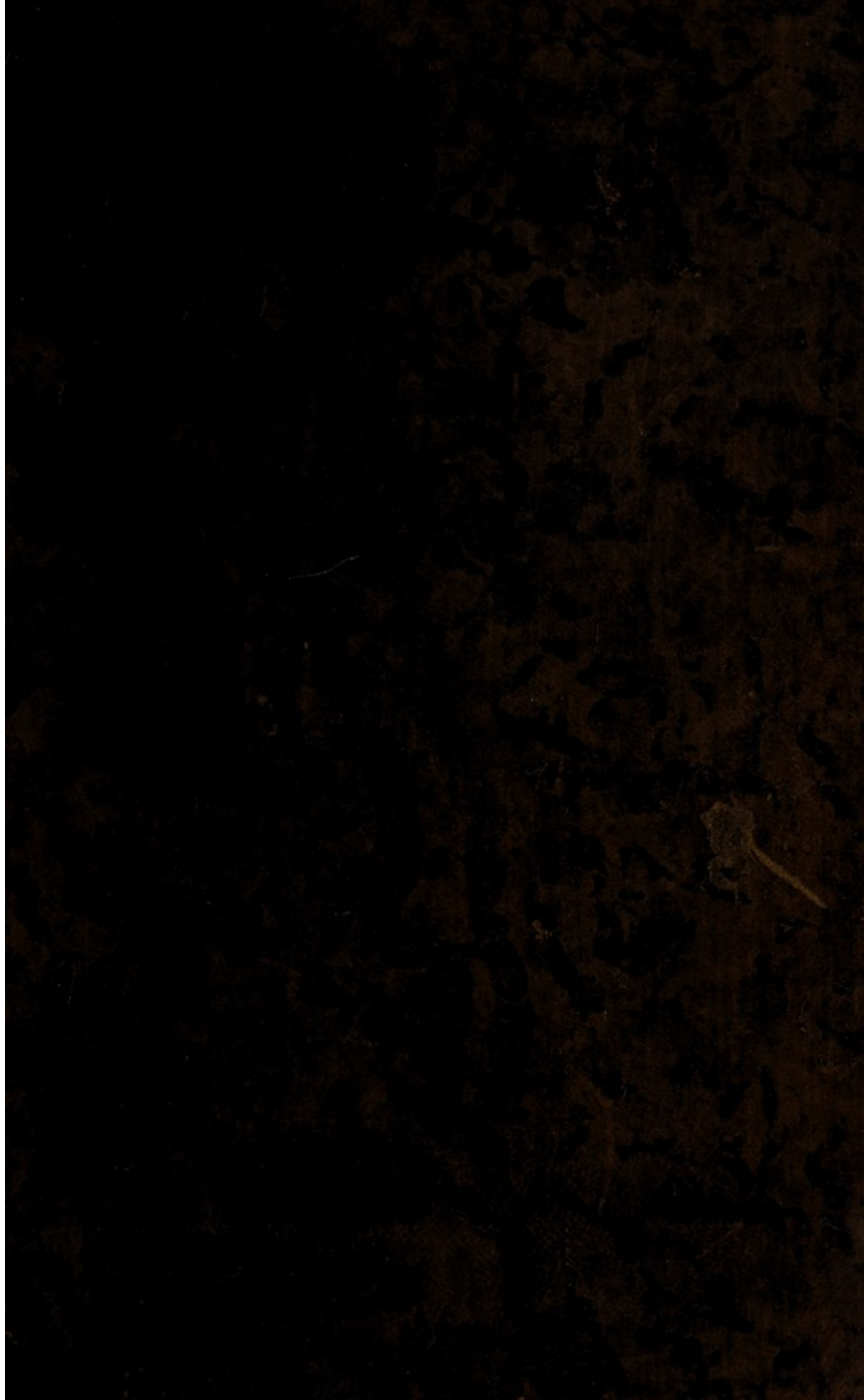
License and attribution

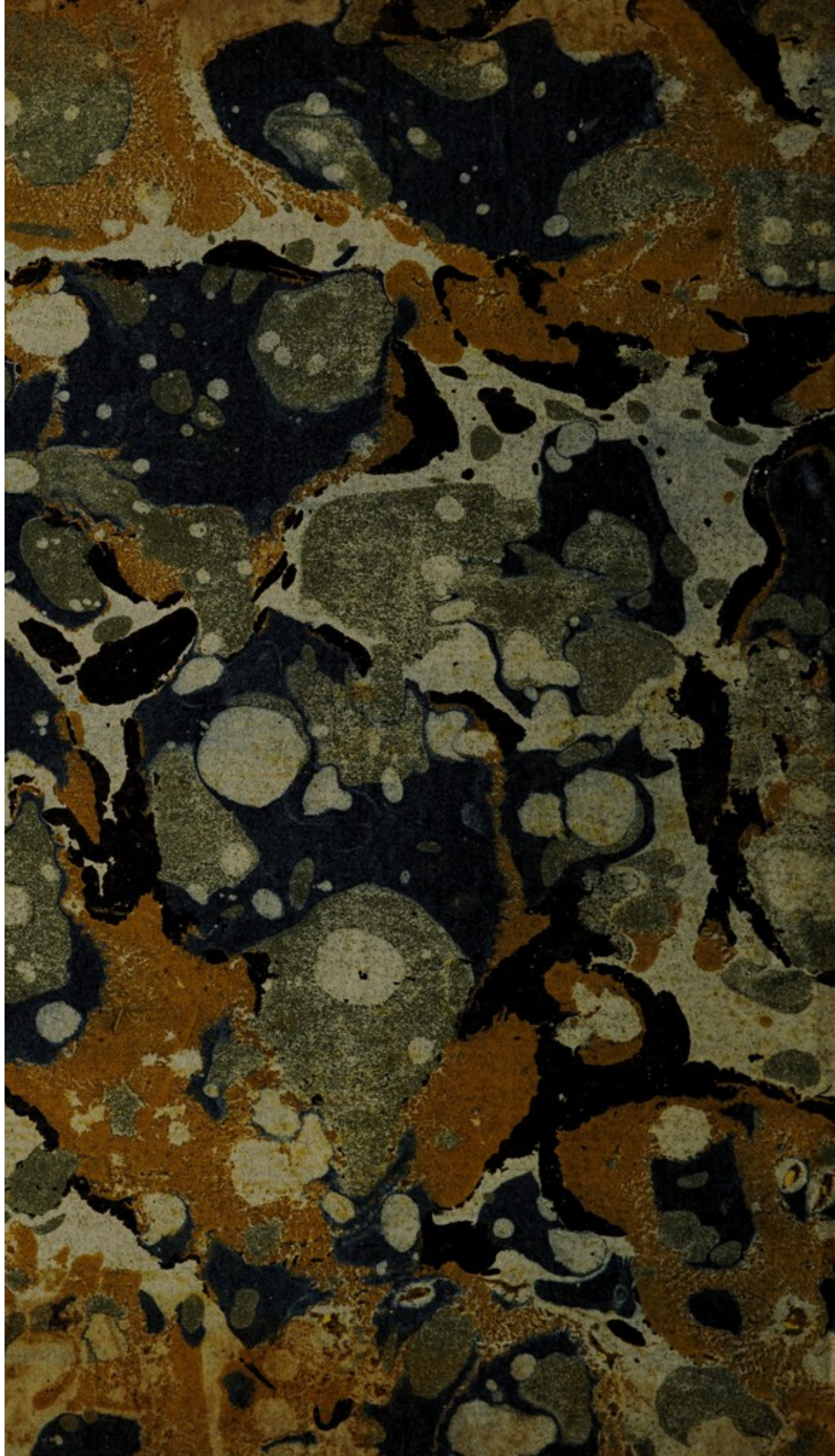
This work has been identified as being free of known restrictions under copyright law, including all related and neighbouring rights and is being made available under the Creative Commons, Public Domain Mark.

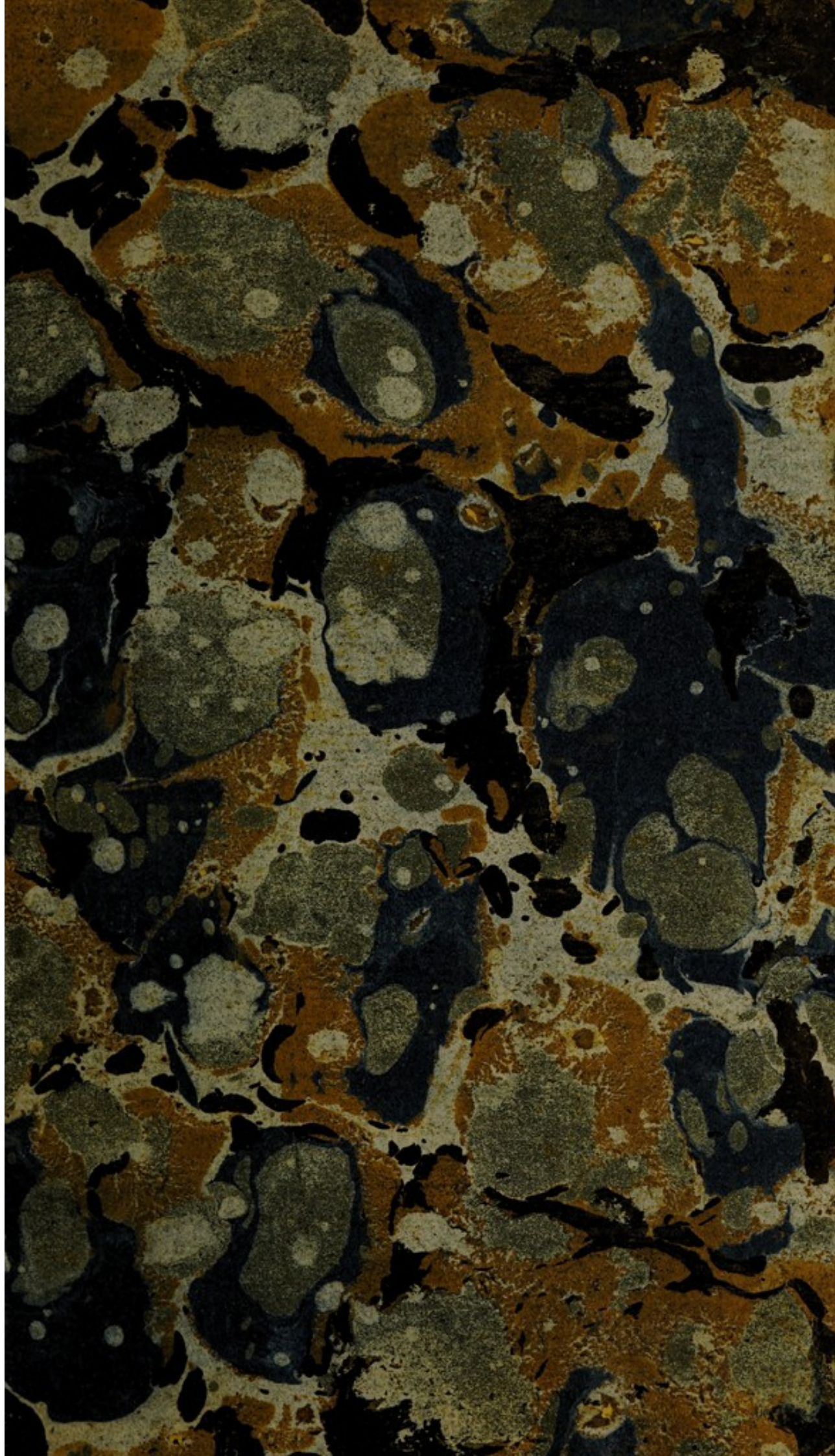
You can copy, modify, distribute and perform the work, even for commercial purposes, without asking permission.



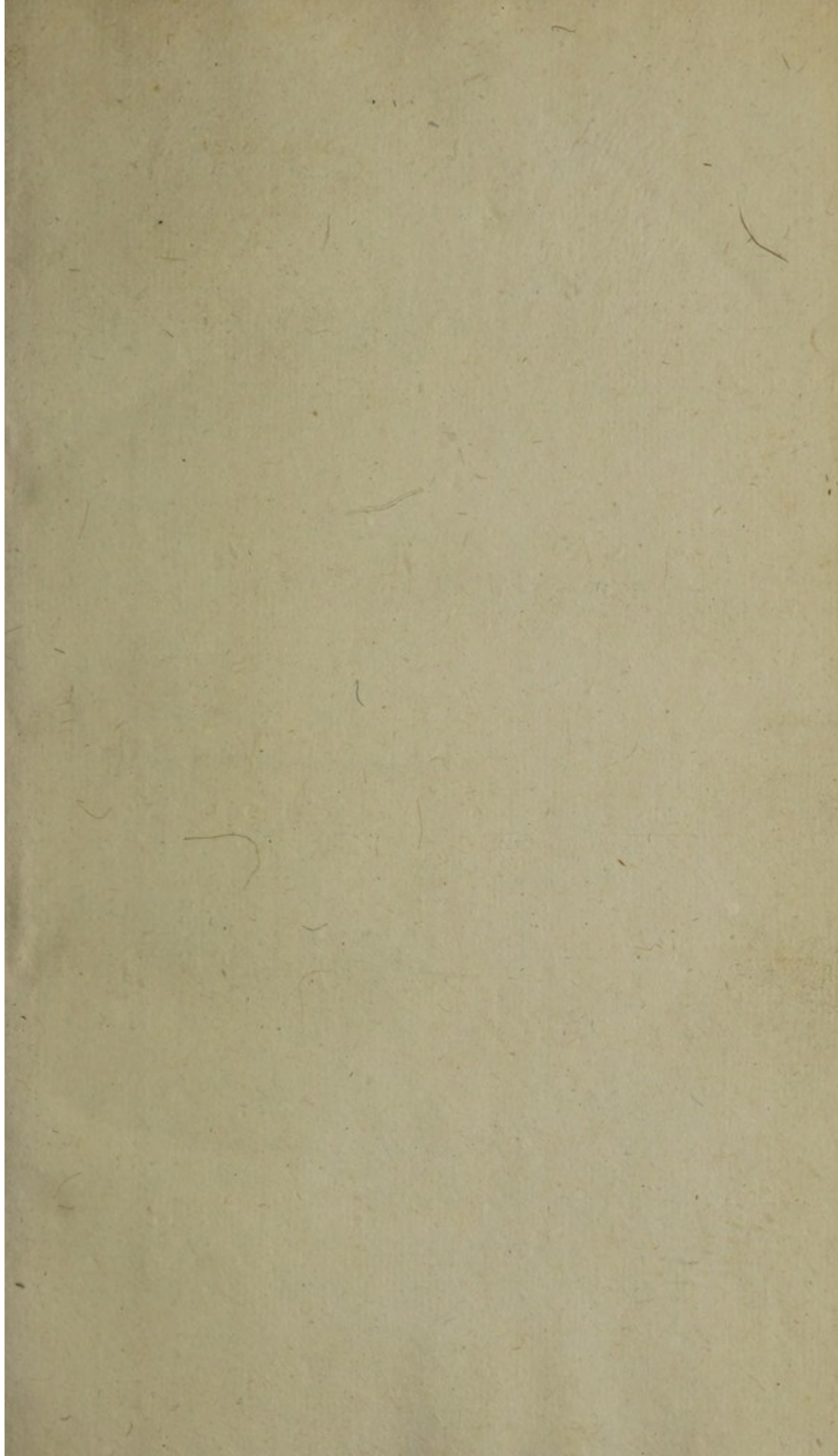
Wellcome Collection
183 Euston Road
London NW1 2BE UK
T +44 (0)20 7611 8722
E library@wellcomecollection.org
<https://wellcomecollection.org>

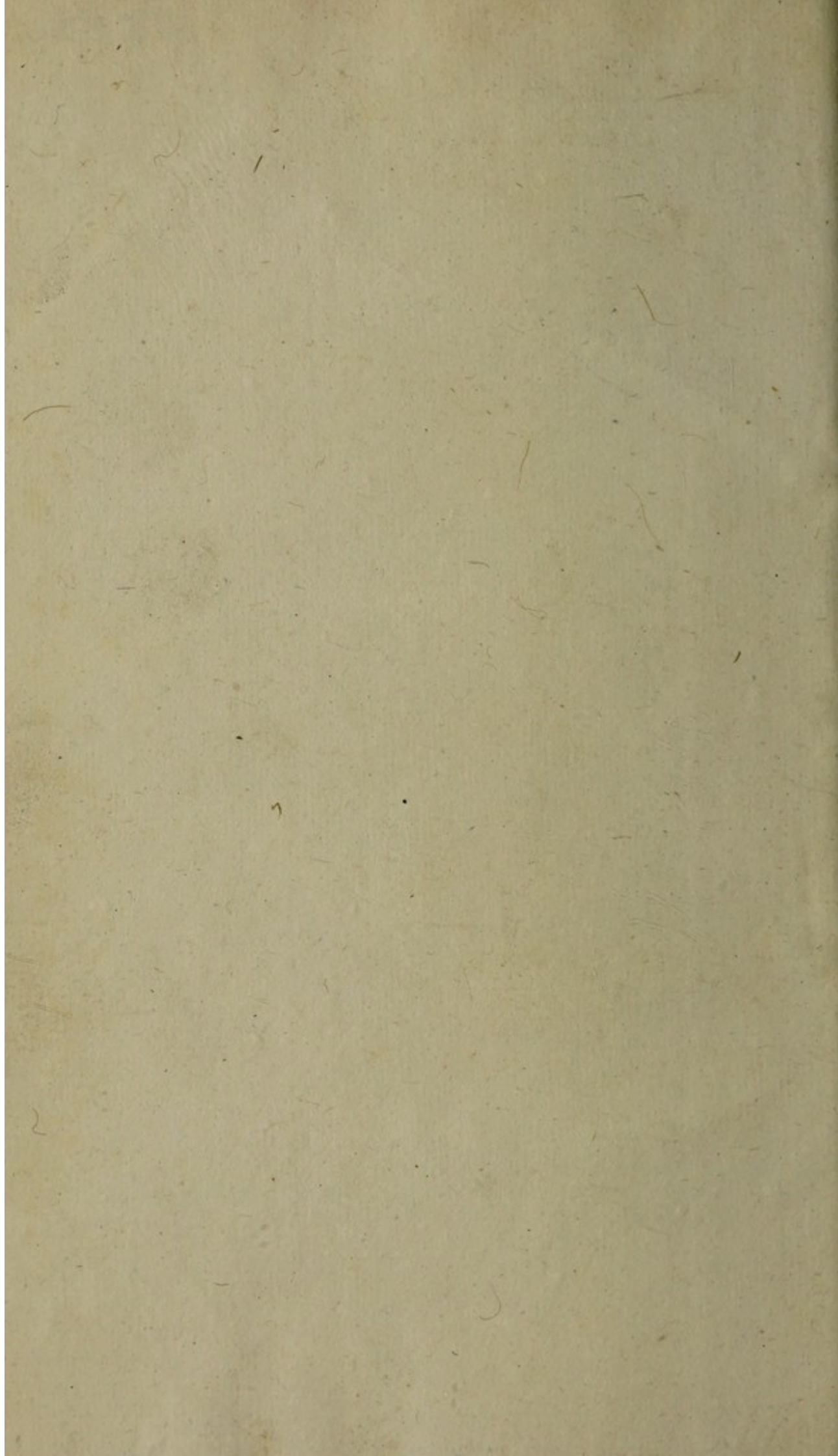






45597/B





ELI M. E. N. 3

LINEAR ALGEBRA

DOCTINASTIQUE

Par M. S. G.

PROFESSEUR DE MATHÉMATIQUES

à l'École Polytechnique

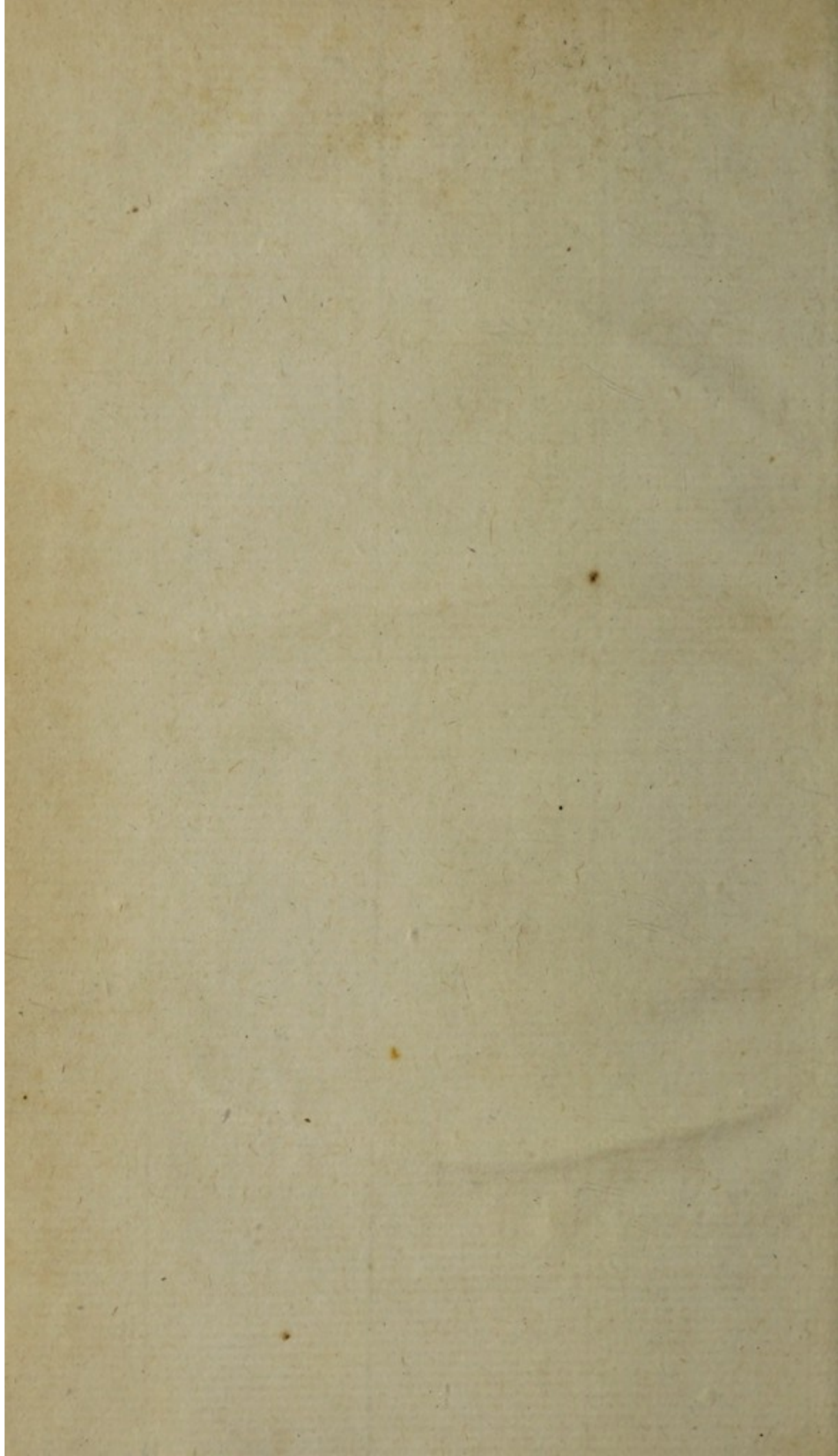
Paris



IMPRIMERIE DE LA BIBLIOTHÈQUE

DE LA VILLE DE PARIS

1850



ÉLÉMENTS
DE
MINÉRALOGIE
DOCIMASTIQUE.

Par M. SAGE.
SECONDE ÉDITION.

Tome Second.



A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE ROYALE,

M DCCLXXVII.

D. Laigz Languet

ÉLÉMENTS

DE

MINÉRALOGIE

DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR M. S. A. G. E.

DEUXIÈME ÉDITION

Tom. Second.



A PARIS

IMPRIMERIE ROYALE





ÉLÉMENTS DE MINÉRALOGIE.

TROISIÈME PARTIE. DES MINÉRAUX.

De la Docimastique en général.



A partie de la Chimie qui concerne l'essai des Minéraux, est nommée *Docimastique* (a); c'est une analyse exacte & en petit de ces mêmes substances, au moyen de laquelle on parvient à connoître la

(a) *Docimastique* vient du Grec, δοκιμαστική, *ars exploratoria*, art des Essais; ce mot ainsi que δοκιμασία, *exploratio*, Essai, est dérivé de δοκιμάζω, *exploro*, dont la racine est δοκεω, *videor*, *censeo*. Voyez la Préface de la *Docimastique* de Cramer.

Tome II.

A

nature & la quantité des matières métalliques contenues dans un minéral quelconque, & à évaluer avec justesse le produit qu'on a droit d'en attendre dans les travaux en grand.

On comprend sous le nom de *mines*, tantôt les endroits d'où se tirent les substances métalliques, tantôt le minéral même qui porte aussi le nom de *mineral*. Les substances métalliques se trouvent souvent confondues dans la terre, & combinées avec le soufre, l'arsenic ou l'acide marin; alors on dit qu'elles sont *minéralisées* par le soufre (*b*), l'arsenic ou l'acide marin. Si le métal se trouve naturellement avoir le brillant & la ductilité qui lui sont propres, on le nomme *métal vierge* ou *natif*.

Pour faire l'essai d'une mine, & le rendre relatif au travail en grand, il faut *trier* le minéral, en faire des lots suivant sa qualité, en réunir des quantités fictives, les pulvériser, & les laver pour en dégager les terres non métalliques: on torréfie ensuite le *schlich* (*c*), pour en séparer le soufre ou l'arsenic qu'il peut contenir, &

(*b*) On verra dans la suite que le soufre n'est souvent combiné avec les métaux, qu'au moyen d'un intermède, tel que la terre absorbante ou l'alkali volatil.

(*c*) Les Allemands donnent ce nom au minéral pulvérisé & lavé.

l'on finit par fondre avec des flux , ces mines grillées , pour réduire (*d*) le métal qu'elles contiennent.

Ces préceptes généraux ne peuvent avoir lieu que pour les substances métalliques qui sont minéralisées par le soufre ou par l'arsenic ; car si l'on soumettoit à l'action du feu l'argent ou le mercure cornés natifs , ils s'y volatiliferoient entièrement.

Lorsqu'on a retiré d'une mine , par la fusion , le régule ou le culot métallique (*e*) , on doit s'occuper à déterminer la nature & la quantité des métaux qu'il contient.

Par le moyen d'un barreau ou d'une aiguille aimantée , on reconnoît la présence du fer dans un régule ; en mettant une portion de ce régule en digestion dans l'alkali volatil , on détermine s'il contient du cuivre ou du cobalt : mais pour savoir s'il renferme de l'argent ou

(*d*) L'opération par laquelle on convertit une chaux métallique en métal , se nomme *réduction* , cette réduction se fait par le moyen du phlogistique. Voyez plus bas *chaux métalliques*.

(*e*) On divise les substances métalliques en *métaux* & en *demi-métaux* ; les premiers sont ductiles , les seconds ne le sont pas , & altèrent même la ductilité des métaux.

de l'or, il faut avoir recours à la coupelle & au départ.

Des Substances métalliques en général.

Les substances métalliques diffèrent par leurs propriétés, leur couleur, leur odeur, leur pesanteur & leur ductilité; il y en a qui s'évaporent sans se décomposer lorsqu'on les expose au feu; d'autres s'y décomposent en répandant une odeur désagréable & pernicieuse; d'autres enfin résistent à l'action du feu.

Les substances métalliques sont essentiellement composées d'une terre qui leur est propre, & d'un acide combiné avec le phlogistique; c'est dans ce cas une espèce de phosphore (f), qui se dégage sous forme de vapeurs inflammables, de quelques métaux, tels que le zinc & le fer lorsqu'on les dissout par le moyen de l'acide vitriolique ou de l'acide marin.

La terre ou la chaux d'un métal, n'est autre chose que le métal même surchargé d'acide phosphorique; c'est un vrai sel neutre soluble dans les acides, & quelquefois dans l'eau même.

(f) *Metallum nihil aliud esse videtur quàm acidum inflammabili & terrâ specificâ modificatum.* Scopoli, Princip. Miner, pag. 102,

Les chaux métalliques ont une couleur bien différente de celle du métal dont elles sont la base (g) : la plupart exposées au feu, s'y vitrifient. Si la plus grande partie des précipités métalliques obtenus par la voie humide, partage les propriétés des chaux de ces mêmes métaux, c'est qu'ils sont comme elles des sels phosphoriques à base métallique.

Les métaux & les demi-métaux se trouvent quelquefois dans la terre sans être minéralisés, mais pour l'ordinaire, ils sont unis avec le soufre ou avec l'arsenic. On a long-temps regardé ces deux dernières substances comme les seules qui servissent à minéraliser les métaux. J'ai publié en 1765, la découverte que j'avois faite de trois nouveaux minéralisateurs, qui sont l'acide marin, l'alkali volatil & la matière grasse produite par l'alkali volatil décomposé.

On nomme *mines* ou *minerais*, les substances métalliques, unies à l'un des cinq minéralisateurs susdits : dans cet état, elles sont fragiles, ordinairement cristallisées, & ont des couleurs bien différentes de celles des métaux qu'elles contiennent.

(g) Voyez ci-après mes Observations sur les chaux métalliques.

Souvent les métaux sont confondus dans les mines avec les demi-métaux ; on les trouve dans le sein de la terre à diverses profondeurs, rarement par couches horizontales, mais fréquemment par *veines* ou *filons*, qui partant d'un centre commun, ont une direction oblique, qui approche plus ou moins de la ligne perpendiculaire : on est obligé pour l'exploitation de ces mines, de faire des puits, des percemens, des galeries, & d'avoir souvent recours à la poudre à canon, pour briser les gangues, & détacher en moins de temps de plus gros quartiers de mines. Aux travaux du Mineur succèdent ceux du Métallurgiste ; ainsi après avoir bocardé & lavé les mines (*h*), on les grille ou torréfie, & on les fond dans des fourneaux dont la construction diffère, suivant l'espèce de métal qu'on doit y traiter.

L'on peut extraire par le moyen du mercure, l'or & l'argent non minéralisés, qui se trouvent dans différentes terres ; mais cette méthode, qui est en usage au Mexique & au Pérou, a ses

(*h*) Toutes les substances métalliques qui sont minéralisées par l'acide marin, l'alkali volatil & la matière grasse produite par l'alkali volatil décomposé, n'ont pas besoin de torréfaction, à moins qu'il ne s'y rencontre des pyrites comme dans plusieurs mines de fer spathiques.

inconveniens, puisque par la trituration avec le mercure & l'eau, une partie de ces métaux se convertit en chaux.

De la torréfaction ou du grillage des mines.

Les métaux sont ordinairement sous forme métallique dans leurs mines lorsqu'ils sont combinés avec le soufre ou avec l'arsenic; ce dernier même s'y trouve à l'état métallique, excepté dans la mine d'argent rouge (*i*), l'orpin & le réalgar. Durant le temps que les minéraux sont exposés au feu, pour être privés du soufre ou de l'arsenic qu'ils contiennent, l'acide du feu pénètre les métaux & les convertit en chaux.

Dans les essais en petit, il faut avoir soin au commencement du grillage, de couvrir le test (*k*), afin que le minéral qui est sujet à décrépiter, lors même qu'il a été pulvérisé, n'en soit pas rejeté; mais lorsque le *test* commence à rougir, on le découvre pour accélérer la décomposition, soit du soufre, soit de l'arsenic.

(*i*) C'est à l'acide marin que la mine d'argent rouge contient, qu'elle doit sa transparence; lorsque les substances métalliques sont combinées avec les acides, elles sont à l'état de chaux.

(*k*) On nomme *test*, le creuset plat & évasé dont on se sert pour torréfier les mines.

Les mines arsenicales sont plutôt torrifiées que les sulfureuses, parce que dans ces dernières, il arrive souvent que le soufre se combine intimement avec le métal, & par cette union forme une *matte* dont on ne parvient que très-difficilement à séparer le soufre.

Si le métal contenu dans la mine qu'on veut torréfier est volatil, comme le zinc, l'antimoine, le bismuth ou le plomb, il faut durant le grillage, graduer le feu de manière qu'une partie de ce métal ne se dissipe point par la volatilisation : en général on gagne à torréfier lentement ; car si on va brusquement, la mine se fond, se grumelle, se vitrifie à sa surface, tandis que l'intérieur n'a pas sensiblement éprouvé d'altération.

On ne peut évaluer au juste la quantité de soufre ou d'arsenic, contenue dans une mine par le déchet qu'aura éprouvé cette mine durant la torréfaction ; cela vient de ce que le métal qui s'y rencontre étant sous forme métallique, il n'a pu se convertir en chaux, sans augmenter en pesanteur absolue.

OBSERVATIONS sur les différens moyens de faire passer les substances métalliques à l'état de chaux, sur les couleurs de leurs verres, & sur les couleurs que ces chaux introduisent dans le verre blanc.

LES substances métalliques ne peuvent se vitrifier qu'après avoir auparavant passé à l'état de chaux; par la calcination, les métaux perdent leur couleur, leur pesanteur spécifique, & augmentent en pesanteur absolue: on doit considérer toutes les chaux métalliques comme des sels où l'acide phosphorique se rencontre; quelques-unes, telles que les chaux d'arsenic & de plomb sont susceptibles de se dissoudre dans l'eau.

Le feu, l'électricité, l'air, les alkalis, l'étain & le mercure, sont autant d'intermèdes par le moyen desquels on peut convertir en chaux, les substances métalliques.

1.^o Le feu est l'agent le plus ordinaire de cette opération; en pénétrant les substances métalliques, il les divise; l'acide qui se dégage ensuite des corps combustibles qu'on emploie comme aliment du feu, venant à se combiner avec le phlogistique des métaux, s'unit à leur

terre, & produit des sels métalliques où l'acide phosphorique entre comme partie constituante, & qui sont connus sous le nom de *chaux* (1); elles varient dans leurs couleurs; mais lorsqu'on a enlevé tout le phlogistique à un métal, la chaux qu'on obtient est blanche & n'est plus susceptible de passer à l'état de verre; l'antimoine diaphorétique & l'étain en sont des exemples.

2.° L'électricité, par le moyen du papier, réduit en chaux la plupart des substances métalliques, je dis par l'intermède du papier, parce que j'ai eu occasion de remarquer que si l'on mettoit une feuille d'or entre deux lames de verre, & qu'on lui fît éprouver à l'aide de l'excitateur, l'effet d'une forte électricité, l'or s'incrustoit dans le verre & se trouvoit recouvert d'une lame vitreuse, qui le garantissoit de l'action de l'eau régale.

Voici la manière dont je m'y suis pris pour convertir l'oren chaux (m) par l'électricité: après

(1) Michel Etmüller, dans sa nouvelle Chimie raisonnée, page 310, dit, « que l'accrétion en pesanteur absolue qu'on » trouve dans le plomb, après l'avoir réduit en *minium*, vient » du soufre du charbon, dont les particules acides se sont attachées à la substance du plomb. »

(m) Je prends ici l'or pour exemple; mais on peut aussi par le même moyen, convertir d'autres métaux en chaux.

avoir mis une feuille d'or entre deux cartes, dans une presse, j'ai chargé d'une forte électricité, la batterie composée de quatre grands feaux de cristal étamés; j'ai mis ensuite un bout de l'excitateur sur la presse, & avec l'autre j'ai déchargé la batterie; ayant retiré les cartes de la presse, je les ai trouvées enduites d'une couleur violette, dûe à de la chaux d'or: j'ai reconnu que ces cartes conservoient long-temps une odeur semblable à celle qui sort d'un canon de fusil après qu'on a tiré. Dans cette expérience, il se forme un foie de soufre phosphorique volatil qui pénètre le métal: l'acide émané du feu électrique décompose ce foie de soufre, tandis qu'une partie du même acide se combine avec le métal & le convertit en chaux.

La présence d'un acide (*n*), dans le feu électrique, est démontrée par l'expérience suivante: ayant mis dans un récipient de deux pintes, dont le col n'avoit qu'un pouce & demi de diamètre, assez d'huile de tartre pour enduire ses parois, j'en ai fermé l'orifice avec un bouchon de liége, à travers duquel passoit une verge métallique, l'extrémité pointue de cette

(*n*) M. Priestley a fait connoître aux Physiciens, qu'au moyen de l'électricité, on pouvoit changer en rouge la teinture de tournesol.

verge étoit fixée à un pouce du fond du récipient; l'autre extrémité terminée par une boule, étoit en contact avec le conducteur: entre le bouchon & le col du récipient, j'avois introduit deux tubes de verre, que je bouchois & débouchois de temps en temps, pour donner lieu à la circulation de l'air. L'appareil ainsi disposé (o), & l'électricité déchargée sept à huit fois avec l'excitateur, j'ai trouvé après l'espace de quatre heures, sur les parois intérieures du récipient, des cristaux en parallélipèdes, qui m'ont paru semblables à ceux du sel neutre formé par l'alkali fixe & l'acide émané de la matière lumineuse du phosphore en décomposition. Je réserve l'examen comparé de ces deux sels, pour une Dissertation particulière.

3.^o La plupart des métaux exposés à l'air, perdent leur brillant métallique, augmentent de volume & de pesanteur absolue. On nomme *rouille* cette altération; dans cet état les métaux sont privés de phlogistique, puisque ces rouilles

(o) Le plateau de la machine électrique avoit vingt-deux pouces de diamètre; j'ai reconnu qu'il valloit mieux charger pendant douze jours l'appareil, en l'électrisant seulement un quart d'heure à chaque fois, que de suivre l'électricité durant trois heures sans interruption: je ne mets pas plus de deux gros d'huile de tartre dans le récipient,

métalliques se vitrifient lorsqu'on les soumet à un degré de feu convenable.

Si l'on expose à l'air une dissolution d'or, étendue de cent parties d'eau, la surface de la dissolution devient violette en peu de jours, & quelque temps après on trouve à la surface & au fond du vase une poudre violette qui est une chaux d'or très-pure.

4.^o Les chaux métalliques étant des sels où l'acide phosphorique se rencontre, on doit regarder les précipités métalliques formés par l'intermède des alkalis (*p*), comme des chaux proprement dites, puisqu'ils sont comme elles, composés d'acide phosphorique combiné avec la terre du métal, & qu'à l'exception du précipité d'argent, tous se vitrifient lorsqu'on les expose au feu; ce dernier, lorsqu'il éprouve un degré de chaleur propre à le faire rougir, laisse au fond du creuset l'argent sous forme métallique.

5.^o L'étain a la propriété de précipiter l'or dissous dans l'eau régale, sous la forme d'une chaux violette, nommée *pourpre minérale*, *précipité de Cassius*; lorsqu'on fond ce précipité d'or avec du verre blanc, ce dernier prend une

(*p*) Voyez mes Mémoires de Chimie, page 67.

couleur pourpre plus ou moins foncée, suivant la quantité de précipité qu'on y a introduite.

Le précipité de Cassius peut se réduire sans addition, par la seule action du feu; il suffit de l'exposer à un feu violent dans un creuset, au fond duquel l'or reparoit sous la forme de globules blanchâtres & ductiles; mais il faut pour cela que le précipité de Cassius ait été préparé avec une dissolution d'or, où il y avoit excès d'acide; car, lorsque l'eau régale a été saturée d'or, le précipité qu'on obtient par le moyen de l'étain, ne produit, par la fusion, qu'une masse grise & fragile; ce même précipité fondu avec du verre blanc, forme un émail coloré en lilas, d'où l'on peut conclure qu'il contient plus d'étain que le premier précipité.

Si l'on passe le précipité de Cassius à la coupelle, avec douze parties de plomb, l'or qui reste sur la coupelle, est brillant, ductile & d'une belle couleur.

Ces expériences font connoître que la chaux d'or obtenue par le moyen de l'étain, se réduit très-facilement.

6.° La propriété qu'ont les substances métalliques de passer en partie à l'état de chaux, après avoir été triturées avec du mercure, fait connoître que dans cette expérience, il y a de

l'acide phosphorique qui se combine avec une partie du métal; cet acide me paroît fourni par le mercure, qui, dans les amalgames, jouit aussi de la propriété de faire cristalliser les métaux; ces métaux, suivant leur nature, retiennent alors une portion plus ou moins considérable de mercure, comme je l'ai démontré ailleurs (q); si la forme régulière qu'affectent les différens corps en cristallisant, est toujours dûe à la combinaison d'un acide avec une base terreuse, alkaline ou métallique, le mercure contient donc une grande quantité d'acide.

Les expériences dont je viens de rendre compte, prouvent que les chaux métalliques qu'on obtient par la calcination, l'électricité, l'air, les alkalis, l'étain & le mercure, sont de même nature, puisqu'elles contiennent essentiellement de l'acide phosphorique auquel elles doivent la propriété de pouvoir passer presque toutes à l'état de verre lorsqu'on les expose à un degré de feu convenable.

Les couleurs des verres produits par les chaux métalliques, diffèrent de celles qu'elles communiquent au verre blanc; par exemple, si l'on fond la chaux de cuivre sans intermède,

(q) Voyez mes Mémoires de Chimie, page 87.

on obtient un verre rougeâtre & chatoyant ; tandis que la même chaux de cuivre fondue avec du verre blanc , lui communique une couleur verte semblable à celle de l'émeraude. Je pense que c'est à l'acide qui se trouve comme partie intégrante dans le verre , qu'est dûe la couleur donnée par les chaux métalliques au verre blanc. L'acide phosphorique diversement modifié , produit une couleur verte lorsqu'il est combiné avec le cuivre , c'est ce qu'on reconnoît à la couleur du verdet , à celle de la malachite , &c. Le même acide donne aussi constamment une couleur rouge au fer , comme on le voit par le sang , le vin & le rubis , qui doivent leur couleur à ce métal ; l'acide phosphorique combiné avec l'or , lui donne toujours une couleur violette ; aussi remarque-t-on que la dissolution de ce métal teint en violet la peau des animaux , le marbre , le bois & le papier ; enfin la chaux d'or obtenue par l'électricité ou l'étain , est également violette , ainsi qu'on l'a dit ci-dessus (r).

(r) Lorsqu'on fait fulminer de l'or sur de l'étain , du plomb , du bismuth , sur les régules d'antimoine ou d'arsenic , ou sur du papier ; cet or fulminant se convertit en une poudre violette semblable , par ses propriétés , au précipité de Cassius.

La Table suivante fait connoître la différence qui existe entre les couleurs produites par les chaux métalliques vitrifiées sans intermède, & celles que les mêmes chaux communiquent au verre blanc avec lequel on les fond.

COULEURS des CHAUX MÉTALLIQUES.		COULEURS des VERRES Métalliques.	COULEURS que les Chaux Métalliques donnent au Verre blanc.
Chaux	d'Arfénic . . blanche..	citrine.	
	d'Antimoine. grise	hyacinthe.	
	de Bismuth . grise	rougeâtre	brunâtre.
	de Zinc . . . grise	aigue-marine.
	de Cobalt . . rougeâtre..	bleue foncée	bleue,
	de Mercure. rouge.		
	d'Étain . . . blanchâtre.	émail blanc..
	de Cuivre . . noirâtre..	brune chatoyante.	verte.
	de Fer rougeâtre..	noire	rouge.
	de Plomb . . grise	blanchâtre feuilletée	topase.
	d'Argent . . grise	jaunâtre	jaune-pâle.
	d'Or violette..	pourpre.
	de Platine . . grise	olive.
<p><i>Nota.</i> La plupart des chaux métalliques énoncées dans cette colonne, ont été préparées par une calcination lente.</p>			

Observations sur les couleurs des Chaux métalliques.

La chaux d'antimoine préparée à l'aide d'un

feu violent est blanche, transparente & vitrifiable; on la nomme *fleurs d'antimoine*: le zinc enflammé produit une chaux blanche, volatile & phosphorique, dite *nil album*, *laine philosophique*.

L'ochre martiale calcinée devient rouge, & prend le nom de *colcothar*. La chaux de plomb calcinée par la réverbération de la flamme, devient jaune, & ensuite rouge; dans cet état on la nomme *minium*.

Reduction, revivification.

L'opération par laquelle on reporte une chaux métallique à l'état de métal, est connue sous le nom de *réduction*; on y parvient à l'aide du phlogistique. Toutes les chaux métalliques se réduisent aisément; mais il n'est pas également facile de réunir les molécules de métal pour en former des masses, parce que la plupart d'entre elles se volatilisent en même temps qu'elles se réduisent; le zinc, l'arsenic, l'antimoine & le mercure sont dans ce cas; d'autres métaux, tels que le fer & la platine, ne se fondent & ne se rassemblent que très-difficilement.

Lorsqu'une chaux passe à l'état métallique, on aperçoit une effervescence singulière, & il se dégage des vapeurs âcres; toutes les

réductions métalliques présentent le même phénomène ; mais l'effervescence n'est pas également sensible dans toutes , elle se fait sur-tout remarquer dans la réduction de la chaux de plomb ; il suffit de mêler une partie de résine avec quatre parties de *minium* , & d'exposer ce mélange au feu dans un creuset ; la résine en s'enflammant laisse un charbon très-divisé , dont chaque molécule porte son action sur la chaux métallique ; dans cet instant le mélange entre en incandescence , il se fait un bouillonnement très-vif , chaque point où l'effervescence s'est produite , devient une molécule de métal brillante , & toutes ces molécules se réunissent aussitôt par leur pesanteur au fond du creuset.

L'effervescence de la réduction se fait dans l'instant où l'acide de la chaux métallique se combine avec le phlogistique ; une partie de l'espèce de phosphore qui se forme alors , se décompose en produisant des vapeurs âcres , tandis que l'autre partie se combine avec la terre métallique & régénère le métal.

Les métaux ne doivent point être considérés comme des composés de terre métallique & de phlogistique , mais comme des sur-composés qui ont pour base une terre métallique combinée

avec du phosphore ; & il me semble que c'est à juste titre que M. de Laffone a donné au zinc le nom de *Phosphore métallique*. Si l'on examine, même avec attention, les propriétés du régule d'arsenic, on reconnoîtra que cette dénomination lui convient encore mieux : ce régule, en effet, répand en brûlant une odeur & une flamme semblables à celles du phosphore, & la chaux d'arsenic est un corrosif aussi puissant que le phosphore.

Des Flux.

Pour séparer un métal des gangues avec lesquelles il est souvent mêlé dans les mines, on a recours à des fondans qu'on nomme *flux* (*f*), & dont l'objet est de vitrifier les gangues ou matières étrangères au métal qu'on veut extraire. Ces fondans sont ordinairement alcalins, mais ils doivent varier suivant la nature & la qualité des terres qui servent de gangues aux métaux. On y ajoute un peu de charbon pour restituer du phlogistique aux chaux métalliques.

(*f*) Dans le travail en grand, on donne à la terre calcaire employée comme fondant, le nom de *castine*, & à la terre argilleuse employée pour le même objet, celui d'*herbue*,

Le *flux noir*, qui est le plus usité de ces fondans, se prépare en faisant détonner une partie de nitre avec deux parties de crème de tartre : l'alkali fixe qui en résulte est mêlé avec le charbon du tartre.

Pour déterminer la quantité de charbon contenue dans du flux noir nouvellement fait, je l'ai lessivé dans de l'eau distillée, & j'en ai retiré trois gros vingt-quatre grains de charbon par livre de flux noir.

Ce charbon laisse par l'incinération la moitié de son poids de terre absorbante soluble dans l'acide nitreux, & un trente-deuxième d'une matière qui n'y étoit pas soluble.

Le flux noir alkalin n'est pas propre à la réduction de tous les minéraux; il y a tel métal dont on ne pourroit point obtenir de régule en en faisant usage; l'étain & l'arsenic sont de ce nombre. Pour réduire les chaux de ces métaux, il suffit de les traiter avec de la poudre de charbon; l'étain exposé à un feu vif dans un creuset *brasqué* (t), se réduit facilement.

Du Charbon.

Le charbon étant la substance qui contient le

(t) On nomme *brasque* une couche de charbon en poudre, qu'on fixe par la pression aux parois d'un creuset.

plus de phlogistique, c'est celle qu'on emploie de préférence pour le restituer aux chaux métalliques.

Ce produit des substances végétales, modifiées par le feu, est une espèce de soufre composé d'acide phosphorique, de terre absorbante, d'un peu de fer, & d'une matière produite par de l'huile brûlée qui lui donne une couleur noire. La qualité du charbon de bois varie suivant la manière dont il a été préparé. Pour obtenir un très-bon charbon, il est à propos de faire rougir une *pièce* (u) pendant une journée, après qu'elle a été cuite, ce qui opère un septième de diminution sur la totalité. Deux paniers de ce charbon mettent plus de matière en fusion, que trois paniers de charbon provenant d'un fourneau refroidi à l'instant de la cuisson.

Le charbon donne, par la distillation, des vapeurs inflammables, & il peut être entièrement décomposé par l'acide vitriolique.

Si l'on expose de bon charbon, réduit en poudre, dans une cornue de verre lutée, à un feu assez violent pour le tenir embrasé pendant

(x) On nomme *meule* le fourneau ou la pile de bois préparée pour être réduite en charbon, on l'appelle *pièce*, après la cuisson ou réduction en charbon.

une heure, il remplit le récipient de vapeurs invisibles, mais qui s'enflamment en produisant une lumière inodore d'un blanc bleuâtre, lorsqu'on présente à l'orifice du récipient la flamme d'une bougie; si l'on adapte à la cornue un récipient avec de l'huile de tartre, les parois intérieures de ce récipient se couvrent de cristaux cubiques & parallélipipèdes (x), semblables à ceux du sel marin spathique. Le charbon ne perd que très-peu de son poids dans cette opération.

Si l'on distille une partie de charbon réduit en morceaux avec quarante parties d'huile de vitriol, l'acide vitriolique devient sulfureux, & passe coloré dans le récipient. Après la distillation, il ne reste dans la cornue qu'une petite quantité de sélénite. Cette expérience fait connoître que l'acide sulfureux est un mélange d'acide phosphorique & d'acide vitriolique altérés l'un par l'autre à la faveur de la matière inflammable, principe des charbons.

Si l'on décompose le charbon par l'inflam-

(x) M. de l'Isle, en répétant cette expérience, mit dans le récipient de l'eau distillée avec de la teinture de violette qui devint verte; lorsque la cornue fut rouge, il y adapta un récipient avec de la teinture de tournesol qui prit une couleur rouge.

mation à l'air libre , il en sort un acide inodore très - concentré qui , en pénétrant les corps métalliques exposés à son action , augmente leur pesanteur absolue , & leur donne , en les convertissant en chaux , des propriétés nouvelles dont j'ai parlé ci-dessus , *page 9 & suivantes*. Il est bon de remarquer que pour produire cet effet , il ne faut point que le corps métallique ait le contact du charbon , car alors on revivifieroit le métal loin de le calciner.

Le charbon de terre & le charbon qu'on obtient des substances animales , sont essentiellement composés des mêmes principes que le charbon végétal , mais ils diffèrent par la quantité & la nature des substances qu'ils contiennent.

Le charbon de terre est toujours uni avec un foie de soufre volatil , & un bitume fluide dont on le prive par la distillation ou par la torréfaction ; le résidu de cette opération peut être substitué au charbon végétal. *Voyez la page 96 du I.^{er} volume.*

Le charbon animal varie suivant la nature des parties qui l'ont fourni : celui des os brûlés est composé de beaucoup de terre absorbante , d'acide phosphorique & de phlogistique ; la lessive de ses cendres étant faite avec de l'eau distillée , contient du natron. *Voyez la page 110 du I.^{er} vol.*

Le charbon produit par l'ustion du sang ou des muscles des animaux, est composé d'acide phosphorique, de phlogistique, de fer & de très-peu de terre absorbante ; je n'ai point obtenu de natron par la lessive de ses cendres.

Coupellation.

La réduction d'un minéral n'est souvent qu'un procédé préliminaire à la *coupellation* ; celle-ci consiste à vitrifier par le moyen du plomb les substances métalliques qui pourroient être mêlées avec l'or ou l'argent : il faut que le vaisseau qu'on emploie à cet usage puisse contenir les métaux fondus, & les absorber aussitôt qu'ils sont à l'état de verre ; pour que le vaisseau présente beaucoup de surface à l'air & au feu, on lui donne une forme plate & évasée comme celle d'une coupe, d'où lui est venu le nom de *coupelle*.

On prépare les coupelles avec la terre absorbante (y) retirée des os calcinés ; on a soin de la réduire en poudre impalpable, & de la bien lessiver pour dissoudre tout le sel marin &

(y) On doit préférer la terre absorbante aux cendres lessivées & calcinées, parce que celles-ci retiennent toujours un peu de fer, qui les rend moins propres à soutenir l'action d'un feu violent, & à résister à la vitrification.

le natron qu'elle peut contenir. La manière dont je coupelle est très-prompte, peu coûteuse, & par son moyen l'on détermine avec bien plus d'exactitude la quantité de fin que lorsqu'on fait l'essai sous la moufle en se servant du fourneau de coupelle carré, dont l'usage est presque général. Voici mon procédé.

Je place la coupelle sur un culot dans une forge remplie de charbons embrasés ; je fais une moufle avec une autre coupelle de même grandeur, échancrée suivant son diamètre, & un peu obliquement, pour avoir une espèce de petite voûte, destinée à laisser voir ce qui se passe dans la coupelle intérieure où est l'œuvre ; au moyen d'un feu vif, je fais entrer très-rapidement en bain brillant le plomb (Z) ; puis j'isole un peu la coupelle en retirant quelques charbons ; je dirige le vent d'un petit soufflet

(Z) Pour déterminer le titre de l'or ou de l'argent, après avoir enveloppé ces métaux dans une feuille de plomb destinée à cet usage, je les mets dans une coupelle, que je chauffe avant tout, pour dissiper l'humidité dont elle pourroit être pénétrée ; dans les essais, il faut avoir soin de ne mettre dans la coupelle que la quantité de plomb qu'elle peut absorber, c'est-à-dire, environ le poids de la coupelle : le plomb dont on fait usage pour cette opération, ne doit point contenir d'argent, ce dont on s'assure en coupellant une partie de ce plomb.

sur le plomb, & je continue ainsi à souffler doucement, jusqu'à l'instant de la *corruscation*; alors j'anime un peu le feu, une minute après je retire la coupelle, & je trouve mon grain de fin très-brillant, ayant une petite cavité à l'endroit par où il adhéroit à la coupelle.

Pour éviter l'*écartement* ou la *végétation* du bouton, il faut le laisser refroidir lentement dans la *coupelle*, car en se refroidissant promptement, la surface extérieure de l'argent se fige, prend de la retraite, & comprime avec force la portion d'argent fondu qui est en contact avec la coupelle; alors il arrive quelquefois que la masse en fusion se fait jour à travers la partie figée, s'échappe avec effort, & produit la végétation qu'on trouve à la surface du bouton; or, dans ce cas, de petits globules d'argent peuvent jaillir hors de la coupelle.

Je crois qu'on doit donner la préférence à la manière de coupeller que je viens de décrire, parce qu'elle a du rapport avec la coupellation en grand, & que le grain de retour est d'un vingtième plus pesant que celui qu'on obtient par le fourneau de coupelle ordinaire. Si par le procédé qui est en usage, le grain de retour est moins considérable, c'est qu'il y a eu du fin d'absorbé par la coupelle, comme je

m'en suis assuré, en réduisant la cendrée des Orfèvres.

Les Gardes de la maison commune des Orfèvres de Paris, sont chargés d'essayer les lingots destinés à l'argenterie pour en déterminer le titre; on nomme *cendrée* ou *casse* les coupelles qui, après avoir servi à cette opération, sont imbuës de litharge; ceux qui les vendent ont soin d'en séparer la portion de terre absorbante, qui n'a point été pénétrée par la litharge, & ils l'emploient de nouveau pour faire des coupelles.

En fondant la *cendrée* avec deux parties de flux noir, j'en ai retiré trente-six livres de plomb par quintal; les scories qui furnageoient la fonte étoient grises & compactes; dans quelques-uns de mes essais j'ai obtenu des culots de plomb cellulaires, dont les cavités étoient tapissées de cristaux réguliers de litharge; ces cristaux étoient en lames hexagones transparentes & d'un jaune brillant.

Le quintal de plomb que j'ai retiré de la cendrée des Orfèvres, m'a produit par la coupellation deux onces sept gros huit grains d'argent. Cette quantité d'argent absorbée par les coupelles, démontre un vice essentiel dans l'expérience journalière des Gardes orfèvres

de Paris ; il doit même quelquefois mettre dans l'embarras les Artistes , puisque leur argent peut être réellement au titre , & que par le défaut de la coupellation le grain d'argent de retour se trouve avoir perdu plus qu'il ne le devoit. Or , cette perte n'arrive que parce que le feu employé pour coupler n'est point assez vif , & qu'ainsi la vitrification du plomb se faisant trop lentement , la coupelle absorbe beaucoup plus d'argent. C'est ce que j'ai vérifié par une multitude d'expériences , & ce qui va être démontré par celle qui suit.

Ayant fondu une partie de mes *cendrées* (a) avec deux parties de flux noir , j'en ai retiré constamment trente-six livres de plomb par quintal , produit semblable à celui de la cendrée des Orfèvres.

Ayant ensuite coupellé un quintal de ce plomb retiré de mes *cendrées* , je n'ai obtenu , dans tous mes essais , que soixante-quatre grains d'argent , résultat qui démontre que la cendrée des Orfèvres contient seize cents grains d'argent de plus par quintal de plomb. Une absorption aussi marquée de la part de la coupelle , occasionne , comme on le voit , un déchet considérable au

(a) C'est-à-dire , des coupelles passées à ma manière.

grain de retour, & doit porter la matière destinée à l'argenterie, à un titre plus haut que celui prescrit par la loi (b).

Division des poids d'essai.

Pour déterminer le produit des essais des mines, je me sers du quintal fictif de M. Hellot, représenté par cent grains; je divise le grain en trente-fix parties, parce que cette fraction étant reportée au quintal réel, me présente une addition simple qui me met à portée de juger dans un instant du produit net, comme on le verra par les tables suivantes.

Division des poids.

1 gros	72 grains,
1 $\frac{1}{2}$	108.
2	144.
2 $\frac{1}{2}$	180.
3	216.
3 $\frac{1}{2}$	252.
4	288.
4 $\frac{1}{2}$	324.

(b) Voyez le Mémoire intéressant de M. Tillet : « Sur la
 » nécessité qu'il y a dans les essais des matières d'argent ,
 » d'extraire des coupelles les particules d'argent fin qu'elles
 » retiennent toujours, pour écarter les variations auxquelles
 » cette opération est sujette, & connoître sûrement le titre
 intrinsèque de ces matières ». *Mém. de l'Acad. année 1769.*

5 gros	360 grains.
5 $\frac{1}{2}$	396.
6	432.
6 $\frac{1}{2}$	468.
7	504.
7 $\frac{1}{2}$	540.
8	576.
plus 24 grains...	600.

Si cent grains produisent par la coupelle ,
un trente-sixième de grain de fin , trois mille
six cents grains , ou six onces deux gros pro-
duiront un grain de fin.

liv.	onces.	gros.	grains.
//	12.	4.	produiront. 2.
//	25.		4.
3.	2.		8.
6.	4.		16.
12.	8.		32.
25.			64.
100.			256.

ou 3 gros 40 grains.

Multiplication des poids d'essai.

	once.	gros.	grains.
$\frac{1}{36}^c$ de grain de retour équivaut à	3	40	de poids réel,
$\frac{2}{36}^{cs}$	7	8.	
$\frac{4}{36}^{cs}$	1	6	16.
$\frac{8}{36}^{cs}$	3	4	32.
$\frac{16}{36}^{cs}$	7		64.
$\frac{32}{36}^{cs}$	14	1	56.
$\frac{36}{36}^{cs}$	16.		

De la Dissolution.

La dissolution des corps , est leur passage de l'état de solidité à celui de fluidité , ce passage ne peut avoir lieu sans qu'il se fasse une combinaison nouvelle entre le dissolvant & le corps dissous , en quoi la dissolution diffère de la simple division. Les noms de *dissolvant* ou de *menstrue* (*c*), conviennent également à toutes les substances qui ont la propriété de rompre l'agrégation des corps solides avec lesquels elles sont en contact. Tels sont entr'autres les acides ,

(y) De *menstrue* , c'est-à-dire , d'un mois , parce que les Alchimistes étoient dans la persuasion que les dissolvans n'avoient produit leur effet qu'au bout d'un mois ; le mois philosophique étoit de quarante jours,

les alkalis fixe & volatil, le feu, l'eau, le mercure, &c.

Lorsqu'un dissolvant porte son action sur une substance, il l'attaque avec plus ou moins d'énergie suivant sa nature & celle de la substance même sur laquelle il agit. La dissolution se fait avec ou sans chaleur, avec ou sans effervescence; cette dernière est souvent dûe à l'air qui se produit alors : il se dégage aussi des vapeurs plus ou moins odorantes & quelquefois inflammables.

Les dissolutions sont colorées ou sans couleur : chacune d'elles a une saveur qui lui est propre, & la plupart produisent par l'évaporation des polyèdres plus ou moins réguliers, qu'on nomme *cristaux*. Voyez *Sels neutres*.

De la Précipitation.

La précipitation est une opération par laquelle une matière tenue en dissolution est dégagée de son dissolvant par l'intermède d'une troisième substance ; le corps séparé se nomme *précipité*, & varie dans sa nature à raison de la substance employée pour obtenir ce précipité.

Il y a trois sortes de précipitations ; savoir,

Par { les alkalis,
les acides,
les métaux.

PREMIÈRE ESPÈCE.

Précipitation par les alkalis.

Lorsqu'on verse un alkali dans une dissolution métallique, elle se trouble, le métal se combine avec l'acide pesant qui est une des parties intégrantes de l'alkali (*d*), & il en résulte un sel phosphorique ordinairement insoluble, qui se dégageant du dissolvant se dépose au fond du vase, d'où lui est venu le nom de *précipité*. Si je dis ordinairement insoluble, c'est qu'il y a plusieurs précipités métalliques qui sont solubles dans l'eau à la faveur d'un excès d'alkali; le cuivre & l'or nous en fournissent des exemples.

Si la dissolution n'est point avec excès d'acide, la précipitation se fait sans effervescence sensible; la couleur du précipité est différente suivant la nature du métal tenu en dissolution & l'espèce d'alkali employée pour l'en séparer; de sorte qu'on peut juger, par la couleur du précipité, à quelle substance métallique on doit le rapporter.

(*d*) Les alkalis sont composés d'acide phosphorique & de terre absorbante.

Les métaux séparés de leur dissolvant par des alkalis, augmentent en pesanteur absolue relativement à la nature des substances métalliques elles-mêmes; cette accréation m'a paru relative à celle dont les métaux sont susceptibles en passant à l'état de chaux par le moyen du feu. La plupart des précipités métalliques me paroissent non-seulement en rapport, quant à la pesanteur, avec les chaux de ces mêmes métaux, mais partager aussi leurs autres propriétés; en effet, plusieurs de ces précipités, lorsqu'on les expose au feu, se vitrifient sans addition; ceux qui n'ont pas cette propriété sont phosphoriques & fulminans; l'or & le mercure précipités par des alkalis en font des exemples.

DEUXIÈME ESPÈCE.

Précipitation par les acides.

La propriété qu'a l'acide marin de séparer les *métaux lunaires* (e) de leur dissolution, opérée par des acides plus pesans que lui, vient de ce que cet esprit de sel, étant uni, a plus de phlo-

(e) Ces métaux sont, l'argent, le plomb, le mercure & le régule d'antimoine, que l'on a aussi nommés *métaux blancs* ou *mercuriels*.

gistique que les acides nitreux & vitriolique ; ceux-ci s'emparent de ce phlogistique , & devenus par-là plus légers que l'acide marin , celui-ci porte alors son action sur les métaux avec lesquels il forme des sels qui demandent beaucoup d'eau pour leur dissolution. On a nommé *métaux cornés* (f) les sels formés d'acide marin & de substances métalliques lunaires , & l'on a donné le nom de *beurre* à celles de ces substances , qui ont la propriété d'attirer l'humidité de l'air.

Si l'on distille les métaux cornés avec de l'acide vitriolique , l'acide marin se dégage , ce qui s'opère alors par la pesanteur spécifique de l'acide vitriolique , beaucoup plus considérable que n'est celle de l'acide marin.

TROISIÈME ESPÈCE.

Précipitation par les métaux, Départ, Cémentation.

Les substances métalliques dissoutes dans les acides , y sont dépouillées de phlogistique : pour pouvoir le leur restituer , il suffit de mettre dans

(f) La plupart prennent , après avoir été fondus , une couleur à peu-près semblable à celle de la corne.

leur dissolution un métal plus léger que celui qui est dissous ; il se fait alors une réduction par la voie humide ; cette opération est connue sous les noms de *départ* & de *cémentation*.

Le *départ* (g) est l'opération par laquelle on dégage l'argent de sa dissolution par l'intermède du cuivre.

Si l'on sépare le cuivre de sa dissolution par le moyen du fer , on désigne cette opération sous le nom de *cémentation* (h).

Dans l'un & l'autre cas , les métaux dégagés paroissent sous leur brillant métallique ; si l'opération s'est faite lentement , les métaux précipités affectent une forme régulière & cristallisée.

Exposition de l'ordre que j'ai suivi dans la distribution des substances métalliques.

J'ai commencé par le *mercure* , parce que ce métal se trouve naturellement uni dans le sein de la terre , avec diverses substances métalliques ,

(g) Dans l'opération de l'affinage , on nomme *départ* la séparation de l'argent d'avec l'or , par le moyen de l'acide nitreux. On dégage ensuite l'argent de sa dissolution par l'intermède du cuivre.

(h) On nomme *eau cémentatoire* la dissolution de vitriol cuivreux.

& qu'on l'emploie pour la dissolution de la plupart des métaux (i).

On a rencontré à Muschel-Landsberg, dans le duché des Deux-ponts, un amalgame solide & naturel, d'argent, qui contient deux tiers de ce métal & un tiers de mercure; j'ai aussi trouvé du mercure dans l'or gris cristallisé de Hongrie, dont M. le Comte d'Angivillers a un très-beau morceau dans son cabinet.

Je crois qu'on peut regarder le mercure comme un des intermèdes employés par la Nature pour produire les métaux vierges, sous la forme cristalline régulière que nous leur connoissons.

M. Fuchsel a le premier remarqué que le mercure étoit propre à faire cristalliser les métaux. Voyez mes *Mémoires de Chimie*, page 70.

La dissolution des substances métalliques par le mercure, diffère des autres dissolutions en ce qu'elle s'opère sans effervescence, au lieu qu'ordinairement, lorsqu'un menstrue dissout

(i) La dissolution des métaux par le moyen du mercure, se nomme *amalgame*. Suivant Henckel, dans son Introduction à la Minéralogie, tome II, page 173. *Amalgamer*, est un mot dérivé de l'Arabe, & qui signifie *dissoudre & amollir* les métaux par le moyen du mercure.

une substance, la combinaison se fait avec effervescence, & presque toujours avec chaleur; mais le mercure ne dissout pas toutes les substances métalliques avec une égale facilité; il pénètre & dissout les unes sans qu'elles aient été chauffées, & il ne peut s'unir aux autres qu'après qu'elles ont été fondues.

Presque tous les métaux perdent une partie de leur phlogistique par l'amalgame, à la surface duquel se trouve la portion de métal réduite en chaux, tandis que l'autre portion cristallise à la faveur du mercure qu'elle retient: ces cristallisations sont plus ou moins régulières, & les formes qu'elles présentent varient suivant la nature du métal.

Du mercure, je passe à l'*arsenic*, parce que ce demi-métal singulier, se trouve uni dans les mines avec la plupart des substances métalliques; mais principalement avec le *cobalt* & le *bismuth*, c'est pourquoi je parle de ces deux demi-métaux immédiatement après l'*arsenic*.

Le *zinc* & l'*antimoine*, ne s'étant point encore trouvés minéralisés par l'*arsenic*, je les ai classés indistinctement.

A l'égard des métaux, j'ai commencé par le fer, parce que ce métal est le plus répandu

dans la Nature, & que par son union avec le soufre, il joue le plus grand rôle dans la physique souterraine. J'ai placé ensuite le *cuivre*, dont les mines contiennent presque toujours du fer.

Le *plomb* & l'*étain* contenant beaucoup moins de fer dans leurs mines, j'ai rangé ces métaux à la suite du cuivre.

Enfin après l'*argent*, l'*or* suit & la *platine*, parce que pour faire bien connoître les propriétés de ce métal nouveau, il faut préalablement déterminer celles de l'*or*.

Il est nécessaire de connoître aussi la pesanteur spécifique des substances métalliques, pour assigner les rapports qu'elles doivent avoir avec les acides : Voici ces métaux rangés suivant l'ordre de leur pesanteur. Or, Platine, Mercure, Plomb, Argent, Cuivre, Fer, Étain; c'est ce qu'on a heureusement exprimé par ce distique latin ;

*Sol, Chrysarge, Hermes, Saturnus, Luna, Venus, Mars,
Jupiter, hæc serie decrescit ponderis ordo.*

Mercure ou Vif-argent.

De toutes les substances métalliques, le mercure est la seule qui soit habituellement fluide : il est blanc & brillant comme de l'argent ; il n'a

ni goût, ni odeur, & quoiqu'il paroisse plus froid que les autres métaux, il ne l'est réellement pas, ce qu'on reconnoît en y plongeant un thermomètre.

Le mercure purifié étant de tous les fluides celui qui reçoit le plus promptement l'impression du chaud & du froid, devroit être la seule matière avec laquelle on préparât les thermomètres; ceux qui sont faits avec l'esprit-de-vin coloré ne peuvent indiquer le degré de chaleur de l'eau bouillante, puisque l'esprit-de-vin est réduit en vapeurs avant d'avoir éprouvé ce degré; d'ailleurs un grand froid peut geler l'esprit-de-vin, sur-tout s'il est peu déflegmé, & alors le thermomètre se rompt, comme M. de Maupertuis l'a éprouvé à Torneo. Cet accident n'arrive point au mercure, à moins qu'il n'ait éprouvé un degré de froid beaucoup plus considérable, alors il peut aussi se solidifier; mais M. le professeur Pallas, à qui l'on est redevable de plusieurs observations nouvelles sur la condensation du mercure par le froid, ne dit point qu'en se solidifiant, le mercure soit susceptible de dilatation comme l'eau qui se glace (*k*).

(*k*) Le fer fondu se dilate aussi par le refroidissement.

Dans sa lettre datée de

Krasnejarsk , le 17 Décembre 1772 ,

ce Professeur rapporte : « Qu'il exposa en plein
» air, du côté du nord, quatre onces de mer-
» cure dans une tasse de porcelaine ; qu'au
» bout de trois quarts d'heure il en trouva les
» bords & la superficie gelés, l'intérieur étant
» encore fluide ; qu'une heure après le tout
» s'étoit converti en une masse très-semblable
» à de l'étain mou, pliable, & propre à être
» battu en lames ; que cette masse, pour peu
» qu'elle fût échauffée par les coups de mar-
» teau (1), laissoit échapper quelques globules ;
» qu'on pouvoit enfin la rompre facilement ,
» mais que les morceaux se réunissoient aussitôt
qu'ils venoient à se toucher ».

Lorsque le mercure se rencontre dans l'intérieur de la terre sous forme métallique, on le nomme *mercure vierge* ou *coulant* ; mais il est plus ordinaire de le trouver combiné avec le soufre ; on le nomme alors *cinabre* : on l'appelle *mercure corné* quand il est combiné avec de l'acide marin ; ce dernier est un vrai sel métallique, qui ne

(1) L'enclume & le marteau avoient été exposés au même degré de froid que le mercure.

diffère en rien de la préparation mercurielle appelée *mercure doux*.

Tous les acides minéraux ont de l'action sur le mercure & le dissolvent avec plus ou moins de facilité.

La chaux rouge de mercure, connue sous le nom de précipité *per se*, est un sel formé par l'acide du feu qui s'est combiné avec le mercure. Il suffit, pour obtenir cette chaux, de tenir du mercure exposé pendant long-temps à un degré de feu convenable; il commence par noircir, & finit par prendre une couleur rouge; lorsqu'il est ainsi altéré, on trouve qu'il a augmenté d'un douzième. Si durant l'opération on a donné d'abord assez de feu pour qu'une partie du mercure se soit attachée aux parois du matras; cette portion en se convertissant en chaux, prend une forme régulière & cristallisée. M. Baumé m'en a fait voir dont les cristaux étoient cubiques, rouges & transparens comme le rubis (m).

Si l'on distille dans une cornue le mercure précipité *per se*, il se réduit sans addition.

Lorsqu'on distille deux parties d'huile de

(m) Cette couleur s'altère à l'air, où les cristaux dont il s'agit deviennent opaques & brunâtres.

vitriol avec une de mercure, il passe de l'acide sulfureux, puis de l'acide vitriolique : le résidu de la distillation est blanc, c'est un vitriol de mercure calciné ; il prend, en y versant de l'eau, une couleur d'un jaune de jonquille : on le nomme alors *turbith minéral*.

L'acide nitreux paroît être le dissolvant du mercure : il l'attaque avec effervescence (n), & la dissolution qui en résulte, est connue sous le nom d'*eau mercurielle* ; on en obtient, par l'évaporation, des cristaux blancs, transparens, formés de deux pyramides quadrangulaires tronquées près de leur base & aux quatre angles formés par la jonction des deux pyramides : ce sel corrosif est connu sous le nom de *nitre mercuriel* ; exposé à l'air, il perd une partie de l'eau de sa cristallisation, devient jaune & opaque. La partie qui a jauni est presque insoluble, & m'a paru de la nature du *turbith* ; je la crois produite par l'acide vitriolique répandu dans l'air, qui déplaçant l'acide nitreux, s'unit avec

(n) Lorsque le métal se dissout, l'acide nitreux devient vert & bleu, il se dégage beaucoup de vapeurs nitreuses, d'un rouge foncé ; cependant la dissolution reste blanche & limpide, & les différentes couleurs qu'on remarque durant la dissolution du mercure, ne sont dûes qu'au phlogistique qui s'en dégage.

le métal , avec lequel il forme un vitriol de mercure.

Si l'on sépare du nitre mercuriel l'acide qui lui est joint, en distillant ce sel dans une cornue, on obtient une poudre rouge presque entièrement privée d'acide nitreux , à laquelle on a improprement donné le nom de précipité rouge. Dans cette opération , le mercure s'unit à l'acide phosphorique émané du feu ; or , c'est ce même acide qui colore en rouge le cinabre & le précipité *per se*.

Si l'on verse de l'acide marin dans une dissolution de nitre mercuriel , il se fait un précipité blanc , qui est du *mercure corné* ; en exposant au feu ce précipité dans des vaisseaux convenables , il se sublime , & produit des cristaux blancs , transparens , qu'on nomme *mercure doux*, (*aquila alba*).

De quelque manière qu'on s'y prenne pour combiner l'acide marin avec le mercure , jusqu'au point de saturation , on obtient un sel neutre , insoluble dans l'eau , & qui , lorsqu'on l'expose au feu , s'y volatilise sans se décomposer : ce sel offre quelquefois en se sublimant , des cristaux prismatiques tétraèdres , terminés par des pyramides à quatre pans ; souvent aussi

ces pyramides sont très-alongées , & jointes base à base , d'où résultent des octaèdres.

Le mercure est susceptible de se combiner avec un excès d'acide marin , d'où résulte un sel corrosif , connu sous le nom de *sublimé* : ce sel mercuriel est soluble dans l'eau , & produit des cristaux très-différens par leur forme ; M. de l'Isle en a vu chez M. Bucquet en parallépipèdes obliquangles , dont les extrémités étoient tronquées de biais : M. Thouvenel m'a fait voir un très-beau cristal de sublimé corrosif , dont la forme étoit un prisme hexaèdre un peu comprimé.

Le sublimé corrosif se dissout avec une facilité singulière dans les liqueurs spiritueuses , & sur-tout dans l'éther , tandis que le mercure doux n'y est pas plus soluble que dans l'eau.

L'excès d'acide marin qui se trouve dans le sublimé corrosif , le rend beaucoup plus volatil que le mercure doux , & que le mercure même à l'état métallique. Je me suis assuré de ce fait en mettant dans le même bain de sable trois cornues d'égale grandeur , avec des quantités pareilles de mercure doux , de sublimé corrosif & de mercure ; par un feu gradué , le sublimé corrosif se sublima avant que le mercure eût commencé à distiller , & tout celui-ci

avoit passé dans le récipient , avant que le mercure doux eût donné des marques sensibles de sublimation.

Si dans une dissolution mercurielle on verse de l'eau de chaux ou de l'alkali , soit fixe , soit volatil , il se fait des précipités qui ne diffèrent entre eux que par la couleur ; puisqu'ils sont tous des sels phosphoriques mercuriels , qui acquèrent la propriété de fulminer lorsqu'on les mêle avec une petite quantité de soufre. Il suffit , comme l'a indiqué M. Bayen , & comme je l'ai vérifié , de mêler un demi-gros de précipité mercuriel avec six grains de fleurs de soufre , & de chauffer ce mélange dans une cuiller de fer , pour le faire fulminer.

M. Bayen a reconnu que le précipité mercuriel fait par le moyen de la chaux , étoit plus fulminant que les autres.

Ces précipités mercuriels sont solubles dans l'acide du vinaigre avec lequel ils forment un sel neutre , blanc , feuilleté & brillant , qu'on pourroit désigner sous le nom de *mercure folié*.

Deux parties de fleurs de soufre étant unies par le moyen de la trituration , avec une partie de mercure , produisent une poudre noire qu'on

nomme *éthiops minéral* (o). Si l'on sublime cet *éthiops*, on obtient un cinabre noirâtre, lequel étant sublimé une seconde fois, prend une couleur d'un gris brillant & rougeâtre : ce cinabre est strié dans sa fracture; divisé par la trituration, il prend une couleur rouge très-vive qui ne s'altère point à l'air; on l'emploie dans la peinture sous le nom de *vermillon* (p).

M. Wiegleb, apothicaire de Languensaltza en Thuringe, a le premier fait connoître qu'avec le foie de soufre volatil, on pouvoit convertir le mercure en cinabre par la voie humide. Il suffit pour cela d'agiter du mercure avec la dissolution de foie de soufre volatil, aussitôt le mercure se divise & noircit, peu de temps après, il prend la plus belle couleur rouge.

J'ai répété plusieurs fois l'expérience du Chimiste de Thuringe, & j'ai reconnu que la

(o) Lorsqu'on triture ensemble du soufre & du mercure; il s'en dégage une odeur de foie de soufre décomposé; c'est à ce foie de soufre volatil qu'est dûe la couleur noire de l'*éthiops*. Si l'on verse de la liqueur fumante de Boyle dans une dissolution de nitre mercuriel, il se fait sur le champ un précipité noir, qui est un véritable *éthiops*.

(p) Il est dangereux de se chauffer avec du bois coloré en rouge par le vermillon; car le mercure, en se dégageant, peut occasionner la salivation.

liqueur

liqueur fumante de Boyle , étoit plus propre à former instantément le cinabre que le foie de soufre volatil.

Il y a lieu de croire que le cinabre naturel a été produit par la voie humide, & que c'est par l'intermède du foie de soufre volatil que ce minéral s'est formé ; le sel ammoniac sulfureux qu'on retire par la révivification des mines de mercure du Palatinat, me paroît propre à étayer ce sentiment.

Le fourneau qu'on emploie dans le Palatinat pour la révivification des mines de mercure, est une espèce de galère dans laquelle on place quarante-huit cornues de fer ; on double les rangs de manière qu'il y a une cornue qui se trouve reposer sur deux autres , comme on le verra par la coupe du fourneau (q) ; ces cornues sont assujetties à demeure dans la galère , & on ne les retire que lorsqu'elles sont détruites ; il y en a qui servent à mille ou douze cents distillations ; on a seulement soin de les retourner après un certain temps, afin que la partie qui est exposée immédiatement à l'action du feu

(q) *Mémoires de l'Académie royale des Sciences pour l'année 1776*, où j'ai donné le plan & la description du fourneau qui est en usage dans le Palatinat.

du charbon de terre, & qui par cette raison s'altère plus promptement, soit renouvelée ; sans cette précaution, les cornues dureroient beaucoup moins.

Ces cornues ou cucurbites, sont faites de fer de gueuse : elles ont un pouce d'épaisseur, sur une longueur de trois pieds neuf pouces ou environ ; leur grand diamètre est d'un pied ; celui du col de la cornue est de cinq pouces : l'extrémité opposée est quelquefois terminée par un cercle de quatre pouces, qui sert à les rendre plus maniables.

Pour révivifier le mercure de sa mine, on mêle un tiers de chaux éteinte avec le minéral choisi, bocardé & tamisé par un crible de fer ; on charge & décharge les cornues (r) avec des cuillers de fer faites exprès ; on adapte au col de chaque cornue un récipient de terre cuite, où l'on met de l'eau jusqu'au tiers ; on lute ces récipients aux cornues avec de l'argile ; on chauffe le fourneau avec du charbon de terre, & on gradue le feu par le moyen de huit ou dix ouvertures, qui sont pratiquées

(r) Chaque cornue contient environ soixante livres de ce mélange.

de chaque côté à la surface de la galère (f) ; ces ouvertures ou évents , tiennent lieu de cheminées , & forment autant de courans d'air qui animent le feu du fourneau. On chauffe ce fourneau par les deux extrémités ; après un feu soutenu pendant dix ou onze heures , on trouve dans les récipients le mercure révivifié , & à sa surface , une poudre noire que l'on nomme *noir mercuriel* : c'est un vrai *éthiops* formé par du foie de soufre volatil , qui a porté son action sur du mercure. Pour en dégager ce métal , on le lave , on le passe à travers un linge & on l'essuie.

M. Gualandris (t) ayant ramassé sur la surface des récipients de terre du fourneau de *Moërschfeld* dans le Palatinat , une efflorescence saline , brunâtre , il me pria de l'examiner ; j'ai reconnu par l'analyse que j'en ai faite , que c'étoit un sel ammoniac sulfureux & martial , qui , je crois , se forme de la manière suivante. Durant la révivification du mercure , une partie du soufre qui le minéralisoit , brûle

(f) La galère a vingt-quatre pieds de long sur cinq pieds de haut & autant de large.

(t) M. Angelo Gualandris , Docteur en Médecine de la Faculté de Padoue , très-instruit dans la Minéralogie & la Métallurgie.

& produit de l'acide sulfureux , lequel décompose une partie du foie de soufre contenu dans le cinabre ; cet acide sulfureux s'unissant à l'alkali volatil qui se dégage du foie de soufre décomposé , forme le sel ammoniac sulfureux qui se rencontre à la surface des récipients ; la portion de foie de soufre volatil qui n'a point été décomposée , passe durant la distillation , & noircit la surface du mercure , en la convertissant en cet éthiops nommé *noir mercuriel* , dont j'ai parlé plus haut.

Dans le temps où les Mineurs allemands exploitoient les mines d'Almaden , à quarante & une lieues (u) de Madrid vers l'ouest , on

(u) M. Bowles , à qui l'on est redevable de l'Histoire physique & géographique de l'Espagne , dit que la lieue de ce pays est d'un tiers plus longue que celle de France ; ce même Auteur , en parlant de la mine de mercure d'Almaden , observe : « que cette mine est très-anciennement » connue ; que Théophraste , qui vivoit trois cents ans avant » J. C. parle du cinabre d'Espagne , & que les dames Romaines l'employoient pour se farder ».

M. Bowles rapporte que les filons de la mine d'Almaden ont depuis trois jusqu'à quatorze pieds de largeur , qu'ils se joignent vers la partie la plus convexe de la colline , & s'élargissent jusqu'à cent pieds.

La mine d'Almaden fournit , par année , cinq à six mille quintaux de mercure pour le Mexique.

y faisoit usage de cornues ; celui des fourneaux de reverbère avec leurs aludels , y a été introduit en 1646 , par Dom Juan-Alfonse de Bastamente.

Ce fourneau d'Almaden , dont on trouve la description dans les Mémoires de l'Académie des Sciences , *pour l'année 1719* , est carré & d'environ douze pieds de haut ; mais son intérieur n'a que quatre pieds & demi. On accole ordinairement deux de ces fourneaux ; leur foyer a environ cinq pieds de hauteur , & l'espace depuis la grille de fer , enduite de terre ou de brique , a environ sept pieds. On place sur la grille les gros morceaux de mine , & on les arrange par une ouverture latérale du fourneau ; on mêle les petits morceaux avec de la terre grasse pour en former des carrés , qu'on place par l'ouverture du dôme du fourneau , où l'on ne laisse qu'un pied & demi d'espace vide. La cheminée de ce fourneau répond à la porte du foyer , & ne s'élève que de deux ou trois pieds au-dessus du fourneau.

Le derrière du fourneau , qui est le côté opposé à l'ouverture du foyer , est appuyé jusqu'à un pied & demi près de sa partie la plus élevée , contre une terrasse en talus , & le pied & demi d'excédant du mur de ce

fourneau , est percé dans son étendue de seize ouvertures , chacune de sept pouces de diamètre , rangées sur une même ligne horizontale.

La terrasse qui a environ cinq toises de longueur , est terminée par un petit bâtiment qui fait face à la partie postérieure des fourneaux ; le sol de cette terrasse est pavé & descend de chaque extrémité , par laquelle elle touche au petit bâtiment d'une part , & de l'autre au fourneau , en une pente douce qui forme une rigole au milieu.

Cette terrasse est destinée à soutenir des aludels de terre , d'un demi-pied de diamètre sur deux de longueur ; l'une des extrémités de ces aludels est toujours d'un moindre diamètre que l'autre , parce qu'elles sont destinées à se recevoir , pour former une chaîne non interrompue.

On chauffe la mine pendant trois jours ; l'acide sulfureux circule dans les aludels , se rend dans le petit bâtiment pratiqué à l'une des extrémités de la terrasse , & une partie de cet acide s'échappe par les cheminées qui y sont pratiquées ; on laisse refroidir le fourneau pendant trois autres jours , après lesquels on délute les aludels , puis on va verser le mercure dans une chambre carrée , dont les côtés qui

sont en talus , vont aboutir à un petit puits placé au milieu de la chambre. C'est en coulant des extrémités de cette chambre jusqu'à ce puits , que le mercure se sépare du noir mercuriel qui est à sa surface.

La quantité de mercure qu'on retire d'un fourneau durant une distillation , est au moins de vingt-cinq quintaux , & quelquefois de soixante.

On conserve le mercure dans des poches de peau de mouton , suspendues sur des vaisseaux de terre , jusqu'à ce qu'on l'envoie au Mexique.

M. Bowles dit qu'il y a à Almaden douze fourneaux qui portent les noms des douze Apôtres ; qu'il y en a toujours quatre pleins & allumés ; il ajoute que chaque fourneau contient deux cents quintaux de minéral.

PREMIÈRE ESPÈCE.

Mercure vierge ou natif , Mercure coulant.

Il ne diffère point du mercure révivifié du cinabre ; ce mercure natif se trouve , soit avec le cinabre même , soit avec de l'argile , du schiste , & souvent avec des pyrites martiales.

Pour extraire le mercure des terres où il est

contenu, il fuffit de les diffiller dans une cornue de fer, de grès ou de verre.

On trouve du mercure vierge dans les amalgames naturels.

DEUXIÈME ESPÈCE.

Mercure minéralifé par le foufre, Cinabre.

Cette mine de mercure fulfureufe, eft d'un rouge plus ou moins fombre, on la trouve en criftaux transparens, ou en maffes folides, ou en poudre d'un rouge vif.

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

Cinabre transparent d'une couleur rouge, femblable à celle du rubis.

Il criftallife en prifmes triangulaires, très-courts, terminés par deux pyramides triangulaires tronquées : on en trouve à Moërfchfeld, dans le Palatinat, ainfi qu'à Mufchel-Landsberg, dans le Duché des Deux-Ponts, dont les criftaux font accompagnés de mercure coulant & d'afphalte d'un noir luisant, entre deux liffières de quartz mêlées de cinabre.

Outre cette variété, M. de Romé de l'Ile, dans fa *Description des minéraux*, en cite une

dont les deux pyramides triangulaires tronquées sont jointes base à base sans prisme intermédiaire.

DEUXIÈME VARIÉTÉ.

Cinabre solide.

Il est quelquefois composé de feuilles opaques & très-rouges ; mais plus ordinairement il est en masses solides couleur de brique.

Le cinabre de Hongrie renferme quelquefois de l'or natif : cette mine de mercure sulfureuse se trouve souvent mêlée avec la pyrite martiale ou cuivreuse.

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Cinabre en poudre d'un rouge-vif.

Celui-ci qu'on nomme aussi *fleurs de cinabre*, est velouté, & quelquefois strié ; on le trouve dans les cavités d'une espèce d'hématite brune.

Le cinabre se trouve souvent mêlé avec différentes terres ; telle est la mine de mercure argileuse & martiale de Wolfstein, dans le Palatinat, qui est grasse au toucher, & qui se divise aisément dans l'eau, à cause de l'argile qu'elle contient.

Pour déterminer la quantité de mercure qu'on pouvoit retirer de cette mine , j'en ai distillé deux parties avec une de limaille de fer : il s'est dégagé du foie de soufre volatil , & ensuite du mercure , dont la surface a noirci & passé à l'état d'*éthiops* (x) , quoiqu'il y eût beaucoup d'eau dans le récipient. Le cinabre argileux de Wolfstein m'a produit, par ce moyen, cinquante-deux livres de mercure par quintal. Ayant employé une partie de chaux éteinte, contre deux parties de cette même mine de mercure, je n'ai retiré par la distillation que quarante-six livres de mercure ; le résidu étoit noir , & contenoit du foie de soufre terreux, avec du fer attirable par l'aimant.

Le mercure que j'obtins par cette opération, étoit couvert d'une pellicule d'*éthiops* , dont je dégageai le mercure en le lavant & le passant à travers un linge.

Le foie de soufre terreux se forme durant la décomposition du cinabre , par la combinaison du soufre que cette mine contient, avec

(x) Cette altération du mercure est produite par le foie de soufre volatil , qui se dégage durant la révivification du mercure,

la terre calcaire dont on s'est servi pour en dégager le mercure.

Un phénomène qui m'a paru intéressant dans cette opération , c'est la réduction de la terre martiale que contenoit le cinabre argileux ; en effet , ce métal étoit dans la mine à l'état d'ochre rouge , & après sa distillation avec la chaux , il a été réduit en fer attirable.

Pour déterminer la quantité de fer contenue dans la mine de mercure argileuse de Wolfstein , j'ai calciné de cette mine dans un test ; elle y a diminué d'un peu plus de la moitié de son poids : le mercure & le soufre se sont dissipés par cette torréfaction : ayant ensuite fondu le résidu dans un creuset brasqué avec deux parties de flux vitreux , j'en ai retiré trente-deux livres de fer ductile par quintal de mine.

Il résulte de ces essais , que la mine de cinabre argileuse & martiale de Wolfstein dont je me suis servi , contenoit par quintal ,

Mercure	52 livres.
Soufre	5.
Fer	32.
Argile	11.
TOTAL	<u>100.</u>

Le cinabre pur ne peut se décomposer sans intermède Dans les vaisseaux fermés , il ne fait

que s'y sublimer ; les expériences dont je viens de rendre compte font voir que dans les essais il faut préférer la limaille de fer à la chaux éteinte, pour opérer la décomposition du cinabre.

On peut aisément reconnoître si une mine contient du mercure , en la réduisant en poudre , & en la mêlant avec deux parties de limaille de fer ; après avoir mis ce mélange sur une brique rougie au feu, on le couvre avec un verre ; le mercure se sublime aussitôt , s'attache aux parois du verre & les obscurcit : on peut séparer une partie du soufre du cinabre , en distillant (y) cette mine avec deux parties d'acide vitriolique ; il passe d'abord de l'acide sulfureux , puis du soufre citrin & de l'huile de vitriol sulfureuse : on trouve dans la cornue un résidu blanc qui est un vitriol de mercure calciné , lequel devient jaune aussitôt qu'on l'a lavé dans de l'eau.

TROISIÈME ESPÈCE.

Mine de Mercure cornée volatile (z).

Cette mine dans laquelle le mercure est

(y) Pendant cette distillation , une partie du soufre est décomposée par l'acide vitriolique.

(z) Si j'appelle cette mine *volatile* , c'est qu'étant exposée

minéralisé par l'acide marin, est en rapport avec la combinaison artificielle connue sous le nom de *mercure doux*, ce qui lui a fait aussi donner par quelques-uns le nom de *mercure doux natif*.

Cette mine de mercure cornée (a), a d'ordinaire pour gangue une mine de fer terreuse, dans les cavités de laquelle elle est presque toujours cristallisée : ces cristaux varient par leur forme & leur couleur ; il y en a de blancs, de gris, de verdâtres, de transparens & d'opagues ; leur forme est comme dans le mercure doux artificiel, un prisme à quatre pans terminé par des pyramides tétraèdres entières ou tronquées.

Ayant distillé, dans une cornue de verre lutée, de cette mine de mercure cornée grise & cristallisée, elle s'est sublimée dans le col de la retorte ; après avoir détaché ce sublimé, j'ai reconnu qu'il étoit insipide, insoluble, & qu'il avoit du rapport avec le mercure doux ; j'en

au feu sans intermède, elle s'y sublime sans se décomposer, en quoi elle diffère de l'espèce suivante, dont le mercure se dégage au moindre degré de chaleur.

(a) Je tiens de M. Woulf, de la Société royale de Londres, le premier échantillon de cette mine, trouvée à Muschel-Landsberg, dans le Duché des Deux-Ponts.

mis six grains dans un morceau de biscuit, que je fis manger à un petit chien, & il n'en fut point incommodé.

Pour déterminer la quantité de métal que contenoit la mine de mercure cornée grise, j'en ai distillé une partie, avec trois parties de flux noir, dans une cornue de verre lutée, au fourneau de reverbère; le mercure s'est dégagé sous sa forme métallique, & j'ai reconnu, après l'avoir pesé, qu'il se trouvoit dans cette mine dans la proportion de quatre-vingt-six livres par quintal; il ne faut par conséquent que quatorze livres d'acide marin pour minéraliser une pareille quantité de mercure.

Le résidu de cette distillation ayant été dissous, filtré & évaporé, a donné du sel fébrifuge de Silvius.

Le mercure doux, traité de la même manière, a produit des résultats semblables.

Q U A T R I È M E E S P È C E.

Mine de Mercure cornée brune.

Cette mine se trouve en masses irrégulières, pesantes & solides; elle diffère de la précédente en ce qu'elle contient, outre l'acide marin & le mercure, une matière grasse, qui lors de la

distillation, se combinant avec l'acide, le rend volatil & le dégage du mercure qui passe dans le récipient sous forme métallique.

La mine de mercure cornée brune de Carinthie, contient quelquefois un peu de fer & de terre calcaire; quoique le mercure n'y soit point apparent, la seule chaleur de la main suffit pour en faire sortir des globules qui suintent de divers points de la surface, & rentrent dans l'intérieur du morceau, à mesure qu'il reprend la température de l'atmosphère.

Ayant distillé une once de cette mine dans une cornue de verre lutée au fourneau de reverbère; j'en ai retiré sept gros de mercure coulant, & je n'ai trouvé au fond de la cornue que trois grains d'un résidu brun, qui contenoit de la terre calcaire colorée par du fer.

Une pareille quantité de cette mine mise à distiller dans une cornue à laquelle j'avois adapté pour récipient des balons enfilés, dont le premier contenoit de l'eau pour recevoir le mercure, & le second de l'huile de tartre par défaillance, j'ai trouvé aux parois intérieures de ce dernier des cristaux cubiques & parallélipipèdes qui décrépi-toient sur les charbons ardents.

Arsenic.

L'arsenic est un demi-métal gris & brillant, qui noircit très-promptement à l'air. On le trouve assez fréquemment pur & natif, ou à l'état de régule ; mais souvent il est combiné avec des substances métalliques, & pour lors sa couleur est d'un gris plus blanc, & ne change pas sensiblement à l'air.

Si l'on expose du régule d'arsenic à un feu propre à le faire rougir, il produit une flamme bleuâtre, & se dissipe sous la forme d'une fumée blanche & épaisse (*b*), qui répand une forte odeur d'ail ; cette fumée étant condensée, offre une poudre blanche, pesante, insipide, inodore, soluble dans l'eau, qu'on nomme communément *arsenic* ; cette chaux étant exposée de nouveau à l'action du feu, brûle sans produire de flamme, répand une odeur d'ail, & si on la reçoit dans des vaisseaux faits exprès, on trouve qu'elle n'a pas sensiblement perdu de son poids.

(*b*) L'arsenic est de toutes les substances métalliques la plus volatile, & celle qui se réduit le plus promptement en chaux ; quoique les vapeurs arsenicales soient fort dangereuses, les fondeurs craignent beaucoup plus celles du plomb.

J'ai

J'ai sublimé douze fois une quantité donnée de chaux d'arsenic , & je ne me suis point aperçu qu'elle eût éprouvé de l'altération ; on trouve souvent, par ce procédé , dans le col de la cornue , des cristaux triangulaires de verre d'arsenic blanc & transparent.

Pour obtenir du verre d'arsenic en masses brillantes & transparentes , il faut faire fondre la chaux de ce demi-métal dans un tuyau de fer exactement fermé par ses extrémités : le tuyau étant refroidi , le verre d'arsenic s'en détache sous la forme d'une masse transparente d'un blanc jaunâtre , qui exposée à l'air libre , en attire l'humidité , & y devient opaque ou d'un blanc mat par l'efflorescence.

La chaux & le verre d'arsenic sont solubles dans l'eau (*b*) & dans les corps gras , tandis que le régule de ce demi-métal n'y éprouve aucune altération. J'ai reconnu que l'arsenic étoit moins dangereux lorsqu'il est à l'état de régule , que dans l'état de verre ou de chaux. J'ai fait prendre à un chat demi-once de régule d'arsenic en quatre jours ; l'animal maigrit pendant quel-

(*b*) L'arsenic se dissout dans environ quinze parties d'eau bouillante , cette dissolution donne , par le refroidissement , des cristaux triangulaires jaunâtres.

que temps , & reprit après son embonpoint , tandis qu'un autre chat , auquel j'avois fait prendre un gros de chaux d'arsenic en deux jours , mourut le troisième.

La chaux d'arsenic , quoique blanche , contient souvent des substances métalliques qu'elle a volatilisées , comme l'expérience suivante nous l'apprend.

Ayant distillé de la chaux d'arsenic avec trois parties d'huile de vitriol , il passa d'abord de l'acide sulfureux , puis de l'huile de vitriol , & il se sublima de l'arsenic blanc ; le résidu de la distillation étoit bleu & transparent ; je reconnus après l'avoir cassé , que plusieurs de ses fragmens représentoient des pyramides à six pans ; ce résidu , exposé à l'air , de transparent & bleu qu'il étoit , devint opaque & lilas ; c'étoit du vitriol d'arsenic mêlé d'un peu de cobalt ; une partie de ce résidu , exposée au feu pendant une demi-heure , ne répandit point d'odeur d'ail , & ne me parut point avoir sensiblement perdu de son poids ; la masse qui restoit au fond du creuset , étoit vitreuse , verdâtre & cellulaire.

Ayant aussi distillé dans une cornue de verre au fourneau de réverbère , parties égales de chaux d'arsenic & de sel ammoniac , il a passé

quelques gouttes d'alkali volatil & un peu de beurre d'arsenic ; il s'est ensuite sublimé du sel ammoniac & de l'arsenic ; ce qui restoit dans la cornue étoit verdâtre , mais exposé à l'air , est devenu brun : une partie de ce résidu , fondue avec du borax , a pris une belle couleur bleue.

La chaux & le verre d'arsenic , quoiqu'insipides , sont des poisons corrosifs , lents & des plus violens ; appliqués sur les plaies , ils agissent comme escarotiques : mais l'arsenic resorbé par cette voie dans la masse du sang , étant capable d'occasionner les désordres les plus cruels , & la mort même , il feroit à propos qu'on proscrivît son usage extérieur , même de la Médecine vétérinaire : il a néanmoins été un temps où ce poison terrible & délétère , a été employé comme fébrifuge ; le vinaigre pris en boisson avec de l'eau & en lavement , paroît être un antidote de l'arsenic , préférable aux émulsions.

Pour reporter la chaux d'arsenic à l'état métallique ; je distille , dans une cornue de verre , un mélange composé d'une partie de cette chaux , & de deux parties de charbon en poudre : l'arsenic , en se sublimant sous forme métallique , s'attache aux parois du col

de la cornue, y fond & s'y cristallise; lorsqu'on casse la cornue pour en retirer ce régule, l'on trouve que la partie qui adhéroît au verre, est blanche & brillante comme de l'argent; mais elle se ternit & noircit presque aussitôt qu'elle a le contact de l'air.

On vend dans le commerce, sous le nom impropre de *cobalt*, du régule d'arsenic en masses poreuses, composées de lames triangulaires, hexagones & rhomboïdales.

La chaux d'arsenic est propre à décomposer le nitre, & l'acide nitreux qu'on obtient par ce moyen, est très-concentré; pour le coërcer, on est obligé de mettre de l'eau dans les récipients: cette eau prend une couleur bleue (c), & il s'en dégage des vapeurs jaunes; le résidu de la distillation de parties égales de nitre & de chaux d'arsenic est blanc & demi transparent; c'est un sel formé par l'alkali fixe du nitre & la chaux d'arsenic; il se dissout dans quatre ou cinq parties d'eau, & cette dissolution donne par le refroidissement, des cristaux blancs & transparens, en prismes tétrahèdres, terminés par des pyramides à quatre pans.

(c) Le seul mélange de l'acide nitreux fumant, avec l'eau, suffit pour produire cette couleur.

Les acides n'ont point d'action sur ce sel neutre arsenical ; mais si on l'expose au feu dans un creuset , l'arsenic se dissipe en vapeurs.

De toutes les substances métalliques , l'arsenic est la seule qui répande une odeur d'ail , lorsqu'on l'expose au feu ; ce qui le fait aisément reconnoître. Il y a des pays où l'on a soin de mêler de la chaux d'arsenic avec les grains qu'on doit semer , parce qu'on croit ce moyen propre à les défendre des insectes , mais comme la chaux d'arsenic est insipide , il est ordonné par les loix , de n'en vendre qu'après l'avoir mêlée avec de l'alun.

Les teinturiers font entrer de la chaux d'arsenic dans leur brevet pour la teinture en noir ; cette même chaux d'arsenic est en usage dans quelques verreries , pour purifier le verre.

PREMIÈRE ESPÈCE.

Arsenic vierge , ou Régule d'arsenic natif.

L'arsenic natif , lequel ne diffère en rien du régule d'arsenic artificiel , se trouve dans la terre sous différentes formes ; tantôt il est en feuillets ou en écailles , qui n'ont que très-peu de cohérence entre elles ; tantôt il est

solide & compacte, sans apparence de forme régulière, quoique souvent mamelonnée : il est dans sa fracture récente, brillant comme l'acier; mais il se ternit bientôt à l'air, & y prend une couleur noire; il n'est point assez dur pour faire feu avec le briquet, & on le reconnoît facilement à la fumée qu'il répand, & à son odeur d'ail lorsqu'on en met sur des charbons ardens.

On donne au régule d'arsenic solide, le nom d'*arsenic testacé*, lorsqu'il est formé de couches concentriques, à peu-près comme celles qui composent un oignon.

Le régule d'arsenic natif, est pour l'ordinaire pur & sans mélange; alors quand on le distille dans une cornue au fourneau de reverbère, il se sublime en entier sans laisser de résidu; mais s'il contient du fer & du cobalt, ces substances métalliques restent au fond de la cornue.

DEUXIÈME ESPÈCE.

Pyrite arsenicale cubique, Mispickel, Mundic.

Cette mine d'arsenic qu'on nomme aussi *pyrite blanche*, ne s'altère pas sensiblement à l'air, & rend beaucoup d'étincelles lorsqu'on

la frappe avec le briquet : sa couleur est à peu-près semblable à celle de l'étain ; sa forme est pour l'ordinaire en cubes rhombéaux ou rhomboïdaux , qui , presque toujours , sont groupés. J'en ai vu de cristallisée en prismes tétraèdres , terminés par des pyramides dièdres.

On trouve aussi la pyrite arsenicale en masses irrégulières , mais quelle que soit la forme de ce minéral , il est ordinairement composé de régule d'arsenic , de fer & de soufre.

Celles dont j'ai fait l'essai , contenoient par quintal ,

Arsenic 55 livres.

Soufre 15.

Fer 30.

TOTAL . . . 100.

TROISIÈME ESPÈCE.

*Pyrite arsenicale à facettes hexagones ,
brillantes & spéculaires , d'Allemont
en Dauphiné.*

Cette mine d'arsenic , plus blanche & plus brillante que la précédente , en diffère d'ailleurs , en ce qu'elle ne contient point de soufre , & en ce qu'on y trouve du cobalt & du bismuth.

Elle se fond aussi promptement au feu que du plomb, & ressemble alors à de l'argent en fusion : il en sort par explosions successives une fumée blanche arsenicale, & ce qui reste sur le test, après une longue torréfaction, est une masse brunâtre, souple, molle, tenace comme de la cire ; mais qui en se refroidissant prend de la solidité, & n'est plus qu'une masse vitreuse, brune & fragile. *Voyez mes Mémoires de Chimie, page 102.*

Ayant réduit avec du flux noir ce résidu, j'en ai obtenu un régule gris peu ductile ; les scories étoient jaunes & opaques ; ce régule un peu attirable à l'aimant, ayant été coupellé, a bien passé, & n'a laissé sur la coupelle qu'un cercle brunâtre & de relief.

Par les derniers essais que j'ai faits de ce minéral d'Allemont, j'ai trouvé qu'il contenoit par quintal :

Arsenic	69 livres.
Fer	20.
Cobalt	5.
Bismuth	6.
TOTAL	100.

La pyrite arsenicale de Guadalcanal en Espagne, outre le fer & le cobalt, contient

depuis huit jusqu'à seize marcs d'argent par quintal.

Celle de Nagyag en Transylvanie, contient de l'arsenic, du fer & de l'or.

QUATRIÈME ESPÈCE.

Chaux blanche d'arsenic native.

On rencontre cet arsenic en chaux, sous la forme d'une efflorescence blanche à la surface & dans les cavités de certaines mines, ainsi que l'a remarqué M. Romé de l'Isle, dans sa *Description des Minéraux*, page 272. « Peut-être, ajoute-t-il, cette chaux provient-elle « souvent de la décomposition des mines d'ar- « gent rouges lorsqu'elles passent à l'état de « mine d'argent vitreuse. » Ce qui me paroît en effet très-vraisemblable.

On trouve de la chaux blanche d'arsenic sur la mine d'or arsenicale de Nagyag en Transylvanie.

CINQUIÈME ESPÈCE.

Verre d'arsenic natif.

On le rencontre en cristaux blancs, transparents & triangulaires dans quelques éruptions

de volcans, & dans des mines de cobalt grises ; ce verre d'arsenic ne s'altère point à l'air , comme celui qu'on prépare artificiellement.

S I X I È M E E S P È C E .

Verre d'arsenic combiné avec le Soufre ;
Orpin, Orpiment, Réalgar.

L'orpiment se trouve en masses lamelleuses, d'un beau jaune luisant tirant sur la couleur de l'or ; les feuilletés opaques & quelquefois transparents, dont il est composé, ont été pris par quelques-uns, pour du mica ; mais l'orpin quand il est pur, ne contient exactement que du soufre & de l'arsenic, & si on le distille dans une cornue, il se sublime en entier sans laisser de résidu : quelquefois néanmoins on le trouve mêlé avec différentes terres qui altèrent sa couleur jaune, aussi en voit-on d'un jaune verdâtre, & d'autre qui tire sur le grisâtre.

On rencontre souvent dans les morceaux d'orpiment, des cristaux de réalgar du plus beau rouge ; le réalgar, comme l'on sait, ne diffère de l'orpiment, qu'en ce que l'arsenic y est combiné avec une plus grande quantité de soufre (*d*).

(*d*) Dix parties de chaux d'arsenic étant sublimées avec

Il y a du réalgar opaque, & d'autre qui est transparent; on en trouve des masses informes ou cristallisées dans les bouches de certains volcans (e); celui qu'on rencontre à la Solfatare, déposé sur du sel ammoniac, est en petits cristaux rouges comme des rubis, formés d'un prisme hexaèdre comprimé, terminé par deux pyramides dièdres, dont les plans sont pentagones.

Ces cristaux sont connus sous le nom de *rubine d'arsenic*.

Les Chinois font des pagodes & des vases avec le réalgar opaque.

L'orpin & le réalgar sont employés dans la peinture; mais s'ils sont moins dangereux que l'arsenic, ils ne sont guère moins à craindre.

Cobalt.

M. Brandt a le premier fait connoître en

une partie de soufre, forment l'*orpiment*, tandis qu'il faut sublimer dix parties de chaux d'arsenic, avec deux parties de soufre pour avoir le réalgar.

(e) J'ai une sublimation arsenicale de l'Etna, qui renferme ce demi-métal dans trois états différens; une partie est cristallisée en octaèdres, dont les uns noirs & opaques, sont à l'état métallique, tandis que les autres blancs & transparens, sont à l'état salin ou de verre d'arsenic; le reste est sous forme de réalgar transparent & cristallisé.

1735, que la terre qui avoit la propriété de colorer le verre en bleu, étoit la chaux d'un demi-métal particulier, & non le produit de diverses substances métalliques & arsenicales; auxquelles on avoit jusqu'alors indistinctement donné le nom de *cobalt*. Plusieurs Minéralogistes ont encore avancé depuis, que c'étoit un mélange de différentes substances métalliques (*f*). Henckel croyoit que le cobalt tiroit en partie son origine d'une terre métallique de nature cuivreuse; mais dont on ne pouvoit tirer de régule (*g*). On connoît aujourd'hui le régule de cobalt, c'est un demi-métal d'un gris cendré, compacte & fragile, lequel se fond difficilement, n'est point volatil, résiste à la coupelle, & ne s'amalgame point avec le mercure.

La chaux de cobalt est rougeâtre; mais fondue avec du verre blanc, elle lui donne une belle couleur bleue; il n'y a que la chaux

(*f*) *Justi negat cobaltum esse proprium metallum sed arsenici speciem; vitrum caruleum a ferro ortum judicat; regulum a ferro, cupro, plumbo, wismutho, arsenico, productum credit. Linn. Syst. Nat. edit. XII, pag. 129.*

(*g*) Voyez la Pyritologie, page 200 de la Traduction Française.

de ce demi-métal qui ait la propriété de colorer ainsi le verre.

Les expériences que j'ai faites sur le cobalt, m'ont mis à portée de connoître qu'il se trouvoit rarement pur dans ses mines ; qu'il y étoit souvent mêlé avec le fer, l'argent, le cuivre, le bismuth & le zinc. Le bismuth & l'argent se séparent ordinairement du cobalt, durant sa réduction ; selon la pesanteur spécifique de ces substances métalliques, elles se trouvent placées, soit à côté, soit au-dessous du culot de cobalt ; si le bismuth s'y rencontre, il occupe, après la réduction, le fond du creuset immédiatement sous le cobalt : mais si c'est l'argent, le culot de ce demi-métal se trouve être à côté de celui du cobalt ; d'où l'on voit que la pesanteur spécifique de ces deux substances métalliques est à peu-près égale.

Le fer reste si fortement uni avec le cobalt, qu'on ne peut l'en séparer que par des sublimations réitérées avec le sel ammoniac, ainsi que je l'ai fait connoître dans mes *Mémoires de Chimie*, page 105 & suivantes.

Les mines de cobalt varient par leurs couleurs, suivant la nature des minéralisateurs qui s'y rencontrent : c'est tantôt l'arsenic ou le

soufre , tantôt l'acide marin ou l'acide vitriolique qui minéralisent ce demi-métal.

Lorsque le cobalt est minéralisé par l'arsenic , sa couleur est d'un gris blanchâtre , & il n'effleurit presque point à l'air ; lorsqu'il est minéralisé par le soufre , sa couleur est grisâtre , & son efflorescence est d'un rouge pâle , ou de la couleur des fleurs de pêcher ; cette couleur est dûe , soit à l'acide vitriolique , soit à l'acide marin combinés avec le cobalt ; celle qui résulte de la combinaison de ce demi-métal avec l'acide vitriolique , ne change point au feu (*h*) ; tandis que celle qui résulte de sa combinaison avec l'acide marin , devient verte au même degré de feu. Il n'y a rien d'aussi varié que les couleurs que l'acide marin communique au cobalt ; le vert , le noir , le pourpre & le violet ou lilas , sont celles qu'on y remarque d'ordinaire. J'ai reconnu par une suite d'expériences comparées , que les différentes couleurs de cette combinaison saline dépendoient de la concentration de l'acide ; ce sel métallique est de couleur verte , si l'acide est très-concentré ; il est noir , lorsque l'acide est moins concentré :

(*h*) C'est-à-dire , à un degré de chaleur propre à faire paroître verte l'encre de cobalt,

il est enfin violet ou lilas, si l'acide est étendu d'une plus grande quantité d'eau.

Pour séparer des mines de cobalt, l'arsenic qui s'y rencontre, on les calcine dans un fourneau qui a pour cheminée une galerie horizontale faite en bois, & à laquelle on donne depuis cent pieds, jusqu'à cent toises de longueur; sa hauteur est de cinq ou six pieds, & sa largeur d'environ trois pieds; malgré la longueur de ce canal, il sort encore beaucoup de fumée blanche & arsenicale par la petite cheminée perpendiculaire qui termine la galerie; le cobalt calciné reste sur le sol du fourneau, on le mêle avec des cailloux pulvérisés, ou avec du sablon lavé, & on le vend ainsi dans le commerce sous le nom de *saffre* (i). Si ce mélange a été fondu avec de l'alkali fixe, on obtient un émail bleu qu'on vend sous les noms de *smalth*, d'*azur à poudrer*, de *bleu d'émail*. C'est improprement qu'on lui a donné les noms d'*azur du premier*, du *second*, du *troisième feu*, &c. Puisque la division de cet émail n'est pas dûe au feu, mais au moulin dont on se

(i) *Saffre*, du mot Italien *zaffiro*, qui signifie *saphir*, parce que la chaux de cobalt étant fondue avec du verre blanc, lui communique une couleur bleue semblable à celle du saphir.

fert pour le pulvériser ; pour l'obtenir en poudre impalpable ont le met dans des tonneaux remplis d'eau , qu'on agite avec des espèces de mouffoirs ; les parties de l'émail restent plus ou moins suspendues, selon l'état de division où elles se trouvent , & comme on a eu soin de mettre au tonneau des robinets placés à différentes hauteurs pour soutirer l'eau chargée de ces molécules d'émail , il en résulte que , suivant l'agitation donnée à l'eau , & le temps qu'on l'a laissé reposer , l'émail du premier robinet , c'est-à-dire , du robinet supérieur , est plus divisé (*k*) que celui du second, celui-ci plus que le troisième , &c.

L'intensité de la couleur de l'émail bleu pulvérisé , est relative à la grosseur de ses molécules ; celles qui sont les plus fines semblent moins colorées , ce qui vient de ce qu'elles absorbent les rayons de la lumière , tandis que le même émail , moins divisé , paroît d'un bleu plus foncé , parce qu'il réfléchit la lumière au lieu de l'absorber.

Lorsqu'on prépare en grand le smalth , on trouve au fond des pots ou creusets , une portion

(*k*) C'est celui qu'on désigne sous le nom d'*azur du premier feu*, &c.

de régule métallique qui ne s'est point vitrifiée, & à laquelle on a donné le nom de *speiſſ* (l); ce n'est souvent que du régule de cobalt pur; quelquefois il contient du cuivre, de l'argent & du fer; quelquefois aussi du bismuth.

On peut réduire la chaux de cobalt en la fondant à travers la poudre de charbon, mais on obtient un culot mieux formé lorsqu'on fond cette chaux avec trois parties de verre blanc fusible (m), dans lequel on a mis douze grains de poudre de charbon par quintal fictif de chaux de cobalt; j'ai reconnu qu'en employant du flux noir pour opérer cette réduction, on retiroit beaucoup moins de régule de cobalt. Le mot *kobolt* signifie proprement chez les Allemands, un *esprit follet*, un être nuisible & malfaisant, que la simplicité des Mineurs accuse de tourmenter les ouvriers dans leurs souterrains; cependant comme la substance métallique, que

(l) Ce mot, qui, en Allemand, signifie *masse, portion*, n'équivaleroit-il pas à *metallum spurium*, métal dont on ne connoît pas l'origine? En effet, les Fondateurs allemands ont appliqué ce nom à divers mélanges métalliques. Voy. *Henckel, Pyritologie, page 242 de la Traduction Française.*

(m) Je nomme *verre fusible*, du verre blanc qui ne contient point de plomb, & auquel j'ajoute un neuvième de verre de borax.

nous nommons aujourd'hui *cobalt*, n'est nullement dangereuse (n) à l'état de régule, lorsqu'elle ne contient, ni cuivre, ni bismuth; on pourroit croire que c'est à la qualité mal-faisante de l'arsenic, qui presque toujours accompagne les mines de cobalt, que ce dernier doit son nom; mais dans le vrai, ce nom vient de l'espèce d'obstination avec laquelle cette substance métallique sembloit se soustraire à tous les efforts que l'on faisoit alors pour en obtenir le régule.

Il y a très-peu de mines de cobalt qui soient exemptes de fer : comme la plus grande partie de ce métal se trouve dans le régule qu'on obtient par la réduction de la mine de cobalt, j'ai reconnu que, pour l'en séparer, le moyen le plus sûr étoit de distiller le régule de cobalt avec deux parties de sel ammoniac, & de réitérer les distillations avec du sel ammoniac, jusqu'à ce que ce sel eût commencé à prendre, dans sa sublimation, une teinte d'un vert clair, couleur qui est ici dûe à une petite portion

(n) J'ai fait prendre à des chiens de la fleur de cobalt & du régule de ce demi-métal, sans qu'ils m'aient paru en être incommodés, quoiqu'ils en eussent avalé une vingtaine de grains à la fois.

de cobalt combiné avec l'acide marin du sel ammoniac.

Le sel ammoniac des premières sublimations est jaune, & doit sa couleur à du fer ; il se sublime aussi quelquefois du bismuth sous forme de cristaux blancs feuilletés déliquescents, qui font un *beurre de bismuth*, c'est-à-dire, de l'acide marin concentré combiné avec le bismuth ; il faut souvent cinq ou six sublimations avec le sel ammoniac, pour enlever au cobalt tout le fer & le bismuth qu'il contient, & alors on trouve au fond de la cornue le cobalt uni à l'acide marin sous la forme d'une masse noirâtre & chatoyante, qui devient violette à l'air & ensuite lilas.

Toutes les expériences dont je vais rendre compte, ont été faites avec du régule de cobalt dépouillé de fer par plusieurs sublimations avec le sel ammoniac ; s'il se trouve donc quelques différences entre mes expériences & celles de M. Beaumé sur la même substance, elles ne viennent sans doute que du différent degré de pureté du régule de cobalt sur lequel nous avons opéré.

Le régule de cobalt est soluble dans tous les acides minéraux avec lesquels il forme des sels

neutres qui diffèrent à raison de l'acide qu'on a employé pour sa dissolution.

Le vitriol de cobalt se fait en distillant du régule de ce demi-métal avec quatre parties d'huile de vitriol ; l'acide vitriolique qui passe dans le récipient est sulfureux : il reste au fond de la cornue une masse couleur de rose, qui, après avoir été exposée quelque temps à l'air, prend une couleur verdâtre mêlée de lilas ; ayant dissous ce vitriol de cobalt dans de l'eau distillée, cette dissolution a pris une couleur rougeâtre ; après avoir été rapprochée, elle est devenu du plus beau bleu ; elle m'a fourni, par l'évaporation insensible, de gros cristaux rougeâtres de vitriol de cobalt en prismes tétraèdres rhomboïdaux, terminés par un sommet dièdre à plans rhombéaux ; ces cristaux perdent leur demi-transparence à l'air où ils effleurissent, & prennent une couleur lilas-pâle.

L'eau-mère de ces cristaux de vitriol est d'un bleu foncé.

L'acide nitreux dissout le régule de cobalt avec une effervescence prodigieuse, durant laquelle il se dégage beaucoup de vapeurs rutilantes ; cette dissolution donne par l'évaporation un nitre de cobalt rougeâtre & très-déliquescent.

Ayant mis du tartre lumineux (o) dans une dissolution de nitre cobaltique, elle est devenue du plus beau bleu, & a produit des cristaux de même couleur qui n'étoient point déliques-cens, cette couleur mérite d'autant plus d'être remarquée, qu'ici comme dans le verre bleu, elle paroît être le résultat de la combinaison de l'acide phosphorique avec la terre métallique du cobalt.

Il faut que l'acide marin soit très-concentré pour qu'il puisse porter son action sur le cobalt; on y parvient aisément en distillant deux parties de sel ammoniac, avec une de régule de cobalt, car alors l'alkali volatil se dégage, & l'on trouve au fond de la cornue une masse composée de l'acide marin du sel ammoniac combiné avec le cobalt (p); l'alkali volatil qui s'est dégagé dans cette distillation, ne fait point effervescence avec les acides.

(o) Je désigne sous ce nom un sel formé par la combinaison de l'acide de la matière lumineuse du phosphore avec l'alkali fixe.

(p) Si l'on distille une partie de ce résidu noir avec deux parties d'huile de vitriol, l'acide marin se sépare du cobalt: la masse couleur de rose qui reste au fond de la cornue, est un vitriol de cobalt calciné, dont la dissolution produit les mêmes cristaux que le vitriol de cobalt, dont j'ai parlé ci-dessus.

La masse saline noire se dissout aisément dans l'eau, & lui donne une couleur pourpre; si l'on rapproche cette dissolution, elle paroît bleue, & produit, par l'évaporation insensible, des cristaux déliquescents, dont la couleur est celle du rubis, & la forme, un prisme tétraèdre rhomboïdal, terminé par une pyramide dièdre à plans rhombéaux.

L'eau régale dissout avec effervescence le régule de cobalt; cette dissolution est d'un pourpre foncé, étendue d'eau elle prend une couleur lilas; dans cet état, si on l'emploie pour tracer des caractères sur du papier (q), ils sont d'abord invisibles; mais en chauffant ce papier, les caractères paroissent d'un vert céladon; le papier refroidi, les traits disparaissent, chauffés, ils reprennent leur couleur verte, qui disparoît de nouveau par le refroidissement; ces effets qu'on peut réitérer à volonté lorsqu'on n'a point exposé le papier à un degré de chaleur trop considérable, viennent de ce que le sel de cobalt, étant privé de l'eau de sa cristallisation, prend une couleur verte, & redevient lilas, à mesure qu'il s'empare de l'humidité de l'air.

(q) Cette dissolution de cobalt par l'eau régale, est connue sous le nom d'encre de sympathie de M. Hellot.

Par le moyen des alkalis fixe ou volatil , le cobalt peut être séparé des acides qui le tiennent en dissolution ; il se fait alors un précipité couleur de rose-pâle.

PREMIÈRE ESPÈCE.

Mine de Cobalt arsenicale & sulfureuse , en cristaux spéculaires.

Cette mine , dont la couleur est grise , se trouve en cristaux solitaires à dix-huit facettes , formés par un cube dont les bords sont tronqués ; elle n'effleurit point à l'air , & ne s'est trouvée jusqu'à présent , qu'à Tunaberg en Sudermanie ; quelquefois elle renferme de la pyrite cuivreuse.

J'ai reconnu , par l'analyse de cette mine , qu'elle contenoit au quintal :

Arsenic 55 livres.

Soufre 8.

Fer (r) 2.

Cobalt 35.

TOTAL 100.

Le résidu de la calcination de la mine de

(r) Je me suis assuré de la présence du fer dans le cobalt de Tunaberg , en distillant la chaux de cette mine avec du sel ammoniac,

cobalt de Tunaberg , est d'un rouge-brun : une partie de cette chaux fondue avec neuf cents parties de verre blanc , donne à ce dernier une couleur bleu-céleste , d'où l'on peut conclure que le principe colorant du cobalt est susceptible d'une extensibilité prodigieuse.

Ayant mis de la chaux de cette espèce de mine en digestion dans l'alkali volatil (*f*) , elle s'y est dissoute , & l'alkali volatil a pris une très-belle couleur pourpre , qui se conserve dans les vaisseaux fermés.

DEUXIÈME ESPÈCE.

Mine de Cobalt arsenicale d'un gris-cendré.

Cette espèce est d'un gris plus ou moins foncé , & plus arsenicale que la précédente : elle est quelquefois couverte d'une efflorescence lilas tendre , & contient par quintal ,

Arsenic 69 livres.

Cobalt 30.

Fer 1.

TOTAL 100.

La mine de cobalt de la vallée de Giston ,

(*f*) L'alkali volatil que j'emploie , est de l'eau distillée ,
soulée à froid d'alkali volatil concret.

limitrophe de la Bigorre, montagne de Saint-Juan en terre Espagnole, est de cette espèce; on y trouve quelquefois du verre d'arsenic jaunâtre.

Il y a des mines de cobalt arsenicales qui contiennent beaucoup de bismuth; ces dernières ne sont pas également propres à produire un beau smalth.

J'ai retiré, par la distillation des mines de cobalt arsenicales, une partie de l'arsenic qu'elles contenoient; cet arsenic tapissoit les parois intérieures du col de la cornue, & s'y trouvoit sous forme de régule; j'ai remarqué que sa couleur ne s'altéroit pas aussi promptement à l'air, que celle du régule d'arsenic ordinaire.

TROISIÈME ESPÈCE.

*Mine de Cobalt arsenicale d'un gris-rougeâtre,
Kupfernickel (t).*

Cette mine singulière contient toujours

(t) « C'est mal-à-propos & par ignorance, dit Wallerius, que ce minéral a été nommé *cuprum Nicolai* en latin : on « a cru apparemment que *Nickel* signifioit la même chose « que *Nicolas*, mais c'est une méprise : *Kupfernickel* dans le « cas dont il s'agit, ne signifie autre chose que *cuivre faux*, « *pseudo-cuprum vel minera cupri spuria*. Minéralogie, tome I, « Page 413. »

essentiellement de l'arsenic , du cobalt , du fer & du cuivre ; souvent même de l'or ou de l'argent ; quelquefois elle est mêlée de pyrites martiales ; mais elle varie sur-tout par la proportion des diverses matières qui la composent ; de-là viennent aussi les différentes nuances qu'on observe , tant dans la couleur d'un gris rougeâtre que présente sa fracture , que dans l'efflorescence verte qui se montre à sa surface. Cronstedt (u), a regardé le régule qu'on obtient de cette mine , comme un demi-métal particulier qu'il a désigné sous le nom de *nickel* : *niccolum*.

Woltersdorf, dans sa Minéralogie , page 28 , qualifie le kupfernickel de faux cobalt , *pseudo-cobaltum* ; mais les expériences suivantes ne me permettent d'adhérer ni à l'un ni à l'autre de ces sentimens.

Lorsqu'on calcine du kupfernickel , si l'on ne remue pas ce qui est dans le test , la chaux verte qu'on obtient est parsemée de taches lilas , & sa surface paroît composée de tubes évafés en entonnoir , comme certaines espèces de *lichen* : durant cette opération , l'arsenic seul se dissipe , dans la proportion d'environ cin-

(u) Cet Auteur définit ainsi la mine dont il s'agit ; *Niccolum ferro & cobalto , arsenicatis & sulphuratis mineralisatum , cuprum nicoli*. *Kupfernickel*, Syft. Miner. §. CCLVI.

quante livres par quintal ; si cette mine ne paroît diminuer par la calcination , que de vingt-neuf à trente livres par quintal , c'est qu'il faut avoir égard à l'augmentation en pesanteur absolue qu'acquièrent , en passant à l'état de chaux , les substances métalliques que contient le kupfernickel : on aura alors l'exakte quantité d'arsenic contenue dans cette mine , & qui s'est dissipée par la calcination.

La réduction de la chaux de kupfernickel est une nouvelle preuve de ce que j'avance , puisqu'on ne retire guère plus de cinquante livres de régule par quintal de mine ; cette réduction peut se faire à l'aide du flux noir auquel on ajoute douze grains de poudre de charbon par once ; trois parties de flux noir contre une de kupfernickel calciné , me produisent ordinairement des régules cristallisés à leur surface (x) , soit en petits feuillets qui paroissent hexagones , soit en stries entrelassées & comme nattées.

Le régule de kupfernickel est de couleur grise un peu rougeâtre : il est soluble dans tous les acides minéraux avec lesquels il forme des sels déliquescents , dont la plupart sont susceptibles de cristalliser.

(x) Les scories sont bleues , lorsqu'au lieu d'un flux salin , on emploie un flux vitreux pour la réduction.

Le vitriol de kupfernickel (y) est en cristaux feuilletés d'une belle couleur verte semblable à celle de l'émeraude.

Le nitre de kupfernickel a la même couleur verte, mais il cristallise en cubes rhombéaux.

La solution de kupfernickel par l'acide marin, ne m'a produit, par l'évaporation, qu'une masse saline verte très-déliquescente.

Lorsqu'après avoir dissous le régule de kupfernickel, par l'un des trois acides minéraux, on verse sur cette dissolution de l'alkali fixe, il se fait un précipité verdâtre; l'alkali volatil dissout ce précipité sans effervescence, & la dissolution prend alors une belle couleur bleue; ce qui fait connoître que ce régule contient du cuivre; la chaux verte que le kupfernickel montre à sa surface, & la couleur verte qu'il donne au verre blanc avec lequel on l'a fondu, démontrent encore la présence du cuivre dans ce mixte métallique (z).

(y) Pour opérer la dissolution du régule de kupfernickel, par l'acide vitriolique, il faut distiller ce régule avec quatre parties d'huile de vitriol; il passe de l'acide vitriolique sulfureux, le résidu de la distillation est grisâtre, & la dissolution de ce résidu dans l'eau distillée prend la plus belle couleur verte.

(z) Dans une Dissertation chimique sur le nickel, soutenue par M. Arvidsson, sous la Présidence de M. Bergmann en Suède; on prétend que ces couleurs verte & bleue, n'indi-

Quant au fer & au cobalt qui sont aussi principes du kupfernickel, on reconnoît leur présence, en distillant deux parties de sel ammoniac avec une partie de kupfernickel calciné; le sel ammoniac enlève le fer, & prend une couleur jaune; après cette sublimation qui doit être répétée plusieurs fois, si l'on veut séparer entièrement le cobalt du fer auquel il est uni, l'on trouve au fond de la cornue une masse poreuse, composée de deux couches de couleur différente : la couche supérieure est feuilletée, & d'un jaune brillant comme l'*aurum musivum* : l'inférieure est noire, & poreuse; cette dernière est composée de cobalt & d'acide marin, j'en ai fondu avec du borax, & j'ai obtenu un très-beau verre bleu (a), tandis que la couche

quent point ici la présence du cuivre, & qu'elles sont propres au nickel comme au cuivre; mais ces Auteurs, après avoir dit que le cobalt n'appartenoit point à l'essence du nickel, ne nous apprennent autre chose sur la nature de ce dernier, sinon qu'on doit croire, par une foule de raisons assez solides, que le nickel est, ainsi que le cobalt & la pierre d'aimant, une simple modification du fer. *Journal de Physique*, mois d'Octobre 1776, page 293.

(a) On voit par la Dissertation de M. Arvidsson, déjà citée, qu'il a répété mes expériences; mais si nos résultats ne sont pas semblables, cela vient sans doute, de la différence des kupfernickels sur lesquels nous avons opéré. Je suis d'autant

jaune fondue aussi avec du borax, lui communique une couleur verte. *Voyez mes Mémoires de Chimie, page 123.*

Pour déterminer si le kupfernicksel contient de l'or, il faut en dissoudre le régule dans de l'acide nitreux précipité, & coupeller la poudre qui reste au fond du vase, le grain qu'on trouve sur la coupelle est gris, & contient de l'or & du cobalt.

QUATRIÈME ESPÈCE.

Mine de Cobalt sulfureuse.

Cette mine, qui ressemble dans sa fracture à la mine d'argent grise, contient quelquefois de la mine de cobalt rouge en cristaux transparents; sa surface est souvent recouverte d'une efflorescence lilas & jaune verdâtre; c'est du vitriol de cobalt mêlé d'un peu de fer qui produit cette dernière couleur.

La mine de cobalt sulfureuse perd dans la

plus porté à le croire, que ce Chimiste n'ayant point trouvé d'or dans les régules de nickel qu'il a analysés, en conclut que ce métal ne s'y rencontre presque jamais; tandis que dans les Essais que j'ai faits des kupfernicksels de Biber en Hesse, & d'Allemont en Dauphiné; j'ai reconnu que l'or s'y trouvoit depuis dix gros jusqu'à cinq onces par quintal.

terréfaction, vingt - cinq livres de son poids par quintal de mine. Le résidu de ce grillage étant fondu avec six parties de flux vitreux, produit au quintal trente-six livres de régule de cobalt martial, dont j'ai retiré par la coupellation avec huit parties de plomb, une once & demie d'argent par quintal de régule.

CINQUIÈME ESPÈCE.

Mine de Cobalt rouge transparente & cristallisée ; Cobalt minéralisé par l'acide marin.

C'est une mine de cobalt à l'état salin, dont les cristaux, d'une belle couleur rouge, transparente, semblable à celle du rubis, sont composés de cobalt & d'acide marin : ils forment, tantôt des prismes à quatre pans terminés par deux pyramides dièdres à plans trapézoïdaux ; tantôt ils sont disposés en mamelons, qui dans leur fracture, paroissent striés du centre à la circonférence ; ce qui leur fait alors donner le nom de fleurs de cobalt étoilées ; cette mine perd souvent sa transparence à l'air, elle y effleurit, & donne naissance aux *fleurs de cobalt granuleuses* ; de même qu'aux fleurs lilas superficielles qu'on trouve à la surface de la plupart

des mines de cobalt sulfureuses & arsenicales.

La mine de cobalt rouge cristallisée, décrépite lorsqu'on l'expose au feu; elle y devient noirâtre, & fournit au verre blanc, avec laquelle on la fond, la plus belle couleur bleue : cette espèce est parmi les mines de cobalt, la plus pure que je connoisse.

SIXIÈME ESPÈCE.

*Mine de Cobalt noire , ou semblable à
des Scories.*

Cette mine est tantôt compacte, solide & brillante, tantôt cellulaire, spongieuse, friable & noircissant les doigts comme de la suie; le cobalt qu'elle contient, doit sa couleur noire à l'acide marin concentré, avec lequel il est uni; aussi prend-elle à sa surface une teinte violette, & souvent lilas lorsqu'elle s'est chargée de l'humidité de l'air. Le résidu de la distillation de deux parties de sel ammoniac, & d'une partie de régule de cobalt purifié, m'a paru absolument semblable à la mine de cobalt noire; comme elle, il attire l'humidité de l'air, y devient violet, & ensuite lilas : c'est donc une mine de cobalt artificielle, qui dans son genre, est à la mine noire dont il s'agit, ce que la
lune

une cornée artificielle est à la mine d'argent cornée.

La mine de cobalt noire, n'est pas toujours également riche dans son produit; car il s'en trouve qui, par la réduction, ne donne qu'une très-petite quantité de régule, ce qui provient de ce que ce demi-métal est alors mêlé avec d'autres terres; mais quand la mine de cobalt noire se couvre d'une efflorescence violette ou lilas, on peut en conclure qu'elle est très-riche en métal.

Pour extraire l'acide marin de la mine de cobalt rouge ou noire, il suffit de la distiller dans une cornue de verre au fourneau de réverbère, & d'adapter à la cornue un récipient enduit avec de l'huile de tartre; l'acide marin volatil (c) qui se dégage alors, s'unit à l'alkali fixe, & douze heures après cette opération, on trouve des cristaux cubiques & parallépipèdes sur les parois du récipient; ce qui reste

(c) La plupart des substances métalliques minéralisées par l'acide marin, étant soumises à la distillation sans intermède, ne produisent que de l'acide marin volatil, par la modification que reçoit l'acide marin en se combinant avec la matière grasse qui existe en plus ou moins grande quantité dans tous les sels métalliques naturels. *Voyez mes Mémoires de Chimie, page 92 & suiv.*

au fond de la cornue, est le cobalt dépouillé d'une partie de l'acide marin qu'il contenoit.

SEPTIÈME ESPÈCE.

Mine de Cobalt verte.

L'acide marin concentré, donne au cobalt, non-seulement la couleur noire, ainsi qu'on l'a vu dans l'espèce précédente; mais encore la couleur verte, comme le prouve l'expérience de l'encre de sympathie de M. Hellot. Je crois avoir démontré ce fait par des observations dont j'ai déjà rendu compte dans mes *Mémoires de Chimie*, page 105 & suivantes.

Dans la distillation du régule de cobalt pur avec le sel ammoniac, ce sel enlève en se sublimant un peu de cobalt, lequel lui donne une couleur vert-pomme.

L'émeraude & la chrysoprase doivent leur couleur verte au cobalt qu'elles contiennent; une partie de chrysoprase fondue avec deux parties de verre de borax, m'a produit une masse vitreuse d'un beau bleu.

Il se trouve aussi quelques jaspes verts qui doivent cette couleur au cobalt.

J'ai dans mon Cabinet un morceau de mine de cobalt verte, solide, entre-mêlée de mine de cobalt noire.

HUITIÈME ESPÈCE.

Vitriol de Cobalt natif en efflorescence.

L'acide vitriolique se trouve quelquefois combiné par la Nature avec le cobalt, & forme avec ce demi-métal, un vitriol verdâtre, souvent mêlé de rouge-grisâtre ; cette mine poreuse est à l'état salin, mais insoluble dans l'eau ; le vitriol de cobalt artificiel étant exposé à l'air, y éprouve une altération qui lui donne les mêmes couleurs qu'on observe dans le vitriol natif de cobalt.

Bismuth, Étain de glace.

Le bismuth est un demi-métal d'un blanc jaunâtre, lequel paroît composé de feuillets posés les uns sur les autres ; il se réduit facilement en poudre, & c'est après l'étain, la plus fusible de toutes les substances métalliques ; M. Lewis a remarqué que le bismuth étoit propre à accélérer la fusibilité de quelques métaux, comme on peut le voir par la Table suivante, où les degrés de feu sont tels que les présente un thermomètre de mercure (d).

(d) Gradué suivant M. de Reaumur.

à...268 degrés, le Mercure bout,

240.....le Plomb

202.....le Bismuth

178.....l'Étain

} fondent.

169.....} huit parties d'Étain & une
de Bismuth fondent.

141.....} deux parties d'Étain & une
de Bismuth fondent.
trois parties d'Étain & deux de
Plomb fondent au même degré.

118.....} parties égales d'Étain & de
Bismuth fondent.

85.....l'eau bout.

81.....} deux parties de Bismuth, une de
Plomb & une d'Étain fondent.

La chaleur nécessaire pour fondre le dernier de ces mélanges métalliques, est, comme l'on voit, de quatre degrés moins forte que celle qu'exige l'eau pour bouillir; en sorte qu'un tel mélange métallique plongé dans l'eau bouillante, y fond presque aussitôt, sur-tout s'il est en lames minces.

Il est beaucoup plus ordinaire de rencontrer dans le sein de la terre le bismuth à l'état vierge ou natif, que de le trouver minéralisé, c'est-à-dire, combiné avec le soufre ou l'arsenic;

lors même qu'il est ainsi combiné, il y en a toujours une partie sous forme métallique, comme on peut s'en assurer en échauffant promptement un morceau de ces mines dans un creuset rougi au feu : on entend alors un bruit semblable à celui que produit la friture, & en même temps, sans qu'il se dégage aucune odeur, le bismuth non minéralisé sort en petites gouttes du morceau de mine, à la surface duquel elles se fixent en globules brillans qui se ternissent à l'air : si l'on remet le creuset au feu, le soufre ou l'arsenic qui minéralisent le bismuth, se dégagent à leur tour ; pendant ce temps, ce demi-métal se calcine, & souvent se vitrifie.

Pour extraire le bismuth de ses mines, on emploie deux moyens très-simples.

L'un est de creuser en gouttière un tronc de pin, de le disposer ensuite sur le sol, de manière qu'il soit incliné vers un trou pratiqué dans la terre à une de ses extrémités ; ce trou que l'on enduit d'argile & de poussière de charbon, sert de *casse*, & est destiné à recevoir le métal fondu ; on met pour cet effet un lit de menu bois sur la gouttière de sapin ; on allume ce bois, on y met la mine de bismuth, & le demi-

métal , à mesure qu'il se fond, coule de la gouttière dans la casse.

Dans d'autres endroits , on fait une petite muraille circulaire d'environ dix-huit pouces de haut sur quatre à cinq pieds de diamètre , le sol de ce fourneau est incliné vers un trou pratiqué dans la muraille , & auquel répond une petite fosse qui sert à recevoir le métal fondu ; les parois de cette espèce de *casse* , ainsi que le fond du fourneau , sont enduits d'un mélange d'argile & de poussière de charbon ; cette espèce de brasque sert à réduire la portion de métal qui tendroit à passer à l'état de chaux ; on établit sur la muraille un lit de bûches , & après les avoir allumées , on y jette la mine de bismuth ; à mesure que ce demi-métal entre en fusion , il tombe sur le sol du fourneau , d'où il se rend à la casse ; là on le puise avec des cuillers de fer pour le verser dans des moules enduits de terre glaise.

Dans ces deux manières de fondre les mines de bismuth , le même feu dégage l'arsenic & le soufre , & met le métal en fusion.

Lorsque le cobalt & le bismuth se trouvent ensemble minéralisés par l'arsenic , on en sépare plus difficilement le bismuth , & très-souvent la chaux de ce demi-métal reste confondue

avec celle du cobalt; mais on retrouve le bismuth rassemblé sous forme métallique au fond du creuset où l'on a fondu le smalth.

J'ai eu de M. Forster un plateau de régule de bismuth cristallisé, dont l'épaisseur est de deux lignes & demie; la surface représente des quarrés en relief, composés de petits cubes comme le sel marin: ces quarrés ont environ quatre lignes de diamètre, & leur intérieur offre la cavité d'une pyramide à quatre pans; sur ce même plateau de bismuth on remarque d'autres cubes formés par des lames assemblées en retraite les unes sur les autres, comme les marches d'un escalier; plusieurs de ces cubes imitent par les angles saillans & rentrans des lames qui les composent, les dessins à la grecque, ou en bâtons rompus.

On peut aussi faire cristalliser le bismuth par le moyen du mercure, comme je l'ai indiqué dans mes *Mémoires de Chimie*, page 82. Le bismuth ne retient, pour cristalliser, que deux parties de mercure; ces cristaux n'ont point entre eux la cohérence qu'on remarque dans les autres amalgames; quant à leur forme, on en voit d'octahédres, où les huit plans triangulaires paroissent composés d'autres triangles, dont un très-petit occupe le centre.

En pyramides à quatre pans.

En lames triangulaires , dont les angles
sont coupés de biais.

En prismes hexagones striés , tronqués ,
un peu aplatis.

Le bismuth partage la plupart des propriétés du plomb ; comme lui , il peut servir à coupler les métaux *(e)* , pris intérieurement il est aussi dangereux , & n'est pas moins nuisible lorsqu'il est réduit en vapeurs par le moyen du feu.

Si l'on expose du bismuth au feu , il y entre aisément en fusion : sa surface se couvre d'une chaux grise ; à un feu plus violent le bismuth bout , sa chaux se vitrifie , & ce verre est rejeté vers les bords du creuset ; la fumée qui se dégage alors est jaune & sans odeur ; le verre de bismuth obtenu par ce moyen est rougeâtre , & moins pesant que le bismuth sous la forme métallique ; car si la quantité de bismuth employée ne s'est pas entièrement vitrifiée , on trouve sous ce verre , au fond du creuset , le régule de bismuth.

L'acide nitreux dissout ce régule avec une

(e) Pendant cette opération , il se dissipe un quart de bismuth , le reste est absorbé par la coupelle.

effervescence considérable ; lorsque l'acide en est saturé, il donne par l'évaporation & le refroidissement, du *nitre de bismuth* en cristaux blancs, transparens, composés d'un prisme tétraèdre un peu comprimé, ayant deux côtés larges & deux étroits ; ces prismes sont terminés par deux pyramides trièdres obtuses, dont les plans sont un rhombe & deux trapèzes.

Si l'on étend d'eau la dissolution de nitre de bismuth, elle se décompose, & le bismuth se précipite sous la forme d'une poudre blanche, brillante & feuilletée, qu'on nomme *magistère de bismuth* ; les femmes font usage de ce fard pour blanchir la peau, & les perruquiers pour noircir les cheveux.

Si l'on verse dans cette dissolution de l'acide vitriolique ou de l'acide marin, il se forme des précipités blancs, qui sont des sels neutres de différente nature, l'un étant un *vitriol de bismuth*, & l'autre un *bismuth corné*.

Pour obtenir le *beurre de bismuth*, il faut distiller au fourneau de réverbère, dans une cornue de verre lutée, un mélange de deux parties de sel ammoniac, & d'une de chaux de bismuth : le sublimé qu'on obtient est un sel blanc feuilleté, transparent, déliquescent, à peu-près semblable pour le goût, au sel de

Saturne ; ce sel peut être considéré comme un vrai beurre de bismuth qui se fond aisément au feu , & qui s'y sublime de même.

Si l'on verse de l'eau sur ce beurre de bismuth , il se fait un précipité blanc , qui est du *bismuth corné* , ou un sel avec moins d'acide que le beurre de bismuth.

Les foies de soufre noircissent les dissolutions de bismuth comme celles de plomb ; cet effet se produit par une double décomposition , l'acide s'unit à la base alcaline , & le soufre se combine avec la terre métallique.

Si l'on jette sur du bismuth fondu le quart de son poids de fleurs de soufre , & qu'on agite ce mélange (*f*) avec une verge de fer , il en résulte une masse noirâtre & poreuse , qui se fond au feu , & qui par le refroidissement devient grise , brillante & striée comme l'antimoine crud.

P R E M I È R E E S P È C E.

Bismuth vierge ou natif.

Le bismuth vierge a la couleur du régule

(*f*) Dans le commencement du mélange , il se dégage une odeur de foie de soufre.

de bismuth ; il est quelquefois un peu chatoyant à sa surface ; mais souvent il est enveloppé dans une gangue , dont un feu médiocre suffit pour le dégager : on entend alors un petit bruit ou une espèce de décrépitation , & un instant après le morceau se couvre de globules métalliques blancs & brillans , lesquels deviennent grisâtres par le refroidissement , à cause d'une portion de ce demi-métal calciné qui recouvre leur surface.

DEUXIÈME ESPÈCE.

Bismuth minéralisé par l'Arsenic.

La mine de bismuth arsenicale varie singulièrement par sa couleur : on en voit de blanche comme l'argent , & qui est cristallisée en petits octaèdres implantés les uns sur les autres , d'où résultent des prismes articulés & croisés de diverses manières ; cette espèce a pour gangue un jaspe rougeâtre , lequel après avoir été poli , paroît tout parsemé de mine de bismuth en dendrites blanches , souvent chatoyantes comme la gorge de pigeon.

Quelquefois cette mine est d'un gris jaunâtre & chatoye en vert & en rouge suivant la manière dont on la présente à la lumière.

La mine de bismuth arsenicale est souvent mêlée de cobalt, alors sa surface est quelquefois recouverte d'une efflorescence lilas.

TROISIÈME ESPÈCE.

Bismuth minéralisé par le Soufre.

Cette mine est grise, brillante, & striée comme l'antimoine; quelquefois elle est spéculaire, & sa couleur approche de celle de la galène, dont la fracture est nouvelle; cette mine n'affecte cette forme striée, & n'a cette couleur brillante, que lorsqu'elle ne contient pas de bismuth vierge; lorsqu'il s'y en trouve, elle ressemble à la mine de cobalt arsenicale: pour savoir donc si le demi-métal qu'elle contient est minéralisé par le soufre ou par l'arsenic, il faut exposer la mine au feu, le bismuth vierge se dégage sur le champ; mais on n'obtient la portion de bismuth minéralisée, soit par le soufre, soit par l'arsenic, qu'après l'entière volatilisation de l'une ou de l'autre de ces substances minéralisantes.

Je suis porté à croire qu'il existe aussi du bismuth minéralisé par l'acide marin; mais n'ayant point encore eu jusqu'à ce jour occasion d'en essayer, je ne puis point l'affirmer :

quelques Minéralogistes ont fait mention d'une ochre de bismuth native, dont la couleur tire sur le jaune.

Du Zinc.

Le zinc est un demi-métal, d'un blanc-bleuâtre, brillant dans sa fracture, & qui n'est point fragile comme les autres demi-métaux; il est même ductile jusqu'à un certain point. Il fond lorsqu'on l'expose au feu, & si on lui fait éprouver un degré de chaleur propre à le faire rougir, sa surface se couvre d'une chaux grise; il prend feu avec une espèce d'explosion, & répand hors du creuset une flamme vive, inodore, mêlée de bleu & de vert; cette flamme se condense dans l'atmosphère en flocons blancs, très-légers, connus sous les noms de *nihil album* (g), de *lana philosophica*, de *pompholix* (h) & de *fleurs de zinc*; c'est une vraie chaux de zinc, qui reste phosphorique quelque temps après avoir été préparée, comme on s'en aperçoit en la regardant dans l'obscurité.

(g) Cette dénomination dûe aux Alchimistes, n'est pas mieux fondée que celle de *caput mortuum*, par laquelle on désignoit les résidus des distillations.

(h) De *πομφολυξ*, *bulla*, *eminentia*, *spuma*.

Cette chaux de zinc exposée au feu le plus violent, perd un tiers de son poids, & ne s'y volatilise point; il en est de même des mines où ce demi-métal se rencontre à l'état de chaux: M. de Laffone, dans un Mémoire qu'il a lu à l'Académie, dit qu'il considère le zinc comme un phosphore métallique; l'assertion de cet Académicien me paroît vraisemblable, & d'autant plus admissible, qu'on explique aisément par son moyen les phénomènes que présente ce demi-métal, soit dans sa fusion, soit dans sa dissolution par les acides marin, vitriolique ou phosphorique, & même par l'esprit alkali volatil.

Pendant l'inflammation du zinc en fusion, le phosphore qu'il contient se décompose en répandant une lumière éblouissante, l'acide qui en résulte s'unit à la terre métallique du zinc, & le convertit instantanément en chaux; cet effet suit immédiatement l'inflammation du demi-métal (*i*). On peut aussi faire passer du zinc à l'état de chaux; en tenant ce demi-métal en

(*i*) Le régule d'arsenic contient aussi une espèce de phosphore tout formé, c'est la raison pour laquelle il s'enflamme lorsqu'il est pénétré d'assez de feu pour rougir, & que son passage à l'état de chaux est alors presque instantané.

fusion, sans l'enflammer; on enlève alors la pellicule grise qui se forme sans cesse à la surface, & on achève de la calciner sous la moufle d'un fourneau de coupelle; par ce moyen l'on obtient une chaux de zinc grisâtre bien moins divisée que celle qui provient de la déflagration de ce demi-métal; il faut des journées pour calciner ainsi le zinc, tandis qu'on parvient au même but en quelques secondes, par la déflagration.

Une expérience de M. de Laffone, sert à confirmer ce que je viens d'avancer sur la calcination du zinc par la déflagration. Cet Académicien exposa au feu deux parties de limaille d'acier & une de fleurs de zinc, dans un creuset qu'il tint rouge pendant quatre heures; ayant alors retiré le creuset du feu, il trouva que le fer étoit converti en une chaux rouge, qui n'étoit plus attirable par l'aimant; or, sans cet intermède, une quantité donnée de fer ne pourroit être portée à l'état de chaux non attirable, qu'après avoir éprouvé l'action d'un feu continué pendant plusieurs jours; d'où l'on peut conclure, à ce que je crois, que c'est l'acide de la chaux du zinc qui, portant son action sur le fer, cause la prompte altération que ce métal éprouve dans cette opération. Voici une expé-

rience qui jette un nouveau jour sur cette théorie ; M. de Laffone a remarqué qu'une lime d'acier dont il avoit fait usage pour limer du zinc , s'étoit bientôt trouvée hors d'état de servir , malgré le peu de dureté de ce demi-métal ; il pense que cet effet provient de l'acide dégagé du zinc par cette opération , lequel portant son action sur le fer de la lime , l'attaque , le dissout , & en détruit très-promptement les aspérités.

La vapeur odorante & inflammable qui se dégage durant la dissolution du zinc par divers menstrues , n'est que le résultat de la décomposition du phosphore que contenoit ce demi-métal ; on peut , ce me semble , rendre ainsi raison de ce phénomène : Lorsque l'acide vitriolique ou l'acide marin portent leur action sur le zinc , le phlogistique de l'un ou de l'autre acide s'unit au phosphore de cette substance métallique , & le rend volatil ; la chaleur qui s'excite alors , réduit en vapeurs une portion de l'eau , qui entraîne avec elle le phosphore du zinc , & le répand dans l'atmosphère ; durant cette expérience , si l'on présente la flamme d'une bougie à l'orifice du vase où se fait la dissolution , la vapeur odorante prend feu avec une explosion plus ou moins forte ; la flamme
inodore

modore qui en résulte, est bleue avec des étincelles rouges.

M. de Laffone a reconnu que l'alkali volatil mis en digestion à froid avec de la limaille de zinc, en dégageoit aussi des vapeurs inflammables.

Ces vapeurs inflammables formées pour la plus grande partie d'un phosphore volatil, ont été nommées *air inflammable* ou *gas*, par les partisans de l'*air fixe*; j'avoue de bonne foi que, malgré l'autorité de plusieurs hommes célèbres qui ont adopté ces dénominations, je n'ai pu me résoudre à en faire usage, parce qu'elles me paroissent obscures, équivoques, & nullement exactes.

Le zinc est après le fer, la substance métallique la plus commune dans la Nature; j'ai découvert que toutes les pyrites martiales en contenoient plus de quinze livres par quintal. M. Grignon, Correspondant de l'Académie royale des Sciences, a démontré que la *cadmie* des fourneaux (*k*), où l'on traite les mines de fer

(*k*) On donne le nom de *cadmie* aux sublimés métalliques qui contiennent du zinc; si la chaux de ce demi-métal ne se trouve pas confondue avec d'autres terres métalliques, & qu'elle forme une incrustation grise, on la nomme *tuthie*.

terreuses , contenoit une grande quantité de zinc ; ce demi-métal a d'ailleurs ses mines particulières qui se trouvent en grande abondance presque par-tout.

Le zinc est ordinairement minéralisé par le soufre ou par l'acide marin ; jamais il ne se trouve combiné avec le soufre que par l'intermède de la terre absorbante & d'un peu de fer ; la mine qui en résulte est connue sous le nom de *blende* : on a nommé *Pierre calaminaire* , la chaux de zinc combinée avec l'acide marin ; cette chaux porte le nom de *manganaise* lorsqu'elle est mêlée de cobalt.

La chaux de zinc se trouve aussi déposée avec la terre martiale dans diverses espèces de pierres, telles que certains marbres colorés, les pierres ollaires, & principalement les stéatites ; ces différentes pierres, après avoir été distillées avec l'huile de vitriol, fournissent par la lessive de leur résidu, du sel de Sedlitz. Des expériences, dont je rendrai compte par la suite, me portent à croire que la terre sedlitzienne, est pour la plus grande partie de la chaux de zinc.

Le zinc & sa chaux sont solubles avec effervescence dans tous les acides avec lesquels ils

forment des sels neutres différens par leurs propriétés.

L'acide vitriolique, combiné avec le zinc jusqu'au point de saturation, forme un sel neutre qui cristallise en prismes quadrangulaires rhomboïdaux, terminés par deux pyramides du même nombre de côtés, dont les plans sont triangulaires; M. de Romé de l'Isle remarque dans sa Cristallographie, que cette forme est semblable à celle de la topaze du Brésil.

Lorsqu'on verse de l'acide nitreux sur de la limaille de zinc, il se fait une effervescence prodigieuse, accompagnée d'une chaleur considérable & de vapeurs rutilantes; le même acide dissout avec effervescence & chaleur la chaux de zinc, dite *lana philosophica*; le sel neutre qui en résulte cristallise en prismes carrés & striés; ce sel est très-déliquescent, & d'une saveur brûlante.

L'acide marin combiné avec le zinc, forme un sel neutre, caustique & très-déliquescent; si l'on distille deux parties de sel ammoniac avec une partie de limaille ou de chaux de zinc, il passe dans le récipient de l'alkali volatil qui ne fait point effervescence; lorsque la cornue commence à rougir, il se sublime du *beurre de zinc* opaque, & d'un gris blanchâtre; ce zinc

corné, dont la saveur est très-caustique, se fond aisément au feu, attire puissamment l'humidité de l'air, & se dissout dans l'eau sans s'y décomposer.

L'acide du vinaigre combiné avec le zinc forme un sel neutre qui cristallise en lames hexagones, & qui ne s'altère pas sensiblement à l'air.

La crème de tartre dissout aussi la limaille de zinc, & en dégage des vapeurs inflammables, comme l'a dit M. de Laffone.

L'acide phosphorique par *deliquium*, dissout la limaille de zinc avec la plus vive effervescence; les vapeurs qui s'en dégagent s'enflamment avec explosion lorsqu'on leur présente une bougie allumée : cette flamme est verte & continue durant le temps de la dissolution.

L'acide phosphorique volatil fumant, dégagé à froid du spath phosphorique, dissout aussi la limaille de zinc avec effervescence; cette dissolution répand une odeur de suif échauffé, & produit des vapeurs qui s'enflamment avec explosion lorsqu'on leur présente une bougie allumée; cette flamme est blanche, & ne continue point comme la précédente, durant la dissolution du zinc.

Si l'on verse de l'alkali fixe ou volatil dans

une dissolution de zinc par un acide quelconque, il se fait un précipité blanc.

Pour reporter la chaux de zinc à l'état métallique, il faut après l'avoir mêlée avec parties égales de poudre de charbon, distiller le tout dans une cornue au fourneau de réverbère ; une partie du zinc se sublime alors sous forme métallique.

Ayant distillé à un feu violent, parties égales de précipité de zinc & de poudre de charbon, il s'est dégagé des vapeurs inflammables ; ayant approché de ces vapeurs à deux ou trois reprises, une bougie allumée, elles se sont enflammées avec une explosion considérable ; la cornue s'est rompue, & le dôme du fourneau de réverbère a été soulevé ; il n'y avoit dans la cornue que deux gros de précipité de zinc. Ayant distillé une seconde fois un mélange semblable, mais sans en enflammer les vapeurs, j'ai eu du zinc sublimé aux parois du col de la cornue ; une partie s'y trouvoit à l'état métallique, l'autre sous forme de chaux blanche.

Les Anglois retirent en grand le zinc de la pierre calaminaire, par la voie de la distillation : l'appareil qu'ils emploient ne nous est pas connu ; il en est de même du zinc qui nous est apporté de l'Inde sous le nom de *toutenague*.

A Rammelsberg près de Gollard, dans le bas Hartz, on retire le zinc de la fonte des mines de plomb qui, pour l'ordinaire, contiennent de la blende; à mesure que ce demi-métal se sublime, il s'attache à la partie antérieure du fourneau à manche, lequel est en cet endroit revêtu d'une pierre mince posée en plan incliné; une partie du zinc se rassemble en gouttes le long des parois de cette pierre, & tombe dans de la poudre de charbon; tandis que l'autre partie brûle & se sublime le long des parois du fourneau: elle les incruste sous la forme d'une poudre blanchâtre qui est la *cadmie*, connue aussi sous le nom de *tuthie*.

On fait refondre le zinc qui se trouve dans la brasque, après l'avoir séparé de la poudre de charbon, & on le verse dans des lingotières.

Le zinc peut se combiner par la fusion avec la plupart des métaux, dont il altère la ductilité & change quelquefois la couleur; on voit un exemple de cette altération de couleur dans le cuivre qui, par cette union, devient d'un jaune doré; il n'est pas aisé d'expliquer comment le zinc, dont le régule est de couleur grise, change en jaune la couleur rouge du cuivre avec lequel on le combine.

De la combinaison du zinc avec le fer,

résulte un mélange métallique très-fragile, qu'on nomme *fonte* ou *gueuse*.

Le zinc s'amalgame facilement avec le mercure, ainsi que je l'ai indiqué, *page 85* de mes *Mémoires de Chimie*; ce demi-métal ne retient pour cristalliser que deux parties & demie de mercure, contre une de zinc; les cristaux que fournit cet amalgame sont en lames carrées, dont les bords paroissent arrondis; ces lames formées de petits feuillets hexagones, laissent entr'elles des cavités polygones.

On a fait mention de zinc natif, mais je n'ai jamais été assez heureux pour en voir.

PREMIÈRE ESPÈCE.

Zinc minéralisé par le Soufre, Blende.

Le mot *blende* indique, dans le langage des Mineurs allemands, une substance qui aveugle ou qui trompe; mais on s'en sert particulièrement pour désigner un minéral composé de zinc, de cobalt, de fer, de soufre & de terre absorbante; le soufre dans la blende est uni au zinc par le moyen de la terre absorbante avec laquelle il forme une espèce de foie de soufre; je crois être le premier qui ait fait cette observation.

Pour rendre sensible le foie de soufre contenu

dans la blende, il suffit de verser de l'acide vitriolique sur cette mine réduite en poudre, car il s'en dégage sur le champ une odeur des plus fétides; si l'on distille un mélange de trois parties d'huile de vitriol, avec une de blende pulvérisée, il s'en dégage une odeur très-sensible de foie de soufre décomposé; il passe ensuite de l'acide vitriolique sulfureux, & il se sublime du soufre dans le col de la cornue.

Le résidu de la cristallisation, après avoir été lessivé, filtré & évaporé, produit de la selenite & du vitriol de zinc, mêlé d'un peu de vitriol martial; il reste sur le filtre environ un tiers de matière insoluble, fourni par la blende employée dans cette opération; cette matière devient noire par la calcination, & ne perd pas sensiblement de son poids.

Ayant distillé ce résidu avec du sel ammoniac, j'ai reconnu qu'il contenoit un peu de fer, mais la plus grande partie étoit du cobalt, qui donnoit au verre blanc, avec lequel on le fondoit, la plus belle couleur bleue. *Voyez Mémoires de Chimie, page 136.*

La décomposition de la blende par la distillation avec l'huile de vitriol, fait connoître que ce minéral contient, outre le foie de soufre,

de la terre absorbante, du zinc, du cobalt & du fer.

La blende qui a servi pour ces expériences étoit jaunâtre, & contenoit par quintal;

Chaux	{ de Zinc.....	40 livres.
	{ de Cobalt.....	20.
	{ de Fer.....	6.
Soufre.....		24.
Terre absorbante.....		10.

T O T A L 100.

La blende varie dans sa couleur selon la quantité de fer qu'elle contient ; il y en a de noire, de brune, de rougeâtre, de jaune, de verdâtre & de grise ; elle est opaque ou transparente, & ne varie pas moins dans sa forme, puisqu'on en trouve de feuilletée, de striée, d'octaèdre & d'octaèdre tronquée.

La blende jaune de Scharffenberg en Misnie, paroît phosphorique lorsqu'on la frotte, & répand une odeur de foie de soufre décomposé : les blendes qui ne sont point phosphoriques par le frottement, donnent des étincelles lorsqu'on les frappe avec le briquet ; & quand on les pulvérise dans un mortier de fer, elles répandent une odeur plus ou moins sensible de foie de soufre décomposé.

L'eau régale mise sur de la blende en poudre, la décompose avec une effervescence singulière; le zinc & le fer contenus dans cette mine se dissolvent, & il s'élève du fond du vase une matière spongieuse, molle & jaunâtre, qui reste à la surface de la dissolution: cette matière mise dans l'eau distillée se précipite; c'est du soufre mêlé d'un peu de zinc.

Ayant distillé une partie de blende avec deux parties de sel ammoniac, il s'est sublimé du sel ammoniac coloré en jaune par du fer; le zinc que contenoit ce sublimé le rendoit déliquescent; le résidu de la distillation étoit noir; ayant été fondu avec du verre blanc, il lui donna une couleur violette, à peu-près semblable à celle qu'on obtient avec la manganèse.

P R E M I È R E V A R I É T É.

Blende brunâtre octaèdre.

Elle ressemble par son brillant à la mine d'étain; les cristaux de cette espèce de blende se trouvent ordinairement groupés: de Kapnick en Transilvanie.

DEUXIÈME VARIÉTÉ.

Blende noire luisante, ou couleur de Poix.

Elle se trouve ordinairement en masses irrégulières, mamelonnées ou feuilletées : du comté de Derby en Angleterre.

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Blende rougeâtre cristallisée & demi-transparente.

Sa couleur paroît dûe à l'état où se trouve le fer dans cette blende : on en trouve au Hartz.

QUATRIÈME VARIÉTÉ.

Blende jaunâtre phosphorique.

On a remarqué que la blende rougeâtre de Scharffenberg étoit plus phosphorique que la jaune, car la pointe d'une plume ou d'un cure-dent, suffit pour y produire ce phénomène, qu'on n'obtient de la jaune qu'avec un instrument de fer ou d'acier.

CINQUIÈME VARIÉTÉ.

Blende d'un gris bleuâtre.

Cette mine de zinc sulfureuse ne diffère des

autres espèces, qu'en ce que sa couleur est d'un gris plus ou moins blanchâtre, & qu'elle est composée de très-petits feuillets; elle se rencontre souvent entre-mêlée de pyrites cuivreuses: on la trouve en Suède.

S I X I È M E V A R I É T É.

Blende verte transparente.

Les morceaux que j'en ai font lamelleux; d'un vert jaunâtre, compactes & transparens: de Ratiborziz en Bohème.

D E U X I È M E E S P È C E.

Zinc minéralisé par l'acide marin, Pierre calaminaire, Calamine.

Les cristaux de spath calcaire, les madrépores, les entroques, & autres corps marins, que l'on trouve souvent changés en calamine, nous font présumer (1) que cette mine de zinc tire son origine d'un vitriol de zinc décomposé par les substances calcaires, sur lesquelles il a passé; que durant cette décomposition, l'acide vitriolique modifié devient acide marin, & se

(1) à M. de Romé de l'Isle & à moi.

combine avec la chaux de zinc ; d'où résulte la pierre calaminaire, qui contient souvent du fer, parce que le vitriol de zinc est rarement exempt de ce métal.

La pierre calaminaire perd par la distillation ou par la torréfaction, trente-cinq livres de son poids par quintal ; j'ai reconnu, d'après les expériences dont je vais rendre compte, que dans cette mine le zinc étoit à l'état de chaux ; mais combiné avec l'acide marin.

La pierre calaminaire affecte différentes formes, & varie dans ses couleurs suivant le mélange ou la proportion des terres métalliques avec lesquelles elle se rencontre ; quoique plus ou moins compacte, elle est toujours essentiellement composée de zinc & d'acide marin, excepté celle qui a passé dans le commerce ; celle-ci ayant subi sur les lieux une calcination préliminaire, se trouve par ce moyen privée de l'acide marin, qui dans son état naturel, y est, comme je l'ai dit, dans la proportion de trente-cinq livres par quintal.

Ayant distillé au fourneau de réverbère, dans une cornue de verre lutée, une once de pierre calaminaire mêlée avec deux onces de limaille de fer, il a passé de l'eau salée, puis il s'est sublimé dans le col de la cornue environ vingt

grains d'un beurre de zinc (*m*), blanchâtre, déliquescent & entièrement soluble dans l'eau distillée; j'ai mis dans la dissolution du nitre lunaire, il s'est précipité sur le champ de la lune cornée.

Lorsqu'on distille sans intermède de la pierre calaminaire dans une cornue de verre lutée, à laquelle on a adapté un récipient avec de l'huile de tartre, l'acide marin volatil se combine avec l'alkali fixe, & forme un sel qui cristallise en cubes & en prismes carrés; ce n'est que dix ou douze heures après la distillation qu'il faut séparer les cristaux de sel qui se trouvent dans le récipient, afin que durant cet intervalle, ils aient le temps de se déposer. On doit avoir la même attention lorsqu'on extrait l'acide marin des métaux spathiques en général, en procédant avec l'appareil que je viens de décrire; car sans cette précaution, on fera la même faute que ceux qui ont écrit contre cette expérience: ils n'ont pas trouvé ces cristaux, parce qu'ils ne leur ont pas donné le temps de se former,

(*m*) Si au lieu de procéder à cette opération par un feu gradué, l'on fait rougir promptement la cornue, on n'obtient pas du beurre de zinc, mais de l'acide marin volatil & du zinc sous forme métallique.

& qu'ils avoient d'ailleurs employé de l'alkali fixe dissous dans une trop grande quantité d'eau.

Dans cette distillation de la pierre calaminaire sans intermède, l'acide marin qui servoit à minéraliser le zinc, devient acide marin volatil en se combinant avec la matière grasse contenue dans la pierre calaminaire.

On démontre facilement la présence de la matière grasse dans la pierre calaminaire, en distillant cette mine avec de l'acide vitriolique, qui devient sulfureux en s'unissant à cette matière grasse; il y a lieu de croire que cette même substance est ce qui rend insolubles dans l'eau la pierre calaminaire, le fer & le plomb spathique, où elle se rencontre également.

La pierre calaminaire est soluble avec plus ou moins d'effervescence dans tous les acides minéraux : quoique cette mine ne soit essentiellement composée que de zinc & d'acide marin, elle est presque toujours mêlée d'un peu de fer. Lorsqu'on veut réduire la pierre calaminaire en la distillant avec de la poudre de charbon, l'on n'obtient qu'une petite portion de zinc sous forme métallique, ce qui n'empêche pas que cette mine ne contienne une quantité beaucoup plus grande de ce demi-métal à l'état

de chaux. Voyez mes *Mémoires de Chimie*,
page 164.

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

Calamine cristallisée en prismes.

Cette calamine, demi-transparente & d'un blanc-verdâtre, cristallise en prismes courts, tétraèdres, rhomboïdaux, ou plutôt en cubes obliquangles comprimés. *Cristallogr. page 329* : On la trouve dans le comté de Nottingham.

Ses cristaux sont petits, groupés confusément, & ne doivent point leur forme à la décomposition du spath calcaire, comme la variété suivante.

DEUXIÈME VARIÉTÉ.

Calamine cristallisée en pyramides hexaèdres.

Ces cristaux, dont les uns n'ont que deux ou trois lignes, & d'autres jusqu'à trois pouces de longueur, sont ordinairement creux dans leur intérieur, & ne paroissent devoir leur forme qu'à la décomposition du spath calcaire pyramidal appelé *dents de cochon*. J'ai des groupes de ces cristaux qui sont en partie spath & en partie changés en calamine cellulaire, composée de petits mamelons : du comté de Somerset.

La

La calamine pyramidale contient souvent du fer auquel elle doit sa couleur brunâtre ; lorsqu'il ne s'y en trouve pas, elle est blanche ou verdâtre.

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Calamine blanche , solide , & comme vermoulue.

Les fillons qui se trouvent dans cette espèce, sont enduits de terre martiale brune ; elle nous vient aussi du comté de Somerset.

La pierre calaminaire blanche du Devonshire, est disposée en dendrites, & diffère de la précédente, en ce qu'elle contient près des deux tiers de son poids de spath séléniteux. Elle m'a été donnée sous le nom de *spathum ericæforme*, de Woodward.

QUATRIÈME VARIÉTÉ.

Calamine verte en Stalagmites.

Elle est ordinairement verdâtre ou jaunâtre, compacte, mamelonnée & demi-transparente ; de la paroisse d'Holiwel, dans le comté de Somerset.

CINQUIÈME VARIÉTÉ.

Calamine rouge.

Celle-ci est opaque & compacte, sa couleur

à peu-près semblable à celle de la brique , est dûe à l'ochre martiale ; on la trouve dans le comté de Sommerfet.

Toutes les variétés de pierre calaminaire , dont je viens de parler , s'altèrent spontanément à l'air en perdant une portion de leur acide , lequel agit sur l'encre des étiquettes mises sur ces morceaux , au point que les caractères s'effacent dans l'espace de cinq à six mois.

La calamine , ainsi que le plomb spathique , affecte différentes couleurs , entr'autres la blanche , la verte & la rouge.

La pierre calaminaire du duché de Limbourg ne varie pas moins dans sa forme & dans ses couleurs : on en voit en cristaux blancs , striés , transparens & brillans ; mais pour l'ordinaire elle est en masses pesantes , compactes , jaunâtres ou brunes (*n*).

Les acides nitreux & marin , dissolvent en partie cette pierre calaminaire , sans effervescence bien sensible.

Si l'on met de cette calamine en digestion avec de l'huile de vitriol étendue de deux parties

(*n*) Je ne fais pourquoi il est défendu d'exporter la pierre calaminaire du comté de Namur , avant d'avoir été calcinée.

d'eau, vingt-quatre heures après, cet acide se trouve avoir une couleur violette semblable à celle que lui communique la manganaise.

TROISIÈME ESPÈCE.

*Zinc & Cobalt minéralisés par l'Acide marin;
Manganaise.*

Il est difficile d'assigner les caractères extérieurs de la manganaise; cette substance varie dans sa couleur & sa dureté, selon les divers endroits d'où on l'a tirée; il y en a qui, après avoir été exposée à l'air pendant quelque temps, perd avec son brillant, sa solidité, & dont la superficie se recouvre alors d'une efflorescence noire.

Toutes les manganaises ont une pesanteur spécifique qui annonce la présence d'une terre métallique. M. Pott, dans sa *Lithogéognosie*, tome II, page 252, dit, que ce ne peut être que par accident qu'on trouve quelquefois du fer dans la manganaise; néanmoins la plupart des Minéralogistes l'ont placée au rang des mines de fer.

La manganaise est essentiellement composée de zinc, de cobalt & d'acide marin; le plomb, le cuivre & le fer qui s'y rencontrent quelquefois, n'y sont qu'accidentellement.

Lorsqu'on distille sans intermède de la manganaïse, on en retire de l'acide marin volatil : il faut pour coërcer cet acide, avoir soin d'adapter à la cornue un récipient où l'on ait mis de l'huile de tartre : mais on n'obtient les produits exacts de cette opération qu'en prenant les précautions que j'ai indiquées ci-dessus pour la pierre calaminaire. Par cette distillation, la manganaïse ne perd point sa couleur, & ne diminue que de quinze ou seize livres au plus par quintal.

La digestion de l'acide vitriolique sur la manganaïse, fournit plusieurs phénomènes dignes d'attention. Ayant mis sur de la manganaïse réduite en poudre, de l'acide vitriolique concentré, je n'ai remarqué aucune effervescence ; il s'est seulement dégagé un peu d'acide marin qu'on reconnoît aisément à son odeur. Si l'on emploie de l'acide vitriolique étendu de deux parties d'eau distillée, il prend après vingt-quatre heures de digestion, une très-belle couleur violette, qu'il conserve tant qu'il reste sur la manganaïse ; mais si l'on met cette teinture dans un flacon bien bouché, la couleur se détruit au bout de deux ou trois jours, sans laisser au fond du flacon de précipité sensible. Ayant fait évaporer de cette teinture sur un bain

de sable dans une capsule de verre, j'ai remarqué que dès qu'elle a été échauffée, la couleur a disparu; il s'est en même-temps dégagé des vapeurs blanches qui avoient l'odeur d'acide marin : la teinture évaporée a produit des cristaux blancs, transparens & déliquesceus. Si après avoir dissout ces cristaux dans de l'eau distillée, on y verse de l'huile de tartre, il se fait un précipité blanchâtre qui contient du cobalt; ce précipité ayant été fondu avec du verre blanc, lui fit prendre une belle couleur bleue.

La couleur violette qu'on obtient de la manganèse, par la digestion avec l'acide vitriolique, est dûe à l'acide marin uni à du cobalt; lorsqu'on rapproche cette teinture par l'évaporation, l'acide vitriolique se concentre, porte son action sur le cobalt, & l'acide marin se dégage.

Si l'on distille au fourneau de réverbère, dans une cornue de verre lutée, une partie de manganèse avec deux parties d'huile de vitriol, il passe de l'acide marin & de l'acide vitriolique sulfureux; le résidu de la distillation, qui est blanchâtre & poreux, se dissout presque entier dans l'eau distillée; cette dissolution fournit, par l'évaporation insensible, de beaux

cristaux transparens de vitriol de zinc (o), dont la couleur, d'un lilas-tendre, est dûe à la petite portion de cobalt qu'il contient. Les cristaux de ce vitriol sont des prismes tétrahédres un peu aplatis, terminés par des pyramides à quatre pans. *Voyez mes Mémoires de Chimie, page 148.*

Lorsqu'on fond de la manganaise avec du verre blanc, elle lui communique une couleur violette (p), d'autant plus foncée, qu'on a introduit dans le verre une plus grande quantité de manganaise; cette même substance est employée

(o) Si l'on décompose ce vitriol de zinc par l'alkali fixe, & qu'on distille son précipité avec de la poudre de charbon, on obtient du zinc.

(p) Un douzième de manganaise fondu avec du verre blanc transparent, le rend opaque, & lui donne une couleur d'un violet si foncé, qu'il paroît noir; mais si l'on joint au douzième de manganaise une égale quantité de safran de Mars apéritif, on n'obtient alors qu'un verre verdâtre transparent, dont la nuance est à peu-près semblable à celle qu'auroit eue ce verre, si l'on n'eût employé que le safran de Mars seul. Cette expérience fait connoître que la partie colorante de la manganaise s'est volatilisée par le moyen de la chaux de fer; dans cette opération, le zinc, partie intégrante de la manganaise, se réduit quelquefois en produisant une flamme vive; mais lorsque cette flamme n'a pas lieu, le zinc ne s'en volatilise pas moins sous forme de pompholix.

par les verriers, pour enlever au verre (q) sa couleur bleuâtre ou verdâtre. Je crois que la dépuration du verre est produite par la chaux de zinc que contient la manganaise, à mesure que cette chaux s'empare du phlogistique, qui donnoit au verre une couleur noire ou verdâtre, le zinc se réduit & se dissipe dans l'atmosphère; la petite quantité de cobalt inhérente à la manganaise, donne au verre une nuance bleue qui contribue à sa blancheur.

Pour reconnoître si une manganaise contient du fer, il faut en distiller une partie avec deux parties de sel ammoniac. Il passe d'abord de l'alkali volatil qui fait effervescence avec les acides; le sel ammoniac qui se sublime ensuite est grisâtre, mais jaunâtre s'il contient du fer; le beurre de zinc qui se trouve dans ce sublimé, le rend très-déliquescent. Le résidu de la distillation est grisâtre, & contient de l'acide marin, du zinc & du cobalt.

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

Manganaise grise prismatique.

Sa couleur est grise & brillante comme la mine

(q) Cette propriété a fait donner à la manganaise le nom de *Savon des verriers*.

d'antimoine cristallisée ; mais d'une nuance plus obscure : ses cristaux sont des prismes courts, tétraèdres , rhomboïdaux , striés suivant leur longueur ; ils sont pour l'ordinaire entrelassés d'une manière très-confuse , & n'offrent quelquefois que des aiguilles prismatiques , luisantes , plus ou moins déliées.

Cette manganaise contient par quintal ;

Acide marin	7 livres.
Chaux de Zinc	80.
Cobalt	13.
TOTAL	<u>100.</u>

DEUXIÈME VARIÉTÉ.

Manganaise noirâtre, octaèdre.

Cette espèce avoit pour gangue un spath féniteux , blanc & feuilleté ; elle paroissoit couverte en quelques endroits d'une efflorescence , d'un rouge-tendre , que je crois dûe en partie au cobalt qu'elle contient.

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Manganaise solide & compacte.

On nous apporte du Piémont une manganaise qui n'affecte point de cristallisation régulière ,

mais qui varie singulièrement, tant dans son tissu que dans sa couleur. On en voit qui est rougeâtre & feuilletée ; d'autre, d'un gris-foncé, est d'un grain fin & brillant dans sa fracture ; on rencontre dans quelques morceaux des veines de quartz blanc, de l'ochre martiale, & quelquefois des pyrites cuivreuses.

La manganaïse de Piémont contient par quintal ;

Acide marin	10 livres.
Chaux {	de Zinc . . . 70.
	de Cobalt .. 10.
	de Fer 10.
TOTAL	<u>100.</u>

QUATRIÈME VARIÉTÉ.

Manganaïse noire en Stalagmites.

Elle est composée de mamelons où l'on remarque différentes couches, ce qui lui donne assez de ressemblance avec certaines hématites en grappes : celle du comté de Sommerfet est quelquefois entre-mêlée d'une efflorescence cobaltique d'un rouge-pâle, & présente dans de petites cavités, des cristaux de plomb blanc transparens incrustés de malachite. Cette manganaïse contient plus d'acide marin que les précédentes : exposée

à un feu violent , elle s'y fond en un émail noirâtre.

La manganaise de Sommerfet contient par quintal ;

Acide marin.....	16 livres.
Chaux de Zinc....	63.
Plomb.....	12.
Cobalt.....	9.
TOTAL.....	<u>100.</u>

La manganaise de Mâcon , est en stalagmite comme celle de Sommerfet , mais de couleur grise & plus compacte : elle ne noircit pas les mains , comme la plupart des manganaises.

On trouve quelquefois de la manganaise noire mamelonnée , qui est grise , brillante & striée dans ses fractures ; telle est celle de Schwarzenberg.

CINQUIÈME VARIÉTÉ.

*Manganaise noire , friable , cellulaire
& légère.*

C'est à proprement parler , une manganaise tombée en efflorescence , elle a la légèreté du noir de fumée ; comme lui , elle paroît grasse au toucher , & tache les doigts.

La manganèse légère de Devonshire , ne diffère de la précédente, qu'en ce qu'elle est brunâtre , & que les molécules ont un peu plus de cohérence entre elles.

SIXIÈME VARIÉTÉ.

Manganèse impure , mêlée de beaucoup de Terre martiale ; Périgueux (r).

La couleur du périgueux varie , suivant la quantité de terre martiale qui s'y trouve interposée ; il est ordinairement noir & compacte ; l'ochre martiale jaune qui s'y trouve y est quelquefois disposée par couches.

Le périgueux teint le verre blanc en violet noir.

Je crois que la manganèse doit son origine à la décomposition de la blende ; presque toutes les blendes que j'ai analysées , contenoient du cobalt.

QUATRIÈME ESPÈCE.

Zinc combiné avec l'Acide vitriolique ;
Vitriol de Zinc.

Ce sel se trouve en stalactites aux parois

(r) Ce nom lui a été donné par les Droguistes qui tiroient cette mine du Périgord.

des cavités des mines de plomb du Hartz : il est ordinairement blanc , transparent ou opaque ; quelquefois il contient du plomb , du cuivre & du fer.

La couperose blanche du commerce , est du vitriol de zinc qui contient du fer & du plomb ; on le prépare à Rammelsberg , de la manière suivante. Après avoir grillé la galène mêlée de blende , que ces mines fournissent , on la jette , encore rouge , dans des cuves pleines d'eau , où on la laisse durant vingt-quatre heures ; on passe cette même eau sur deux pareilles quantités de minéral grillé ; on fait ensuite évaporer & cristalliser la lessive qui en résulte ; puis on retire les cristaux , & on les liquéfie dans une chaudière de cuivre pour enlever , par ce moyen , une partie de l'eau de cristallisation ; alors on obtient , par le refroidissement , une masse blanche , opaque , qui est un vitriol de zinc calciné , nommé communément *couperose blanche* (f).

Si dans la dissolution de cette couperose , on met de la noix de gale , il se fait de l'encre qui

(f) Le mot *couperose* , qu'on emploie vulgairement comme synonyme de *vitriol* , vient de l'abréviation des mots latins *euprum erosum* , par lesquels on a désigné le vitriol de cuivre,

Indique le fer. Cette même dissolution noircit lorsqu'on y verse du foie de soufre; dans ce dernier cas, c'est le plomb qui se précipite.

*Sel de Sedlitz ou d'Epsom; Sel
Cathartique amer.*

Ce sel est essentiellement composé d'acide vitriolique, & d'une terre qu'on nomme *magnésie* (t) lorsqu'on l'a précipitée par les alkalis; il me semble que c'est improprement qu'on a désigné ce sel sous le nom de *sel amer*, puisque sa saveur, loin d'être amère, est piquante comme celle du vitriol de zinc; mais seulement un peu moins styptique. Les cristaux réguliers du sel de Sedlitz sont des prismes tétraèdres terminés par des pyramides à quatre pans; ce sel ne s'altère pas sensiblement à l'air.

Pour déterminer la nature de la terre qui sert de base au sel de Sedlitz, lequel, par la forme & la saveur de ses cristaux, se trouvoit être

(t) La manganaise (*magnesia*) fournit, après avoir été distillée avec l'acide vitriolique, un sel qui m'a paru en rapport avec le sel de Sedlitz; le nom de *magnésie*, qu'on a donné à la terre précipitée de ce sel, ne viendrait-il pas de ce que les Chimistes ont trouvé de l'analogie entre cette terre & celle de la manganaise?

à peu-près en rapport avec le vitriol de zinc ; j'ai fait dissoudre une once de sel de Sedlitz dans quatre onces d'eau distillée, & après avoir versé de l'huile de tartre dans cette dissolution, j'ai eu un précipité blanc, qui, lavé & desséché, pesoit deux gros vingt grains.

Ayant mêlé ce précipité avec trois parties de poudre de charbon, je l'ai exposé au feu le plus violent dans une cornue de verre lutée, qui a été tenue rouge pendant trois heures ; le fourneau de réverbère étant refroidi, j'ai cassé la cornue, j'ai trouvé sur la poudre de charbon de petits globules gris & fragiles, que je regarde comme du zinc ; mais je n'en ai pas obtenu suffisamment pour pouvoir décider le fait en le mêlant avec du cuivre rouge pour le convertir en laiton.

Le sel de Sedlitz m'a paru d'ailleurs contenir une terre non métallique, dont il ne m'a pas été possible de déterminer le genre. Les premiers cristaux que fournit une dissolution de ce sel, ont une saveur plus piquante que les seconds : leur forme est, comme je l'ai dit, un prisme tétraèdre terminé par une pyramide à quatre pans, tandis que la forme des seconds est un prisme allongé, plat & strié, mais sans pyramides : pour reconnoître de plus en plus

la nature du sel de Sedlitz , & favoir dans quelle quantité il se trouvoit dans l'eau de ces sources , j'ai eu recours à l'évaporation ; il s'en est séparé une bonne quantité de terre rougeâtre , & par le refroidissement , j'ai obtenu du sel de Sedlitz cristallisé sous deux différentes formes : l'un étoit en prismes tétrahédres terminés par des pyramides à quatre pans , l'autre en prismes hexahédres terminés par des sommets di-
hédres.

La terre précipité du sel de Sedlitz , par le moyen de l'alkali fixe , ayant été dissoute par l'acide nitreux , produisit , par l'évaporation , un sel neutre cristallisé en prismes , lequel étoit déliquescent & caustique , comme celui qui résulte de la combinaison du pompholix avec l'acide nitreux.

N'ayant point encore trouvé de zinc combiné naturellement avec l'arsenic , & voulant connoître le mixte métallique qui résulteroit de cette union ; j'ai fait un mélange de deux onces de chaux d'arsenic , avec une once & demie de limaille de zinc , & demi-once de poudre de charbon ; ayant mis ce mélange dans une cornue de verre lutée , je l'ai tenue exposée pendant trois heures , à un feu assez violent pour commencer à fondre la cornue.

Les vaisseaux refroidis , j'ai cassé la cornue au fond de laquelle étoit une masse grise , fragile & mamelonnée , composée de régule d'arsenic & de zinc.

Antimoine.

Ce demi-métal , blanc & brillant , à peu-près comme l'argent , est friable , & paroît dans sa fracture composé de feuillets irréguliers , dont la grandeur varie suivant l'espace de temps que le régule a mis à se refroidir : on trouve quelquefois à sa surface une étoile à plusieurs rayons formés par des espèces de dendrites en relief , qui ne sont autre chose que des élémens de cristaux octaèdres implantés les uns sur les autres , d'où résultent des pyramides branchues , croisées & entrelacées , d'autant plus saillantes que le refroidissement a été plus lent. Si l'on frotte avec la main le régule d'antimoine , il répand une odeur semblable à celle de l'étain.

Le régule d'antimoine exige , pour être mis en fusion , un degré de feu assez considérable : sa surface se couvre alors d'une chaux grise ; mais si l'on donne un degré de feu propre à faire rougir le régule d'antimoine , il brûle , & répand une fumée blanche , inodore , qui en se condensant , produit des cristaux transparens

en

en prismes tétrahèdres , auxquels on a donné le nom de *fleurs argentines d'antimoine* : lorsque ces fleurs ne sont ni cristallisées , ni brillantes , & qu'elles sont en poussière blanche ; on les a nommées *neige d'antimoine*.

Ces fleurs d'antimoine , exposées au feu dans un creuset , se subliment sans avoir commencé par se vitrifier.

La chaux grise , au contraire , qu'on obtient par la calcination lente du régule d'antimoine étant exposée au feu se fond , & produit un verre rougeâtre transparent & sonore ; si l'on tient en fusion le verre d'antimoine , il répand une fumée blanche , & se dissipe entièrement.

On obtient une chaux absolue d'antimoine en faisant détonner , avec trois parties de nitre , une partie d'antimoine crud (u) ; cette chaux , après avoir été bien lavée , porte le nom d'*antimoine diaphorétique* ; elle peut supporter le feu le plus violent , sans se volatiliser , & comme elle ne se vitrifie point , lors même qu'on la fond avec des matières vitreuses ; elle est très-propre

(u) On appelle *antimoine crud* l'antimoine combiné avec le soufre par la fusion.

à faire de l'émail (x), & dans ce cas, elle peut être substituée à la chaux d'étain.

Si l'on faisoit détonner ensemble parties égales de nitre & d'antimoine crud, au lieu d'obtenir une chaux blanche de ce demi-métal, comme dans l'expérience précédente, on auroit un émail d'un brun rougeâtre, connu dans le commerce, sous les noms de *foie d'antimoine*, & de *crocus metallorum* (y); c'est un verre d'antimoine qui contient plus de matière inflammable que celui qui est transparent; on trouve à la surface de cette préparation une couche blanche de tartre vitriolé, lequel s'est formé par la combinaison de l'acide du soufre avec l'alkali fixe du nitre dégagé de son acide par la détonation.

L'antimoine ne s'est trouvé jusqu'à présent que minéralisé avec le soufre. Pour extraire de cette mine le régule qu'elle contient, on peut employer les substances métalliques qui ont plus de rapport avec le soufre que n'en a l'antimoine; mais le régule qu'on obtient alors, retenant toujours une partie de la substance métallique

(x) On donne le nom d'*émail* au verre opaque; l'émail blanc se prépare ordinairement avec la chaux d'étain.

(y) À cause de la couleur de cette substance qui tire sur celle du foie ou du safran.

dont on s'est servi pour le séparer du soufre, il vaut mieux procéder à cette extraction par le moyen du flux noir. Les scories qui proviennent de cette opération, sont un foie de soufre antimonie ; un acide versé dans leur dissolution en précipite le soufre avec l'antimoine : ce précipité , d'un rouge-brun , qui porte le nom de *soufre doré d'antimoine*, est un véritable *kermès minéral*, c'est-à-dire, du régule d'antimoine combiné avec du foie de soufre volatil ; lorsqu'on l'expose au feu il se fond , & produit une masse grise , striée , semblable à l'antimoine crud.

L'antimoine se trouve souvent dans ses mines à l'état de soufre doré natif, mais plus souvent encore, il est sous forme d'antimoine strié, spéculaire ou compacte. Pour le séparer des gangues qui l'accompagnent, on le fond dans des vaisseaux dont le fond est percé de plusieurs trous ; ces premiers vaisseaux sont posés sur d'autres enfoncés en terre , dans lesquels l'antimoine tombe & se moule , à mesure qu'il se liquéfie par le feu qu'on fait autour des vaisseaux supérieurs. L'antimoine crud du commerce n'a point éprouvé d'autre préparation ; il contient encore tout le soufre qui le minéralisoit, c'est-à-dire, près de la moitié de son poids.

On peut séparer le soufre de l'antimoine crud par le moyen des acides minéraux ; ainsi lorsqu'on distille une partie d'antimoine avec deux parties d'huile de vitriol, il passe de l'acide vitriolique sulfureux, puis un peu de soufre doré d'antimoine, & enfin du soufre citrin ; le résidu de la distillation est blanc & poreux ; c'est du vitriol d'antimoine, dont une petite portion est soluble dans l'eau.

Si l'on verse de l'eau régale sur de l'antimoine crud pulvérisé, le demi-métal se dissout, & l'on trouve au fond du vase le soufre sous la forme d'une poudre citrine.

L'acide marin concentré étant combiné avec le régule d'antimoine, forme un sel volatil concret, caustique & déliquescent, qu'on nomme *beurre*, parce qu'il se fond au feu comme du beurre ; il a aussi la propriété de paroître gras & onctueux au toucher, mais cet effet n'est produit qu'aux dépens du tissu de la peau, dont une partie se décompose.

Une partie d'antimoine crud & deux parties de mercure sublimé corrosif, produisent par la distillation, un beurre d'antimoine blanc, demi-transparent : ce qui se sublime ensuite est du cinabre, & l'on trouve au fond de la cornue

de l'antimoine gris & strié qui n'a point été décomposé.

La préparation d'antimoine, connue sous le nom d'*émétique* ou de *tartre stibié*, est un sel neutre, composé de chaux d'antimoine & de crème de tartre; ce sel cristallise en triangles solides d'une teinte verdâtre (2), il s'effleurit à l'air & devient blanc en perdant l'eau de sa cristallisation : celui qui est ainsi tombé en efflorescence est à dose égale plus actif que celui qui n'a point perdu l'eau de sa cristallisation.

Le régule, la chaux & le verre d'antimoine sont des vomitifs & des purgatifs violens; pris à forte dose, ce sont des poisons dont l'effet ne peut céder qu'à l'usage du vinaigre en limonade & en lavement.

La pilule perpétuelle dont quelques Auteurs de matière médicale ont parlé, n'est qu'un morceau de régule d'antimoine arrondi en petite boule.

PREMIÈRE ESPÈCE.

Antimoine natif.

M. Antoine Schwab, qui a découvert en

(2) L'eau distillée saturée de tartre stibié, est de couleur verdâtre.

1748, le régule d'antimoine natif dans la mine de Sahlberg en Suède, dit que ce régule a la couleur de l'argent; qu'il offre dans sa fracture des facettes brillantes assez larges, & qu'il s'amalgame facilement avec le mercure, propriété que n'a point le régule d'antimoine artificiel.

Pour moi je n'ai jamais vu de régule d'antimoine natif.

DEUXIÈME ESPÈCE.

Mine d'Antimoine cristallisée.

L'antimoine n'a été trouvé jusqu'à présent minéralisé que par le soufre; cette mine grise & brillante, comme l'acier poli, est ou solide ou cristallisée.

Ses cristaux réguliers sont des prismes minces, oblongs, hexahèdres, comprimés & striés suivant leur longueur, terminés à l'un & l'autre bout par une pyramide tétraèdre obtuse (a).
Eff. de Crist. page 326, Esp. 1.^{re}

(a) La manganèse cristallisée ressemble beaucoup à cette mine d'antimoine, sur-tout lorsqu'elle est en faisceaux divergens; on peut, par un moyen très-simple, en faire la distinction; si l'on met cette dernière sur des charbons ardents, elle fond & répand des vapeurs d'acide sulfureux, tandis que la manganèse n'y éprouve pas d'altération sensible.

Ces prismes se trouvent ordinairement confondus & croisés de diverses manières; la mine est alors solide & striée; quelquefois ces stries sont divergentes ou rassemblées en faisceaux autour de différens centres : la Hongrie abonde en mines d'antimoine de cette espèce.

TROISIÈME ESPÈCE.

Mine d'Antimoine spéculaire.

Elle est composée de lames minces assez larges, & de plusieurs pouces de longueur; souvent elles sont lissées au point de réfléchir les objets comme une glace de miroir.

Cette mine est de Toscane, & se trouve ordinairement recouverte d'une poudre rouge, qui est du soufre doré natif d'antimoine.

La mine d'antimoine lamelleuse qui a l'apparence de la galène à petites facettes, est une variété de cette espèce; on trouve aussi des mines d'antimoine compactes, où l'on ne découvre aucuns vestiges de cristallisation.

QUATRIÈME ESPÈCE.

Mine d'Antimoine en plumes grises.

Elle est composée de filets courts, élastiques

& très-minces , d'un gris bleuâtre ; elle contient souvent de l'argent , dans la proportion de huit marcs par quintal. On lui donne alors vulgairement le nom de *mine d'argent en plumes*.

CINQUIÈME ESPÈCE.

Mine rouge d'Antimoine ou Soufre doré natif,
Kermès minéral.

Cette mine ordinairement granuleuse & d'un rouge brun comme certaines mines de cinabre , se trouve à la surface & dans les interstices de la mine d'antimoine spéculaire avec des cristaux de soufre citrin octaèdres.

Lorsqu'on casse les morceaux de mine d'antimoine spéculaire qui contiennent du soufre doré natif , il s'en dégage une odeur de foie de soufre décomposé.

Cette mine rouge d'antimoine ne contient ni fer , ni cinabre : elle est absolument semblable au *kermès* ou au *soufre doré* qu'on obtient par la distillation de l'antimoine crud avec du sel ammoniac : ce sel se trouve alors coloré en rouge ; mais en le dissolvant dans de l'eau , le soufre doré d'antimoine , auquel il doit sa couleur , y étant insoluble , forme un précipité

connu sous le nom de *fleurs rouges d'antimoine* ; c'est un vrai *kermès*.

Si l'on fond le soufre doré natif, il produit une masse grise & striée, qui ne diffère point de l'antimoine crud ; l'un & l'autre fournissent par la réduction avec le flux noir, environ quarante-cinq livres de régule d'antimoine par quintal.

SIXIÈME ESPÈCE.

Mine d'Antimoine en plumes rouges, Soufre doré natif strié.

Cette mine ne diffère de la précédente, qu'en ce qu'elle est composée de houppes foyeuses ; elle paroît provenir de l'altération de la mine d'antimoine grise en plumes ; puisqu'il se trouve des faisceaux d'aiguilles de cet antimoine, dont une partie est grise & l'autre rouge.

L'altération de la mine d'antimoine grise me semble être l'effet d'un foie de soufre volatil ; on a vu ci-dessus, qu'en distillant de l'antimoine crud avec de l'huile de vitriol, il se sublimoit du soufre citrin & du soufre doré : feroit-ce aussi par l'intermède de l'acide vitriolique que se feroit produit le soufre doré natif ?

DES MÉTAUX.

Les métaux diffèrent des demi-métaux par leur ductilité, leur couleur (*b*) & leur fixité, quoiqu'il y en ait plusieurs qui se volatilisent par l'action du feu; on trouve la plupart de ces substances métalliques confondues dans leurs mines, & très-souvent combinées avec l'arsenic, le zinc, &c.

Les métaux sont plus difficiles à réduire en chaux que les substances demi-métalliques inflammables, telles que le zinc & l'arsenic; ce n'est pas que le principe de la métalléité (*c*) soit différent dans les uns ou dans les autres, il est toujours le même, c'est-à-dire, une espèce de phosphore combiné avec la terre métallique; mais sa combinaison paroît plus intime dans les métaux, & il y paroît plus inhérent à leur base terreuse.

(*b*) La couleur des demi-métaux est un gris-blanc, brillant, & de différentes teintes.

(*c*) Le principe de la métalléité a été nommé *phlogistique*, qui signifie *inflammable*; mais pour donner la métalléité aux terres métalliques, il me semble qu'il doit être à l'état de phosphore, & je crois que c'est lui qui rend les substances métalliques dangereuses, car leur chaux absolue, c'est-à-dire, la terre métallique dépouillée du principe inflammable, perd cette propriété; l'antimoine diaphorétique en est un exemple.

Fer.

Le fer est un métal d'un gris bleuâtre , brillant dans sa fracture , plus dur , moins ductile & moins fusible que les autres métaux ; il augmente de volume , & perd de sa ductilité par la trempe.

De toutes les substances métalliques , le fer est la plus commune & la seule qu'on puisse prendre intérieurement sans danger : on le rencontre dans les productions des trois Règnes ; il est un des principes colorans des plantes ; il se trouve dans les parties colorées des animaux , & j'ai remarqué qu'étant dissous par l'acide phosphorique , il prenoit toujours une belle couleur rouge ; le rubis , le sang & le vin , sont en effet colorés par le fer combiné avec l'acide phosphorique.

On peut aisément distinguer le fer des autres métaux , aux propriétés suivantes : Lorsqu'il est sous forme métallique , il est attirable par l'aimant , exposé à l'air dans la direction du nord au sud , il reçoit au bout d'un certain temps les propriétés magnétiques , enfin c'est le seul des métaux qui donne des étincelles lorsqu'on le frappe avec un corps dur.

Rien n'est plus varié que le fer dans ses

mines , rarement on le rencontre ductile & sous forme métallique , ce qui a porté plusieurs Auteurs à soutenir qu'il n'en existoit point de tel sans le concours de l'art. Souvent il est minéralisé par le soufre ou même à l'état terreux ; il a dans le premier cas une couleur grise & brillante , qui ne s'altère point à l'air : dans l'autre , avec moins de brillant , ses couleurs sont plus diverses ; lorsqu'il est minéralisé par l'acide marin , il prend une couleur blanche , qui par l'action naturelle & continuée de l'air & de l'eau , s'altère jusqu'au brun foncé : dans cet état de décomposition , la mine ne renferme presque plus d'acide marin.

La plupart de nos mines de fer contiennent du zinc , comme l'a observé M. Grignon : durant la réduction de ces mines , une partie du zinc brûle & se volatilise ; mais la plus grande partie de ce demi-métal se combine avec le régule de fer , & forme un mélange métallique qu'on nomme *fonte de fer* ou *fer de gueuse* (d).

(d) M. le comte de Buffon a très-bien observé que cette manière de fondre la mine de fer , & de la faire couler en *gueuse* , c'est-à-dire , en gros lingots de fonte , quoique la plus générale , n'est peut-être pas la meilleure , ni la moins dispendieuse , & qu'il est possible de tirer immédiatement

Pour en séparer le zinc , on a recours à une seconde fusion , & l'on porte sous le martinet la loupe de fer qui en provient : le zinc enflammé s'en dégage sous la forme d'étincelles brillantes ; par cet affinage le fer perd plus d'un quart de son poids.

Le zinc se sépare souvent de lui-même , pendant la fusion des mines de fer qui en contiennent ; alors il forme la cadmie des fourneaux & se trouve souvent dans les cavités des scories & à la surface du régule de fer , sous la forme d'une matière blanche striée & légère ; cette chaux de zinc a été désignée par M. Grignon , sous le nom d'*amianté artificiel* , elle ne contient qu'accidentellement du fer , ce qu'on reconnoît aisément par les expériences suivantes.

J'ai distillé avec six parties de sel ammoniac , une partie de l'amianté artificiel de M. Grignon , il ne s'est pas sublimé de fleurs martiales ; le résidu de cette opération étoit plus volumineux que la matière que j'avois employée , sans avoir cependant augmenté de poids.

L'amianté artificiel de M. Grignon ne m'a

de l'acier de toutes sortes de mines , sans qu'il soit besoin , pour cela , de les faire passer à l'état de fonte, *Supplément de M. de Buffon , tome II, pages 46 & 79.*

point paru soluble dans les acides ; cette même substance , exposée à un feu violent , ne s'y est point altérée ; mais si on la mêle avec six parties de borax calciné , & qu'on l'expose ensuite à un feu propre à fondre ce sel , on trouve au fond du creuset un verre citrin , semblable à celui que produit la chaux de zinc , après avoir été fondue avec la même quantité de borax calciné.

Les préparations qui doivent précéder la fonte des mines de fer , sont le bocard , le lavage , la torréfaction , & quelquefois le mélange de différentes mines (*e*). Suivant la nature de la terre non métallique , à laquelle le fer est uni , on ajoute un fondant qu'on nomme *castine* (*f*) quand c'est une terre ou pierre calcaire qu'on emploie , & qui s'appelle *herbue* (*g*) quand c'est une terre argileuse ou végétale ; le premier de ces fondans sert pour les mines argileuses , & le second pour celles qui sont calcaires. Ils se mêlent , durant la fusion , avec l'alkali des charbons & avec la terre étrangère

(*e*) En mêlant une mine argileuse avec une mine calcaire , elles se servent réciproquement de fondant.

(*f*) Mot corrompu de l'Allemand , *kalchstein* , qui signifie pierre à chaux.

(*g*) Parce que cette terre est propre à la végétation.

que contient la mine , il en résulte un verre coloré, quelquefois cellulaire, auquel on donne le nom de *lettier*.

Le fer duquel on a séparé la plus grande partie du zinc par l'affinage, est ductile (*h*) , & d'une couleur différente de celle de la gueuse; on reconnoît sa qualité au grain plus ou moins fin qu'il a dans sa fracture; mais les mines qui ne contiennent point de zinc, telle que l'hématite rouge, &c. produisent par la fusion un régule de fer comparable à l'acier (*i*) , nom consacré au fer qu'on a privé du zinc qu'il contenoit, par le moyen d'un feu violent, & de matières propres à fournir au zinc le phlogistique à l'aide duquel il se volatilise. Dans cette opération qui porte le nom de *cémentation*, on a soin de tenir les barres de fer posées verticalement dans de la poussière de charbon; le tissu du fer change alors, parce qu'on le

(*h*) M. Grignon m'a donné une fonte de fer cristallisée en pyramides quadrangulaires, articulées & branchues, qui paroissent formées d'octaèdres implantés les uns sur les autres. Cette fonte raffinée par une longue fusion, est ductile jusqu'à un certain point; c'est ce que M. Grignon nomme *régule de fer*.

(*i*) L'acier étant le fer le plus pur, est aussi le plus ductile; mais il perd cette propriété par la trempe.

refroidit lentement , & que le métal a éprouvé un feu propre à le ramollir.

Le fer s'unit, par la fusion , avec la plupart des métaux , mais il en altère la ductilité , & change leur couleur ; il n'est point susceptible d'amalgame avec le mercure.

De toutes les substances métalliques , le fer est celle qui augmente le plus en pesanteur absolue , par la calcination , puisque la limaille d'acier , après avoir été réduite en chaux non attirable , par un feu de réverbère continué pendant soixante heures , a augmenté de quarante-deux livres par quintal ; la chaux que j'ai obtenue par ce moyen , avoit une couleur d'un rouge-brun (k).

La rouille ou la chaux de fer produite par l'altération qu'éprouve ce métal , lorsqu'exposé à l'air il y perd son phlogistique , est brunâtre (l) ou jaune ; dans ce dernier état , on la nomme *ochre martiale* ; si on la calcine elle prend une belle couleur rouge.

Pour déterminer si une substance minérale contient du fer , il faut la sublimer avec huit parties de sel ammoniac ; ce sel en se sublimant ,

(k) C'est le safran de Mars astringent des Pharmacies.

(l) C'est le safran de Mars apéritif.

enlève le fer, & se colore en jaune : après l'avoir dissout dans l'eau, on verse dans cette lessive de la décoction de noix de gale, on obtient une belle couleur noire, dûe au fer dégagé de l'acide marin par la matière extractive astringente de la noix de gale.

Pour s'assurer de la quantité de fer contenue dans une mine de ce métal, il faut la lotir, la piler, la laver, la calciner, & finir par la fondre avec deux parties de flux vitreux (*m*), ayant soin de faire usage d'un creuset brasqué, & de couvrir la mine de poudre de charbon ; il faut tenir cet essai à un feu vif pendant douze ou quinze minutes, le régule de fer se trouve ordinairement au fond du creuset, sous la forme d'un culot arrondi, & souvent cristallisé ; ce régule est plus ou moins ductile (*n*), selon que

(*m*) Je n'emploie ordinairement pour ces essais que cent grains de minéral, & deux cents grains de verre de borax.

(*n*) Il pourroit arriver qu'un régule de fer très-ductile ; parût aigre & cassant, si au lieu de le laisser refroidir lentement, on lui faisoit éprouver trop promptement l'impression de l'air ; cela vient de ce que le fer reçoit alors une espèce de trempe par le contact de l'air extérieur : la trempe des sabres orientaux, connus sous le nom de *Damas*, est l'effet d'un refroidissement procuré par un moyen à peu - près semblable.

le fer qu'il contient est plus ou moins pur, plus ou moins dégagé de toute matière étrangère, tels que le zinc, le soufre, &c. le verre qui le couvre n'est point sensiblement coloré lorsque l'essai a été bien fait.

Le fer se trouve naturellement combiné dans la terre avec les acides minéraux, & forme avec eux des sels métalliques, qui diffèrent en couleur & en propriétés, selon la nature de l'acide auquel il est uni.

L'huile de vitriol étendue de huit parties d'eau (o), dissout avec effervescence & chaleur, la limaille d'acier; il s'en dégage des vapeurs odorantes, inflammables, qui, lorsqu'on leur présente la lumière d'une bougie, produisent une flamme bleue sans odeur (p). Cette dissolution donne, après avoir été filtrée & évaporée, des cristaux rhomboïdes (q) & transparens,

(o) L'acide vitriolique concentré n'a point d'action sensible sur le fer.

(p) Cette expérience est connue sous le nom de *chandelle philosophique*. On a nommé depuis peu ces vapeurs, *air ou gas inflammable*.

(q) J'ai obtenu par l'évaporation insensible d'une dissolution de vitriol martial, un cristal de ce sel, composé d'un segment de prisme hexagone, terminé par une pyramide hexaèdre tronquée; les plans de la pyramide sont alternés.

d'un beau vert d'émeraude : ils doivent cette couleur & leur transparence à l'eau de la cristallisation ; car dès qu'ils la perdent , le vitriol martial devient blanc , puis jaune & opaque ; en le calcinant il devient rouge ; on en retire par la distillation un acide vitriolique noir , fumant , qui se condense par le froid ; il est connu sous le nom d'*huile glaciale de vitriol* ; lorsqu'on en met dans l'eau il s'échauffe avec bruit , comme un fer rouge.

La dissolution de vitriol martial , étendue de beaucoup d'eau , étant abandonnée à une évaporation insensible , se décompose presque entièrement sans fournir de cristaux ; elle dépose une terre martiale du plus beau jaune , à laquelle on donne le nom d'*ochre*.

L'acide nitreux dissout aussi la limaille d'acier avec une très-vive effervescence ; durant cette opération , il se dégage une prodigieuse quantité de vapeurs rouges qui ne sont point inflammables (r) ; le fer est dépouillé de son phlogistique , & reste au fond du vase , sous la forme d'une terre brunâtre.

tivement triangulaires & hexagones , le sommet de la pyramide est triangulaire , deux des triangles opposés sont séparés des plans hexagones par un rectangle.

(r) C'est ce que M. Priestley nomme *air nitreux*.

L'acide marin dissout le fer avec effervescence ; les vapeurs qu'il en dégage sont bien plus inflammables que celles qu'on obtient de ce métal par le moyen de l'acide vitriolique ; le sel marin martial qui en résulte est déliquescent.

Si l'on combine avec le fer de l'acide marin très-concentré , en sublimant ensemble parties égales de sel ammoniac & de fer , il se dégage de l'alkali volatil ; puis il se sublime du sel ammoniac coloré en jaune par du fer , & l'on trouve au fond de la cornue une masse saline , blanche , feuilletée , composée de petites lames carrées , transparentes : ce sel exposé à l'air y devient jaunâtre , ensuite brun & mou.

L'alkali volatil qui se dégage durant la distillation du sel ammoniac avec le fer , fait effervescence avec les acides : la portion de sel ammoniac colorée par le fer , est connue sous le nom d'*Ens martis* ; ce qui reste au fond de la cornue est un sel neutre formé d'acide marin très-concentré & de fer ; ce sel a souvent une couleur grisâtre , ses cristaux sont brillans & chatoyans , comme certaines espèces de mine de fer spathique. J'ai quelquefois préparé de ce sel martial dont les cristaux étoient d'un beau rouge de grenat. J'invite ceux qui ne veulent point admettre l'acide marin comme minérali-

tateur dans les mines de fer spathiques, à répéter ces expériences, & j'ose espérer qu'ils seront frappés de l'analogie qui se rencontre entre ces produits artificiels, & ceux que la Nature nous offre journellement.

L'acide phosphorique par *deliquium*, dissout avec effervescence la limaille d'acier; la vapeur odorante & inflammable qui s'en dégage, est semblable à celle qu'on obtient du fer par le moyen de l'acide vitriolique, excepté que la flamme qu'elle produit lorsqu'on l'allume, est verte au lieu d'être bleue.

L'acide phosphorique volatil fumant, dissout la limaille d'acier avec effervescence, & produit, comme le précédent, des vapeurs inflammables.

Si dans une dissolution de fer par un acide, l'on verse, ou de l'alkali fixe ou de l'alkali volatil, il se fait un précipité d'un bleu verdâtre, qui, après avoir été bien desséché, prend une couleur brune, & pèse par quintal quatre-vingt-huit livres (f) de plus que le fer qui avoit été

(f) Ayant dissous cent grains de limaille d'acier dans de l'acide vitriolique, & précipité le fer de cette dissolution par le moyen de l'alkali de la soude, j'ai bien édulcoré ce précipité, je l'ai fait sécher, puis je l'ai exposé au feu dans un creuset pour dissiper le reste de l'humidité qu'il auroit pu retenir, il pesoit alors 188 grains.

dissous ; quantité qui excède de plus de moitié l'accroissement en pesanteur absolue dont ce métal est susceptible en passant à l'état de chaux par l'action du feu ; ce précipité de fer est insoluble dans l'eau , comme le bleu de Prusse ; c'est un sel formé par l'acide phosphorique & le fer.

La préparation qu'on nomme *bleu de Prusse*, est un sel composé d'acide animal & de fer ; pour obtenir ce sel , on calcine deux parties de sang de bœuf desséché , mêlées avec une partie d'alkali fixe pur ; durant cette opération l'huile du sang brûle , l'alkali volatil du sel ammoniac animal se dissipe , & l'acide phosphorique qui le neutralisoit , se combinant avec l'alkali fixe , il en résulte le sel que j'ai désigné sous le nom de *sel animal* : Geoffroi l'avoit nommé *alkali savonneux* ; mais quelques Chimistes modernes ont cru devoir y substituer la dénomination très-impropre d'*alkali phlogistique* ; si c'étoit en effet du phlogistique que ce sel introduisît dans le fer qu'il précipite d'une dissolution de vitriol martial , ce précipité bleu seroit attirable par l'aimant , & soluble dans les acides ; or , le bleu de Prusse n'a point ces propriétés , & il ne peut les avoir , puisque c'est un sel qui a pour principe l'acide animal uni à

beaucoup de matière grasse, & que cet acide, le plus pesant de tous, ne peut être séparé du fer par d'autres acides moins pesans que lui, lesquels ne font au contraire qu'aviver la couleur du bleu de Prusse.

On peut s'assurer que c'est un acide qui donne au bleu de Prusse sa couleur, en mettant de l'alkali fixe en digestion sur cette préparation : car alors le bleu de Prusse perd sa couleur, & devient brun ; la lessive étant filtrée paroît verdâtre, & dépose au fond du flacon où on la conserve un peu d'ochre martiale.

On détermine si cet alkali fixe est saturé de l'acide qui coloroit le bleu de Prusse, en y versant un acide (t) ; s'il ne se fait point d'effervescence, c'est une preuve que l'alkali fixe est saturé : par l'évaporation de cette lessive du sel animal, on obtient un sel neutre non déliquescent, d'un jaune vert, en cristaux feuilletés, &c. *Voyez dans mes Mémoires de Chimie, page 59, l'analyse que j'ai donnée de ce sel.*

(t) Lorsqu'on verse un acide dans la lessive du sel animal, il se précipite un peu de bleu de Prusse qui y étoit tenu en dissolution ; la même chose peut arriver si l'on y verse une dissolution d'or ou une dissolution d'étain avec excès d'acide ; c'est ce qui en a imposé à quelques faiseurs d'expériences.

L'alkali volatil est également propre à décomposer le bleu de Prusse; sa lessive fournit un sel ammoniac animal, de couleur bleue, qui, de même que le sel précédent, a la propriété de précipiter le fer de sa dissolution en un beau bleu de Prusse.

Lorsqu'on met dans une dissolution de vitriol martial, de la poudre de noix de gale ou de la décoction de cette même substance, la liqueur se trouble, devient noire, & forme de l'encre; cette couleur noire n'est dûe qu'aux molécules de fer sous forme métallique, qui se trouvent suspendues dans ce fluide; le fer abandonne alors l'acide auquel il étoit uni, pour s'unir au principe inflammable contenu dans la matière végétale, tandis que l'acide du sel martial porte son action sur la terre absorbante de la matière extractive de la noix de gale; les décoctions de roses rouges, de thé, de fumac, de même que celles de toutes les plantes astringentes, sont propres à faire de l'encre avec la dissolution de vitriol martial.

Le fer suspendu dans l'encre, est soluble dans les acides, parce qu'il est à l'état métallique, ce qui n'arriveroit pas s'il étoit sous forme de bleu de Prusse.

PREMIÈRE ESPÈCE.

Fer vierge ou natif.

Il ne diffère point du fer le plus pur ; sa couleur , lorsqu'on l'a nouvellement limé , est grise & brillante ; sa limaille étant jetée à travers la flamme d'une bougie , prend feu & scintille comme celle de l'acier : le fer natif est très-ductile , il y en a dans le cabinet du Roi un très-beau morceau , lequel est entouré de mine de fer hépatique : dans une cavité de ce morceau , sont quelques mamelons d'hématite brune , de Kaumtsdorf en Thuringe ; on voit aussi dans le même cabinet , deux autres morceaux de fer vierge trouvé en Sibérie par le docteur Pallas ; ceux-ci , au lieu d'être en masse solide , ainsi que le précédent , sont comme déchiquetés & parsemés de pores arrondis , où se trouvent encore des portions d'une espèce de laitier brillant.

M. Adanson dit que le fer natif est commun dans le Sénégal.

Quelle que soit l'origine de ces divers morceaux , il est constant que le fer natif de Sibérie , dont j'ai fait l'essai , est très-ductile , & qu'il s'étend sous le marteau avec autant de facilité que

l'argent ; loin d'être uni à aucune autre substance métallique , ce fer ne contient pas même de zinc ; c'est ce que j'ai reconnu en le mettant en digestion avec une solution de vitriol martial , lequel ne s'est point décomposé ; ce fer natif est donc le plus pur possible , & quand on voudroit contester son origine , il n'en est pas moins vrai qu'il est malléable sans avoir été malle.

DEUXIÈME ESPÈCE.

Aimant.

De toutes les mines de fer , l'aimant est celle qui approche le plus du fer natif ; c'est aussi la raison pour laquelle l'aimant reçoit dans la terre les propriétés qui le caractérisent , propriétés qu'il perd aussitôt qu'il a été échauffé , même en conservant son poids.

L'aimant varie par sa couleur & sa cristallisation ; celui qu'on trouve en Sibérie , est à petites facettes grises & brillantes , qui se rouillent facilement dans un lieu humide.

Celui de Corse n'en diffère qu'en ce qu'il est souvent mêlé avec du verd de montagne.

L'aimant de Saint-Domingue est brun , & ordinairement compacte : j'en possède un morceau où l'on voit des octaèdres.

L'aimant a souvent pour gangue des pierres & des terres de différentes espèces & de diverses couleurs, il s'y trouve quelquefois dispersé en petites parties, qui ont toute la propriété d'attirer la limaille de fer; on désigne assez fréquemment la mine d'aimant par la couleur de la terre ou pierre qu'il a pour gangue: c'est ainsi qu'on appelle *aimant blanc*, un aimant noirâtre, épars dans une terre argileuse blanche.

L'aimant, lorsqu'il est dispersé dans une gangue, ne gagne pas aussi sensiblement par l'armure, que lorsqu'il est pur, compacte & sans gangue.

J'ai retiré par la réduction de l'aimant de Sibérie (u), soixante & quinze livres de fer très-ductile par quintal de mine.

TROISIÈME ESPÈCE.

Mine de Fer octaèdre.

Elle est en cristaux solitaires, ordinairement lisses, & d'un gris noirâtre; souvent ces cristaux

(u) L'aimant dont je me suis servi pour cet essai n'avoit aucune gangue. Ceux qui ont exclu l'aimant du nombre des mines de fer, ou qui l'ont regardé comme un minéral très-pauvre en fer, n'en ont sans doute ainsi jugé que d'après les morceaux où il n'étoit que très-clair-semé.

sont épars dans une espèce de stéatite grise ; telle est celle qu'on trouve en Suède, en Corse, & même en Allemagne.

La mine de fer octaèdre est attirable par l'aimant, & m'a paru contenir un peu de soufre ; elle produit soixante & cinq livres de fer ductile par quintal.

Q U A T R I È M E E S P È C E.

Mine de Fer noirâtre attirable à l'Aimant (x).

Cette mine est fort pesante & varie singulièrement quant à la forme, la couleur, la grosseur & la disposition des parties qui la composent.

Il y a des mines de fer noirâtres, solides, à particules très-fines, de feuilletées, de granuleuses, &c. On a donné le nom de *galène de fer* à celle qui imite en quelque sorte le tissu de la galène.

On en voit d'un gris bleuâtre, dont le tissu

(x) Ces mines sont dites attirables à l'aimant, parce qu'étant réduites en poudre, elles sont entièrement attirables par un barreau aimanté, tandis que les mines suivantes ne le sont qu'en partie ; la plupart de celles-ci ont cependant une action plus ou moins marquée sur l'aiguille aimantée, ainsi que l'ont observé M.^{rs} de Romé de l'Isle & Daubenton ; la mine de fer arsénicale seule exceptée,

est composé de petits grains semblables à ceux que présente l'acier dans sa fracture.

Toutes les variétés de cette espèce, abondent en Suède, & on en a trouvé depuis peu d'analogues dans l'île de Corse. Ces mines ont presque toujours pour gangue de l'asbeste ou du schorl; elles sont très-riches en fer, puisqu'elles m'ont rendu par quintal, depuis soixante & dix-huit, jusqu'à quatre-vingt-une livres de fer très-ductile.

Je n'ai pas trouvé sensiblement de soufre, ni de zinc dans ces mines de fer noirâtres, attirables, non plus que dans un sable noir également attirable, qui paroît devoir son origine à la division de ces mêmes mines; les acides ne font point effervescence avec ces mines de fer attirables, & par la digestion ils ne les dissolvent pas sensiblement.

CINQUIÈME ESPÈCE.

Émeril ou Émeri.

Lorsque la mine de fer attirable, se trouve déposée en petite quantité dans une gangue très-dure, tel qu'un jaspe grossier ou un feldspath grisâtre, on la nomme *émeril* (y); sa

(y) Émeril, *smyris*, du grec *σμερίς*, dérivé de *σμάω*, nettoyer, purger.

couleur est rougeâtre ou grise ; après avoir divisé ce minéral sous des meules , en poussière fine , on l'emploie à polir les métaux & le verre.

J'ai retiré par la réduction de l'émeril , douze livres de fer ductile par quintal.

SIXIÈME ESPÈCE.

*Fer minéralisé par le Soufre , Fer spéculaire
ou à facettes brillantes.*

Cette mine est quelquefois composée de lames luisantes , qui réfléchissent les objets comme le plus bel acier poli ; telle est celle qu'on trouve sur le mont d'Or en Auvergne. M. de Romé de l'Isle a remarqué que ces lames affectent la forme hexagone , à bords en biseau , & qu'elles se trouvent quelquefois chargées de petits octaèdres comprimés comme certains cristaux d'alun.

On trouve une mine de fer spéculaire , en lames hexagones posées de champ , dont les bords sont en biseau (z) dans un jaspe rou-

(z) Ces lames hexagones à bords en biseau , résultent de deux pyramides hexagones jointes base à base & tronquées plus ou moins près de leur base. M. Grignon a donné la figure de pareils cristaux de régule de fer , qu'il a observé

geâtre, du Valdajols près Plombières, dans les Vosges.

La mine de fer spéculaire de l'île d'Elbe, est remarquable par la variété de ses cristallisations, & par la vivacité des couleurs chatoyantes qu'on observe souvent à sa surface.

Ses cristaux sont tantôt formés de deux pyramides trièdres, obtuses, à plans triangulaires, opposées par leurs bases, & séparées par six plans triangulaires: tantôt de deux pyramides trièdres obtuses, à plans pentagones, séparées par six plans triangulaires; tantôt les pyramides trièdres obtuses & opposées sont à plans rhombéaux sans triangles intermédiaires, &c. *Voyez l'Essai de Cristallogr. page 359 & suiv.*

Cette mine qui, généralement est de forme lenticulaire, a souvent pour gangue, du quartz cristallisé ou une argile blanche plus ou moins tenace; ce sont les morceaux où cette argile se rencontre, qui offrent les plus vives couleurs.

J'ai retiré cinquante livres de fer ductile par quintal de mine de fer spéculaire de l'île d'Elbe.

dans le laitier des fonderies. Les ouvriers les nomment *gruillons*. *Voyez ses Mémoires de Physique, page 89, planche III, figure 20.*

S E P T I È M E E S P È C E.

Mine de Fer micacée grise ; Eisenman.

Cette mine est en feuillets minces & brillans ; qui n'ont que peu d'adhérence entre eux , & qui se séparent au moindre frottement.

Dans l'*eisenman* le fer est minéralisé par le soufre ; j'ai retiré cinquante livres de fer ductile par quintal de cette mine , qui ne me paroît différer de la précédente que par son tissu (a).

M. de Romé de l'Isle pense que l'*eisenman* a été produit par une hématite qui , de non minéralisée qu'elle étoit , a depuis contracté union avec le soufre. *Descript. de Miner. page 115.* L'opinion de ce Naturaliste me paroît vraisemblable.

H U I T I È M E E S P È C E.

Pyrites martiales ; Fer minéralisé avec beaucoup de Soufre & de Zinc.

Les expériences dont je vais rendre compte ,

(a) Les Mineurs d'Allevard en Dauphiné , donnent à ce minéral le nom de *luisard* , à cause de ses paillettes luisantes. On le regarde comme réfractaire & intraitable , parce que sa fusion est en effet très-difficile dans les fontes en grand , mais il n'est point arsenical , comme Wallerius & quelques autres l'ont avancé,

m'ont fait connoître que la pyrite martiale étoit essentiellement composée de fer, de zinc, de soufre, de terre absorbante & de terre alumineuse; que les pyrites différoient par la forme, mais non par la nature de leurs principes constituans, dont voici les proportions les plus ordinaires :

Soufre.....	45 livres.
Fer.....	30.
Zinc.....	15.
Terre alumineuse.....	6.
Terre absorbante.....	4.
TOTAL.....	<u>100.</u>

La pyrite martiale porte le nom de *pyrite cuivreuse* lorsqu'elle contient du cuivre. On nomme *pyrite aurifère* celle qui contient de l'or : j'indiquerai ci-après un moyen simple pour reconnoître si une pyrite est aurifère ou ne l'est pas.

La pyrite martiale est répandue dans le sein de la terre avec une profusion singulière; aussi elle est l'une des principales causes des grands phénomènes souterrains, tels que les tremblemens de terre, les volcans, la chaleur des eaux thermales, les mouffettes, &c. On la rencontre quelquefois par bancs qui ont quinze & vingt

pieds de profondeur , comme on le voit à Beaurin en Picardie , & dans plusieurs autres endroits de cette province. Dans ce cas , la pyrite se trouve rarement en masses régulières & brillantes , mais elle est granuleuse & noirâtre.

La pyrite martiale cristallisée se trouve en morceaux solitaires , épars dans différentes espèces de terre ; telles que les schistes , l'argile , la craie , &c. La forme , la couleur & le tissu de ces pyrites varient singulièrement ; elles sont pour l'ordinaire d'un jaune-pâle , quelques-unes sont striées dans leur fracture , d'autres sont feuilletées.

La pyrite globuleuse est la plus commune ; on remarque à sa surface des tubercules qui sont autant de pyramides tétraèdres dont le sommet est ordinairement tronqué. M. de Romé de l'Isle dit dans sa Cristallographie , que chacune de ces pyramides est opposée à une pyramide du même nombre de côtés , mais plus alongée , dont le sommet est dirigé vers le centre de la pyrite , auquel toutes viennent se réunir ; ce sont elles qui forment les espèces de rayons ou d'aiguilles qu'on observe dans toutes les pyrites de cette espèce.

La pyrite martiale en cubes , est composée

de lames ou de feuillets brillans ; elle est quelquefois striée de manière que les stries des faces opposées sont parallèles entre elles, & perpendiculaires à celles des faces voisines : les angles solides du cube sont quelquefois aussi totalement tronqués. *Voyez l'Essai de Cristallographie* de M. de l'Isle.

Le fer & le zinc contenus dans la pyrite y sont à l'état métallique ; de-là les divers phénomènes qui ont lieu lorsqu'on la décompose, & dont je vais rendre compte.

J'ai reconnu que les pyrites martiales perdoient par la torréfaction un tiers de leur poids ; que durant cette opération le soufre se décomposoit & s'exhaloit en acide sulfureux ; que le fer & le zinc passaient alors à l'état de chaux, & que le résidu de la torréfaction étoit d'un rouge-brun : ce résidu mis en digestion avec l'alkali volatil, n'en altère point la couleur lorsque la pyrite ne contient point de cuivre.

Il est aisé de voir qu'on ne peut déterminer par la torréfaction la quantité de soufre contenue dans la pyrite, puisque le fer & le zinc qu'elle renferme passent dans cette opération, de l'état métallique à l'état de chaux, & que par ce moyen ces métaux augmentent considérablement en pesanteur absolue ; le fer, comme je

l'ai dit ci-dessus, y prend un accroissement de quarante-deux livres par quintal. Mais si ce moyen est insuffisant pour reconnoître la quantité de soufre unie au fer dans la pyrite, on peut y parvenir par le procédé suivant : on extrait la plus grande partie du soufre contenu dans la pyrite martiale, en distillant ce minéral réduit en poudre avec six parties d'huile de vitriol ; il passe beaucoup d'acide sulfureux, lequel est produit par la réaction de l'acide vitriolique sur le soufre de la pyrite, car le zinc & le fer étant attaqués par ce mensture fournissent des vapeurs inflammables, & non de l'acide sulfureux : on retire, par ce moyen, trente-cinq livres de soufre par quintal de pyrites ; je me suis assuré que durant cette opération, il y avoit beaucoup de soufre de décomposé par l'acide vitriolique ; en effet, ayant distillé une partie de soufre avec seize parties d'huile de vitriol, il a passé beaucoup d'acide sulfureux, puis du soufre citrin, lequel ayant été lavé & séché, s'est trouvé peser un tiers de moins que le soufre employé dans cette expérience.

Le résidu de la distillation des pyrites martiales avec l'acide vitriolique, fournit par la lessive & l'évaporation, outre les vitriols

martial & de zinc , un peu de félénite & d'alun.

Si l'on verse sur de la pyrite martiale réduite en poudre très-fine, de l'acide nitreux précipité (*b*) , le zinc & le fer qu'elle contient , se dissolvent avec une effervescence considérable , pendant laquelle se dégage une quantité prodigieuse de vapeurs rutilantes ; une partie du soufre se décompose , & l'autre se trouve au fond du vase sous la forme d'une poudre grisâtre : si la pyrite contient du cuivre , la dissolution prend une couleur verte ; mais elle est jaunâtre quand la pyrite ne contient que du fer & du zinc.

Lorsque la pyrite martiale est aurifère , l'or se trouve au fond du vase sous forme de paillettes brillantes ; il ne faut pour l'obtenir que laver dans une capsule sous l'eau le soufre & l'or , ce dernier se dégage & reste au fond.

Si le fer & le zinc n'étoient point à l'état métallique dans la pyrite , ils ne se dissoudroient pas dans cette expérience avec une effervescence aussi considérable.

On peut se mettre à l'abri des vapeurs ruti-

(*b*) Je mets ordinairement huit parties d'acide nitreux sur une de pyrite , & l'acide que j'emploie pèse une once trois gros dans un flacon qui contient une once d'eau distillée.

lantes & mal saines qui se dégagent de la dissolution de la pyrite par l'acide nitreux, en faisant usage de l'appareil suivant : Je mets dans un plat de verre un petit sceau de même matière, destiné à recevoir un verre à patte, contenant la pyrite pulvérisée que je veux dissoudre ; après y avoir versé l'acide nitreux, je couvre aussitôt le sceau avec une cloche de verre, & je mets environ une livre d'eau dans le plat sur lequel pose cet appareil ; l'air contenu sous la cloche cédant d'abord la place aux vapeurs d'acide nitreux qui se dégagent, s'échappe & passe à travers l'eau qu'il fait bouillonner ; les vapeurs rouges d'acide nitreux remplissent alors toute la capacité de la cloche & s'unissent à l'eau ; peu après le vide se forme, & l'eau s'élève dans la cloche au point qu'il n'en reste plus dans le plat ; lorsque l'effervescence a cessé, on peut ajouter quatre parties d'acide nitreux, aux huit parties qu'on avoit mises d'abord pour opérer l'entière dissolution de la pyrite.

Ayant réduit dans un creuset brasqué une partie de pyrite torréfiée, avec deux parties de flux vitreux, j'ai obtenu quarante-cinq livres de fer aigre, par quintal de pyrites. L'expérience suivante m'a fait connoître que c'étoit au zinc contenu dans ce régule de fer, qu'il falloit

attribuer son défaut de ductilité ; j'en ai extrait ce demi-métal par la vitriolisation , de la manière suivante : j'ai mis une partie de vitriol martial artificiel , dissoute dans huit parties d'eau distillée , sur une partie de régule de fer retiré de la pyrite ; après avoir laissé digérer à froid ce mélange pendant trente-fix heures , le fer du vitriol martial s'est dégagé de l'acide vitriolique sous forme d'ochre jaune ; le zinc contenu dans le régule de fer s'est dissout sans effervescence , & cette dissolution qui étoit limpide comme de l'eau , a produit , par l'évaporation , du vitriol de zinc. Il résulte de cette expérience , que le fer réduit de la pyrite martiale contient près d'un tiers de zinc , ce que j'ai encore vérifié en chauffant & forgeant de ce régule de fer , lequel n'est devenu ductile qu'après avoir perdu environ le tiers de son poids.

Les pyrites martiales se décomposent d'elles-mêmes , soit dans l'intérieur , soit à la surface de la terre ; quoiqu'elles puissent rester très-long-temps sous l'eau sans y éprouver d'altération sensible , il n'en est pas de même lorsqu'elles sont exposées à des alternatives de sécheresse & d'humidité ; suivant que l'une ou l'autre de ces causes agit avec plus de continuité , la

pyrite éprouve des altérations diverses, d'où résultent autant de composés nouveaux.

Il y a trois sortes de décompositions spontanées, dont les pyrites martiales sont susceptibles : la première est leur passage à l'état de mine de fer hépatique (c) ; M. de Romé de l'Isle est le premier qui ait fait mention de ce genre de décomposition.

La seconde est la décomposition des pyrites par leur efflorescence ou vitriolisation spontanée.

La troisième est leur incinération ou passage à l'état d'ochre & de vitriol calciné lorsqu'elles s'enflamment d'elles-mêmes à l'air libre.

Lorsque les pyrites passent à l'état de fer hépatique, leur surface devient brune, & cette couleur gagne insensiblement jusqu'au centre de la pyrite, sans qu'elle perde rien de sa première forme. Mais un fait bien digne d'attention, c'est que le principe inflammable du soufre devient libre, & modifie l'acide vitriolique au point de le faire passer à l'état d'acide marin ; de sorte qu'en distillant sans intermède cette mine de fer hépatique dans une cornue de verre lutée, on peut extraire cet acide sous forme

(c) Cette mine tire son nom de sa couleur qui est semblable à celle du foie des animaux.

d'acide marin volatil, lequel se combine avec l'huile de tartre qu'on avoit mise dans le récipient. M. de Romé de l'Isle a reconnu que l'on ne retiroit point d'acide marin de la mine de fer hépatique trop avancée dans sa décomposition, & que dans cet état cette mine ne produisoit plus par la distillation, qu'une eau insipide & inodore.

La mine de fer hépatique provenant d'une pyrite martiale qui, sans perdre sa forme, a perdu le soufre qui la minéralisoit, doit affecter toutes les formes qui sont propres à la pyrite même (*d*).

Les pyrites martiales sont aussi susceptibles par le concours d'une certaine quantité d'eau, de se gercer, d'effleurir, de perdre entièrement leur forme, & de se vitrioliser. On accélère cette décomposition en mettant les pyrites à l'ombre dans un lieu frais : leur surface se couvre alors de longs filets blancs, soyeux, capillaires, auxquels on a souvent donné le nom

(*d*) On trouve dans les Landes de Bordeaux, une mine de fer hépatique en masses assez considérables ; cette mine, à raison de sa couleur, pourroit porter le nom de *mine de fer hépatique tigrée*. En effet, la mine brune s'y trouve dispersée dans de l'ochre jaune ; elle contient de l'acide marin, & produit quarante-sept livres de fer ductile par quintal,

d'alun de plume , & qui ne font autre chose que du vitriol martial mêlé de zinc : il jaunit lorsqu'il est privé de l'eau de sa cristallisation , mais il devient vert aussitôt qu'on l'a fait dissoudre & cristalliser.

Un quintal de ces pyrites tombées en parfaite efflorescence , fournit cent quatre-vingts livres de vitriols martial & de zinc , par la raison que ces deux sels retiennent environ moitié d'eau pour cristalliser.

Dans l'efflorescence des pyrites , le phlogistique du soufre devient libre , l'acide vitriolique très-concentré attire l'humidité de l'air , & porte ensuite son action sur le fer & le zinc qu'il dissout ; le vitriol mixte qui en résulte cristallise & constitue l'efflorescence.

Si les pyrites se trouvent divisées comme celles qui composent la terre vitriolique de Beaurin (e) , laquelle contient près des deux tiers de son poids d'eau ; il suffit qu'elles soient en tas , & qu'elles aient le contact de l'air pour s'enflammer. J'ai reconnu que ce phénomène s'opéroit au moyen de l'eau dont ces pyrites sont pénétrées , car en mêlant une demi-livre

(e) La terre noire de Beaurin , contient de l'eau , une huile bitumineuse & des pyrites martiales très-divisées.

de limaille d'acier avec autant de fleurs de soufre, & en délayant ces matières dans douze onces d'eau, il suffit de mettre ce mélange dans une assiette de terre, & de l'abandonner à lui-même pour qu'il prenne feu, comme je l'ai dit à l'occasion du *Volcan artificiel*, tome I, page 41 & suivantes.

Dans cette expérience, le soufre brûle en répandant une flamme bleue, mêlée d'étincelles rouges & brillantes, fournies par la combustion de la limaille de fer; lorsque tout le soufre s'est ainsi consumé, il reste une poussière rougeâtre qui contient du vitriol martial calciné, mêlé d'ochre rouge. Ce qu'on nomme *cendres de Beaurin* est en rapport avec ce résidu. Le quintal de ces *cendres* étant lessivé & évaporé, ne produit que vingt livres d'un vitriol mixte de fer & de zinc, mêlé d'un peu de sélénite & d'alun. Si le résidu de ces pyrites a été vendu comme un engrais propre à fertiliser les terres, on peut voir par ce que j'en ai dit à l'article de la *Terre végétale*, Tome I, page 295; & dans mes *Mémoires de Chimie*, page 180 & suivantes, que c'est plutôt l'intérêt qui l'a fait faire que le desir d'être utile, d'après la connoissance acquise des effets qui devoient en résulter.

L'eau qui a dissout du vitriol martial dû à la

décomposition des pyrites, venant à s'infiltrer dans les cavités de la terre, y dépose ce vitriol sous la forme de stalactites vertes & transparentes (f); on en a trouvé de très-belles dans les galeries des mines de plomb de Pompéan près de Rennes en Bretagne.

Lorsqu'une dissolution de vitriol martial se trouve étendue d'une trop grande quantité d'eau, elle se décompose & dépose une ochre jaune dans les lieux où elle a séjourné.

Si de l'eau qui tient en dissolution du vitriol martial, vient à séjourner sur du sel gemme, elle le décompose, l'acide vitriolique s'unit à l'alkali minéral, & forme du sel de Glauber; l'acide marin devenu libre s'unit au fer.

NEUVIÈME ESPÈCE.

Mine de Fer terreuse ou limonneuse.

Les madrépores, les ourfins, les coquilles, & autres corps marins changés en fer, de même que les dépôts, par couches, de terre martiale jaunâtre ou brunâtre, proviennent de la décom-

(f) On trouve souvent dans la terre un vitriol martial, dont la couleur est rougeâtre: ce vitriol qu'on a nommé *chalcitis*, est à l'état de *colchotar*, c'est-à-dire, de vitriol martial calciné jusqu'au rouge.

position des pyrites, ou même d'un vitriol martial décomposé par l'intermède de la terre calcaire ; il en est de même des mines de fer en grains & de quelques autres formées par couches ou feuillets concentriques ; ces dernières, qu'on a désignées sous le nom de *pierres d'aigles*, contiennent dans leur intérieur, qui est souvent creux, des corps étrangers tels que du sable, de petits cailloux, &c. C'est de l'isolement de ce noyau intérieur que provient le bruit qu'on entend lorsqu'on secoue une de ces pierres (g).

Si les échinites, les madrépores, les coquilles ou la terre calcaire même, ont pris une couleur brune par la décomposition du vitriol martial ; cela vient de ce que ces substances contenoient une matière grasse qui a restitué au fer un peu de phlogistique ; de-là cette couleur d'un jaune-brun qu'ont ordinairement ces mines de fer terreuses figurées.

Ces mines exposées au feu, y prennent une couleur noirâtre, & n'y deviennent point d'un brun-rouge comme l'ochre jaune.

Toutes les mines de fer terreuses produisent,

(g) Ces mines de fer terreuses qu'on nomme aussi *limonneuses*, produisent par la réduction, depuis trente jusqu'à quarante livres de fer aigre par quintal.

par la distillation, une quantité d'eau assez considérable; toutes contiennent du fer & du zinc, & souvent de la terre argileuse: elles ne donnent, par la fonte, qu'un fer aigre & cassant dans le rapport de trente à quarante livres par quintal.

*Analyse de la mine de Fer terreuse
sphéroïdale, de Castel dans le pays
de Saarbruck.*

Cette mine de fer terreuse est en gâteaux ou en petites masses sphéroïdales, composées de différentes couches d'un jaune-brunâtre, & souvent en forme de *ludus* cloisonné; nous avons trouvé, M. de Romé de l'Isle & moi, quelques-uns de ces gâteaux de mine de fer de Castel, qui contenoient de la pyrite martiale, de la blende, &c. dans leur centre; mais ce qu'il y a de plus remarquable, c'est qu'en les cassant de manière à n'enlever que les premières couches, on trouve leur milieu rempli de prismes polyèdres irréguliers, appliqués les uns contre les autres; ces prismes, qui sont de même nature que les gâteaux, n'ont presque point d'adhérence entre eux. M. de Romé de l'Isle a dans sa collection, un de ces gâteaux, lequel imite en petit l'assemblage des prismes de basalte.

de la chaussée des Géans; ces prismes polygones nous paroissent s'être formés dans cette mine de fer, par le retrait qu'a éprouvé, en séchant, la terre argileuse qui s'y rencontre. J'ai des gâteaux de la même mine de Castel, dont les prismes intérieurs sont séparés les uns des autres par des cloisons gypseuses.

Si l'on met cette mine dans de l'eau, elle l'absorbe avec bruit, & il s'en dégage de l'air, mais elle se laisse pénétrer par l'eau sans s'y diviser.

Par la distillation de la mine de fer en gâteaux, j'en ai retiré par quintal, douze livres d'eau insipide & inodore; le résidu étoit d'un rouge-brun, & en partie attirable par l'aimant.

Si l'on expose cette mine au feu dans un creuset, elle y prend une couleur rouge de grenade, & par un feu un peu plus fort, elle produit un émail noir.

Par la réduction, j'ai obtenu d'un quintal de cette mine, quarante livres d'un fer aigre & fragile, par le zinc qu'il contient.

DIXIÈME ESPÈCE.

Hématite ou Stalactite de Terre martiale.

La terre martiale rouge ou brune , produite par la décomposition des pyrites , étant chariée par les eaux , forme un *gurh* qui s'infiltré dans les cavités souterraines , l'eau en s'évaporant dépose les molécules de terre martiale qu'elle tenoit suspendues ; de-là résultent des stalactites & stalagmites martiales , dont la forme varie à l'infini.

L'analyse de ces stalactites martiales , démontre qu'on peut les réduire à deux variétés principales , la rouge & la brune.

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

Salactite martiale rouge & compacte, Hématite ou Sanguine.

Cette mine de fer tire son nom de sa couleur rouge ; on en trouve de fibreuses qui sont ordinairement mamelonnées , & d'autres qui sont absolument compactes. L'hématite est pour l'ordinaire très-dure ; lorsqu'elle est réduite en poudre , elle est d'un rouge sanguin des plus vifs.

On taille l'hématite dure en petits cones aplatis ,

aplatis, qu'on nomme *brunissoirs*, parce qu'ils servent à brunir l'or en feuilles.

L'hématite tendre se vend dans le commerce sous le nom de *sanguine à crayon*. Voyez ci-après l'Espèce XI.

Ce minéral ne produit, par la distillation, que quelques gouttes d'eau par once, tandis que la stalactite martiale brune, qu'on a aussi désignée sous le nom d'*hématite*, en produit au moins un huitième de son poids.

L'hématite m'a donné par la réduction, cinquante-quatre livres par quintal, d'un fer très-ductile; celles dont j'ai fait l'essai ne m'ont point paru contenir de zinc comme les autres mines de fer terreuses.

M. de Romé de l'Isle cite dans sa Description des Minéraux, une *hématite pourpre grivelée*, ainsi nommée, de ce qu'elle imite le plumage de la grive ou de l'étourneau par des veines en zigzag fines & serrées, d'une nuance plus claire que le fond.

DEUXIÈME VARIÉTÉ.

Stalactite martiale brune, dite Hématite noire.

Je crois que cette mine de fer ne devoit pas porter le nom d'*hématite*, puisqu'elle n'est point rouge.

C'est une stalactite de terre martiale, encore plus variée dans sa forme (*h*) que la précédente; elle est ordinairement d'un brun plus ou moins foncé, & quelquefois noire, mais elle n'est pas pour cela sensiblement attirable par l'aimant.

Cette mine de fer, quoiqu'elle ait la même origine que l'hématite, est beaucoup moins dure, parce qu'elle contient plus d'un huitième de son poids d'eau; il suffit pour extraire cette eau, de réduire la mine en poudre & de la distiller au fourneau de réverbère dans une cornue de verre lutée; on trouve dans le récipient de l'eau claire, insipide, inodore, & parfaitement pure: le résidu de la distillation est rougeâtre.

Cette stalactite martiale brune m'a produit, par la réduction, cinquante-huit livres par quintal, de fer ductile.

Il y a de ces stalactites martiales noires, dont la surface est brillante & comme vernissée.

(*h*) Voyez la *Description de Minéraux* de M. de Romé de l'Isle.

ONZIÈME ESPÈCE.

Mine de Fer rouge micacée, Hématite friable en paillettes ; Eifenram.

Cette mine qui est d'un rouge de diverses nuances , est friable & douce au toucher comme la molybdène ; on la trouve souvent en petits feuillets talqueux & brillans. M. Woulf, de la Société royale, m'en a donné de cette espèce qui contenoit de petits globules d'hématite ; elle est d'Écosse.

J'ai retiré , par la réduction de cette mine de fer rouge micacée , trente-six livres par quintal , de fer ductile.

Les prismes quarrés qu'on emploie pour dessiner , & qu'on nomme *crayon rouge* , ne sont qu'un mélange naturel d'*eifenram* & d'argile.

DOUZIÈME ESPÈCE.

Mine de Fer spongieuse brune.

C'est un *guruh* ferrugineux ou une espèce de *fleur de fer* très-friable , douce au toucher , qui tantôt forme des masses cellulaires d'une légèreté singulière , tantôt incruste , sous la forme d'une efflorescence granuleuse , la surface &

les interstices de certaines hématites, ainsi que l'a indiqué M. de Romé de l'Isle, qui par cette raison, lui a donné le nom de *fleurs d'hématite*.

Cette mine étant torréfiée devient noire & attirable par l'aimant; elle produit par quintal, quarante-trois livres de fer ductile.

TREIZIÈME ESPÈCE.

Fer minéralisé par l'Acide marin, Mine de Fer spathique.

Le fer minéralisé par l'acide marin est très-commun; on en trouve presque par-tout. Les Minéralogistes lui ont donné le nom de *fer spathique*, parce qu'il ressemble à du spath. Des expériences nombreuses sur cette espèce de mine, m'ont fait connoître que c'étoit un sel neutre, formé de fer & d'acide marin, mais rendu insoluble par une matière grasse.

Les divers Auteurs qui ont parlé du fer spathique, n'ont point déterminé ce qui servoit à le minéraliser. M. Suenon Rinman, dans ses *Remarques sur les Terres & Pierres ferrugineuses* (i), rapporte, que la mine de fer blanche

(i) Voyez le tome XVI des Mémoires de l'Académie royale de Stockolm, année 1754; & l'Abrégé de ces Mémoires, traduction françoise, tome I, page 322.

perd , par la calcination , quarante-trois livres de son poids par quintal , & que ce déchet n'est autre chose qu'une liqueur acide , sans odeur , qui s'élève par la distillation.

La mine de fer spathique se trouve ordinairement en grandes masses composées de lames ou feuillets qui se séparent en cubes rhomboïdaux , comme le spath calcaire. Celle qu'on trouve dans les mines de la vallée de Baigorri en basse Navarre , est cristallisée en crêtes arrondies , blanches & brillantes , disposées irrégulièrement. Ces cristaux ont quelquefois sept lignes de diamètre , & leurs bords amincis sont renflés dans le milieu comme une lentille ; ils sont composés d'un amas de petits feuillets quarrés & transparens.

Quoique toutes les mines de fer spathiques soient formées d'acide marin , de fer & de zinc , elles varient par leur couleur ; celles de Baigorri & de Bergame sont blanches , & se trouvent avec la mine d'argent grise & la pyrite cuivreuse. La mine de fer spathique de Bendorf dans l'électorat de Trèves , est rouge , parce qu'il s'y rencontre de l'ochre rouge interposée entre les lames demi-transparentes de ses cristaux. Celle d'Allevard en Dauphiné , de même que

celle des Pyrénées, est blanchâtre, quelquefois jaune, & souvent brune.

La mine de fer spathique blanche, devient brune du côté où elle a été exposée à l'air libre, tandis que l'autre reste blanc ; le côté qui a changé de couleur, est beaucoup moins dur que le blanc, lequel fait souvent feu avec le briquet.

J'ai des mines de fer spathiques altérées au point d'être devenues totalement noires ; ces dernières, ainsi que les brunes, ne fournissent plus d'acide marin par la distillation, & rendent plus de fer par la réduction. Les Mineurs appellent cette mine altérée, *mine fine* ou *mine douce*.

Le sel marin martial qu'on obtient, en distillant ensemble parties égales de sel ammoniac & de limaille d'acier, est en rapport avec le fer spathique par ses propriétés ; ses cristaux qui sont blancs, feuilletés & demi-transparens, étant exposés à l'air, y prennent une teinte jaunâtre ; quelque temps après ils deviennent bruns, augmentent de volume, & perdent de leur consistance.

Si l'on expose au feu la mine de fer spathique réduite en morceaux, elle décrépité & se divise en parcelles, qui sont jetées çà & là, si l'on n'a pas soin de bien couvrir le creuset où on

la calcine ; lorsqu'on veut séparer de cette mine tout l'acide marin qu'elle contient , il faut l'exposer à un feu assez fort pour la faire rougir ; on trouve alors au fond du creuset de petits cubes rhomboïdaux noirs & attirables par l'aimant ; la mine de fer spathique blanche perd dans cette calcination , trente-huit livres par quintal : c'est l'acide marin qui se dégage alors , comme on le verra , par l'analyse de la mine de fer spathique de Bergame , que je donnerai pour exemple , parce qu'elle est très-pure & très-blanche.

Il est aisé de se convaincre qu'il entre une matière grasse dans la mine de fer spathique , qui , comme je l'ai déjà dit , est une combinaison saline du fer avec l'acide marin : il ne faut pour cela que distiller cette mine avec de l'acide vitriolique concentré , lequel devient sulfureux en s'unissant au phlogistique de cette matière grasse.

Celle-ci diffère du phlogistique , mais elle peut en produire lorsqu'elle a été décomposée par le feu ; si le phlogistique étoit uni au fer dans la mine spathique , elle seroit noire & attirable par l'aimant ; or , elle n'acquiert ces propriétés qu'après avoir été calcinée (*k*).

(*k*) M. Bayen dans l'Analyse qu'il a donnée de la mine de fer spathique , dit que le fer y est minéralisé par du *gas* , & que

D'ailleurs l'expérience m'a démontré que toutes les fois qu'une substance métallique étoit à l'état salin, elle contenoit toujours une quantité plus ou moins grande de matière grasse, de la nature de celle qui se trouve dans les cristaux de sels artificiels & dans les eaux mères.

La mine de fer spathique n'est point exploitée de la même manière dans tous les endroits où elle se rencontre; à Allevard en Dauphiné, on torréfie cette mine, & on la laisse exposée à l'air durant quelques mois; on la porte ensuite au fourneau pour être fondue avec le charbon & la castine; on en tire un fer excellent qu'on emploie dans tout le Forès, & qui a fait la réputation des instrumens qu'on y prépare, mais sur-tout des *Eustache Dubois*, dont on vante les lames (1).

dans cette mine le fer est à l'état métallique : mais Vanhelmont ayant admis plusieurs espèces de *gas*, tel que le *gas* septique, le *gas* salin, le *gas* terrestre, le *gas* des eaux minérales, le *gas* des fermentations vineuses & acéteuses, M. Bayen n'auroit-il pas dû spécifier la nature du *gas* qui, suivant lui, minéralise le fer spathique, & nous apprendre enfin ce que c'est que le *gas*!

(1) On a donné le nom de *mine d'acier* au fer spathique, parce que le fer que fournit ce minéral, est quelquefois aussi pur que l'acier.

Ceux qui exploitent la mine de fer spathique rouge de Bendorf, à deux lieues de Coblenz sur les bords du Rhin, ne la calcinent point avant de la porter au fourneau, ils ont seulement la précaution de rejeter les morceaux qui contiennent de la pyrite; il paroît en effet que la torrêfaction n'est essentielle à cette mine que lorsqu'elle est tellement mêlée de pyrites qu'on ne peut l'en dégager autrement.

Dans les fameuses mines de fer spathiques d'Eisenartz en Styrie, on ne fait aussi subir le grillage qu'à une partie du minerai, mais on y est dans l'usage de le laisser exposé à l'air un certain nombre d'années avant que de le fondre; de blanc & dur qu'il étoit, il devient avec le temps noir & friable, & les Mineurs disent alors qu'il est mûr.

Les mines de fer spathiques peuvent être réduites aux trois variétés suivantes.

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

Mine de fer spathique blanche.

Elle est compacte, demi-transparente, & cristallise en rhomboïdes comme le spath calcaire; j'ai vu de la mine de fer spathique blanchâtre qui étoit cellulaire & légère comme une lave poreuse.

DEUXIÈME VARIÉTÉ.

Mine de Fer chatoyante d'un gris verdâtre.

Elle se trouve ordinairement en masses irrégulières, compactes & grenues ; on voit des hématites brunes qui renferment dans leurs cavités de petits cristaux de fer spathique, qui sont lenticulaires, rouges, transparens & chatoyans.

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Mine de Fer spathique brune ou noirâtre.

Cette mine est, comme on l'a dit ci-dessus, une décomposition des précédentes ; souvent elle en conserve la forme, mais elle ne contient plus, ou du moins très-peu d'acide marin ; elle est presque à l'état de mine de fer hépatique.

Analyse de la mine de Fer spathique blanche, de Bergame en Italie.

Cette mine est blanche, compacte, très-solide & composée de lames rhomboïdales, comme le spath calcaire ; on remarque dans sa fracture de petites parties jaunes & brillantes de pyrites cuivreuses, & de la mine d'argent

grise , cristallisée en pyramides triangulaires , en quoi ce fer spathique ressemble à celui de Baigorri en basse Navarre.

Pour extraire l'acide marin de cette mine , je l'ai soumise à la distillation dans des cornues de verre lutées ; ayant tenu les cornues rouges pendant trois heures , il s'est dégagé de l'acide marin volatil , lequel s'est combiné avec les alkalis que j'avois mis dans les récipients ; douze heures après j'ai trouvé dans celui qui contenoit de l'alkali fixe , des cristaux cubiques de *sel fébrifuge spathique* , & dans celui où j'avois mis de l'esprit alkali volatil saturé , des cristaux de *sel ammociac spathique* ; le résidu de la distillation étoit noir , attirable par l'aimant , & pesoit un tiers de moins que la mine que j'avois employée.

Ayant torréfié six cents grains de cette mine distillée , après deux heures de calcination , ils ont pris une couleur rougeâtre (m) , & ont augmenté , en pesanteur absolue , de trois livres

(m) Cette mine ne prend une couleur rougeâtre dans la torréfaction , que par la décomposition de la matière charbonneuse provenue de la distillation & par la modification qu'éprouve le fer , en passant de l'état métallique à l'état de chaux.

par quintal : ayant ensuite fondu dans un creuset brasqué un quintal de cette mine torréfiée , avec deux parties de verre de borax , j'ai obtenu un culot de fer arrondi & cristallisé , dont l'extrémité étoit terminée par un petit grain d'argent. J'ai trouvé par la réduction , que le quintal de cette mine de fer spathique rendoit environ le tiers de son poids d'un régule de fer aigre , lequel ayant été chauffé & forgé à plusieurs reprises , est encore diminué d'un tiers avant de devenir ductile.

L'expérience suivante fait connoître que c'est au zinc contenu dans cette mine , que le fer doit son défaut de ductilité ; ce demi-métal s'y trouve même en très-grande quantité , puisqu'elle ne contient par quintal ,

Acide marin.....	43 livres.
Fer.....	25.
Quartz.....	5.
Cuivre & Argent.....	"
TOTAL.....	<u>73.</u>

Les vingt-sept livres qui manquent pour compléter le quintal , sont pour la plus grande partie le poids du zinc , car la quantité d'argent & de cuivre est trop petite , pour pouvoir être évaluée.

Ayant distillé deux onces quarante-huit grains (ou douze cents grains) de cette mine de fer spathique, avec quatre onces d'huile de vitriol, il a passé de l'acide marin volatil, de l'acide sulfureux & de l'acide vitriolique; le résidu de la distillation qui étoit blanc & sec, pesoit trois onces, c'est-à-dire, un tiers de plus que la mine que j'avois employée; ce résidu, à l'exception du quartz qu'il contenoit, s'est dissout dans l'eau distillée; cette dissolution étoit d'un vert rougeâtre; elle a donné, par l'évaporation, des cristaux blancs de vitriol de zinc en prismes tétraèdres & du vitriol martial; la dissolution de ces deux sels, étant rapprochée & refroidie, forme une masse jaunâtre mamelonnée, mais en la dissolvant de nouveau dans l'eau, on obtient par l'évaporation insensible, du vitriol de zinc en beaux cristaux blancs, prismatiques, quadrangulaires: le vitriol martial ne cristallise qu'après, & il est même assez difficile de l'obtenir en beaux cristaux, à cause du zinc dont il est mêlé.

Après avoir scorifié cette mine de fer spathique calcinée, j'ai coupellé le plomb d'œuvre, & n'en ai retiré qu'une minicule d'argent.

QUATORZIÈME ESPÈCE.

Mine de Fer blanche arsenicale.

Quoiqu'on puisse à juste titre donner au mispickel (n), le nom de mine de fer blanche arsenicale, je désigne ici sous ce nom un minéral d'un gris sombre, qui pour l'ordinaire, n'affecte point de figure déterminée, & qu'on trouve souvent confondu avec la pyrite martiale.

Cette mine arsenicale varie par la quantité de fer qu'elle contient. J'en ai qui m'ont produit à l'essai trente-cinq livres de fer ductile, & d'autres qui m'en ont donné jusqu'à quarante cinq livres par quintal; quelques-unes contenoient un peu de cobalt.

Si l'on distille ces mines de fer arsenicales, on en obtient de l'orpin & du réalgar.

QUINZIÈME ESPÈCE.

Molybdène, Plombagine, Mica gris, onctueux, coloré par le fer.

La molybdène est grasse & onctueuse au toucher comme la stéatite; elle colore les doigts

(n) Voyez ce que j'en ai dit ci-dessus à l'article de l'*Arsenic*, page 70.

& se trouve en masses irrégulières ou en segmens de prismes hexagones comme le mica : M. de l'Isle , dans un Mémoire qu'il a donné à l'Académie des Sciences , dit que la molybdène est un mica qui contient du fer , une matière grasse , & de l'acide marin. Ce minéral singulier , ainsi que l'ont observé M.^{rs} Pott (o) & Quist (p) , se dissipe en partie , lorsqu'après avoir été réduit en poudre , on le tient sous une moufle chauffée à blanc ; on remarque alors à sa surface un mouvement d'ondulation qui continue jusqu'à ce que tout le mica se soit décomposé & évaporé ; si l'on a soutenu le feu jusqu'à ce qu'on n'aperçoive plus d'ondulation , l'on trouve sur la moufle une poudre d'un brun rougeâtre attirable à l'aimant ; ce résidu n'excède pas dix à douze livres par quintal , lesquelles après avoir été réduites , donnent un régule de fer.

On peut tenir la molybdène exposée dans un creuset au feu le plus violent , sans qu'elle

(o) Voyez ses Dissertations chimiques, *Examen du crayon noir*.

(p) Dans les Mémoires de l'Académie royale de Stockholm, pour l'année 1754.

s'y volatilise (*q*) ; l'acide marin qu'elle contient se dissipe, & la matière grasse réduite en charbon rend le fer de ce minéral attirable à l'aimant.

Si l'on distille la molybdène sans intermède, comme l'a indiqué M. de l'Isle, l'acide marin s'en dégage, se modifie en s'unissant à la matière grasse, & si l'on a mis de l'huile de tartre dans le récipient, les parois en sont bientôt enduites de cristaux cubiques & parallélipipèdes d'une espèce de sel fébrifuge.

M. de l'Isle ayant exposé au feu, dans une cuiller de fer, parties égales de nitre & de molybdène, le mélange se boursouffla considérablement, & le nitre détonna à la faveur de la matière grasse : le résidu noir & poreux contenoit l'alkali fixe du nitre mêlé avec la molybdène.

Après vingt-quatre cohobations de deux parties d'huile de vitriol, sur une de molybdène, M. de l'Isle est parvenu à dissoudre une portion du fer & des terres alumineuse & absorbante qu'elle contient; l'acide est devenu vert, & a produit par l'évaporation, de la félénite, du vitriol martial & de l'alun en cristaux octaèdres.

(*q*) On fait avec la molybdène & l'argile des creusets qui résistent à la plus grande intensité du feu.

Il n'y a, par ces cohobations, qu'une partie de la molybdène qui soit décomposée, celle qui reste est onctueuse & noirâtre.

Il résulte de ces expériences, que la molybdène contient de l'acide marin, une matière grasse, de la terre absorbante, de la terre alumineuse & du fer. La molybdène accompagne souvent les mines d'étain; celle que j'avois analysée contenoit une légère portion de ce métal, & c'est ce qui m'avoit porté à la ranger dans la première édition de cet Ouvrage, à la suite des mines d'étain. M. Cronstedt regarde aussi cette substance comme un étain minéralisé par le soufre.

On prépare avec la molybdène, réduite en poudre impalpable, le crayon nommé *mine de plomb*; après avoir mêlé cette molybdène avec de l'eau gommée, on la verse dans des moules de différentes formes, l'eau s'évapore, & les molécules de molybdène prennent de la cohérence entre elles au moyen de la gomme.

SEIZIÈME ESPÈCE.

Mine de Fer noire compacte & feuilletée,
Wolfram.

Il ne faut pas confondre ce minéral singulier
Tome II. ○

avec les schorls noirs striés , dont j'ai parlé à l'article des basaltés , *tome I , page 205 , Espèce 3*. Il en diffère par sa pesanteur bien plus considérable , & par son tissu feuilleté , quelquefois recouvert d'un schorl blanc , lequel est aussi feuilleté.

Le *wolfram* ne contient ni soufre ni arsénic , le fer s'y trouve combiné avec le basalte , de manière qu'il n'est point attirable par l'aimant , quoique cette substance contienne plus de fer que le *trapp* (r) , elle ne se vitrifie point à un feu violent.

Le *wolfram* est assez commun dans les mines d'étain de Saxe & de Bohême , & a quelquefois été pris pour une mine de ce métal ; les morceaux dont j'ai fait l'essai ne contenoient point d'étain , & m'ont rendu quarante livres de fer aigre par quintal.

DIX-SEPTIÈME ESPÈCE.

Mine de Fer figurée.

On a donné ce nom à des mines de fer qui affectent différentes formes de végétaux ou de corps marins ; ces mines , ordinairement pyriteuses ou à l'état de fer hépatique , & même

(r) Voyez ce qui a été dit de cette pierre dans le premier tome de ces *Éléments* , *page 215*.

ochracé, font tantôt des schistes gris ou noirs, où l'on distingue des impressions de fougères ou de poissons; tantôt ce sont des masses de testacées ou de polypiers presque entièrement converties en fer; les unes & les autres rendent depuis trente jusqu'à trente-cinq livres de fer ductile par quintal.

On rencontre souvent dans l'intérieur de la terre des bois qui y ont séjourné l'espace de plusieurs siècles, sans y avoir éprouvé d'autre altération que d'y être devenus noirs; cet effet est produit par le vitriol martial qui, décomposé par la matière extractive, astringente de ces mêmes bois, y a déposé le fer qu'il contenoit. C'est le fer introduit dans les pores de ces substances ligneuses qui leur donne une belle couleur noire, & les met dans le cas de ne plus s'altérer; ces bois devenus plus fragiles, n'ont point perdu pour cela leur propriété combustible: on en trouve d'autres presque entièrement pyritisés, qui se décomposent très-facilement à l'air libre, & d'autres où la partie décomposée contient, outre le bois pétrifié, du bois encore combustible, du vitriol martial & des cristaux de quartz. On voit un très-gros morceau de cette espèce dans le Cabinet de M. le Comte d'Angivillers.

DIX-HUITIÈME ESPÈCE,

*Bleu de Prusse natif, Terre martiale colorée
en bleu par l'Alkali volatil.*

Cronstedt est le premier Minéralogiste qui ait fait mention du *bleu de Prusse natif*. M. Woulfe, de la Société royale de Londres, m'en a donné qui venoit d'Écosse, où il se trouve en poudre très-fine à la surface de la terre; M. Daubenton m'a fait part de celui qu'il avoit reçu de Sibérie, & j'en ai rencontré dans de la tourbe de Picardie.

La couleur du bleu de Prusse natif d'Écosse, ressemble à celle du tournesol en pain.

Les acides minéraux décolorent très-promp-
tement le bleu de Prusse natif; on trouve alors
au fond du vase une terre martiale brunâtre,
mais l'acide nitreux le dissout en entier avec
effervescence (f); il résulte de ces expériences,
que le principe colorant est beaucoup moins
inhérent au bleu de Prusse natif, qu'au bleu

(f) La belle couleur bleue de l'indigo, que l'acide vitrio-
lique, l'acide marin & l'acide végétal, n'altèrent point,
se décompose avec effervescence dans l'acide nitreux, & il
reste de l'ochre au fond du vase.

de Prusse artificiel ; en effet, les acides avivent la couleur de ce dernier loin de l'altérer.

Ce bleu de Prusse natif, mis en digestion dans des alkalis étendus d'eau, y perd aussi sa couleur ; il ne reste au fond du vase qu'une terre martiale brune ; si l'on sublime une partie de bleu de Prusse natif, avec quatre parties de sel ammoniac ; ce sel prend une belle couleur jaune ; de la teinture de noix de gale mise dans sa dissolution, on fait de l'encre.

Le bleu de Prusse natif me paroît devoir son origine à des végétaux altérés par la putréfaction : c'est une espèce d'indigo naturel, puisqu'il ne diffère de cette fécule qu'en ce qu'il est soluble dans l'acide nitreux.

Le bleu de Prusse natif donne par la distillation de l'alkali volatil & un peu d'huile ; le résidu est noirâtre & devient rouge par la calcination. Cette terre martiale bleue, me paroît être de la même nature que celle de Beuthnitz dans la basse Silésie, dont M. Brandes a donné l'analyse à l'Académie de Berlin en 1757 (t). La terre martiale de Beuthnitz est d'un bleu

(t) Le Mémoire a pour titre, *Recherches Chimiques sur la terre de Beuthnitz*, par M. Brandes.

Voyez Collect. acad. part. étrang. tome IX, page 320.

cendré ; & se trouve déposée par couches de trois ou quatre pieds , sous l'*humus* d'un endroit marécageux. Cette terre bleue étant mêlée avec beaucoup de matières végétales de couleur grise , il faut la laver pour l'obtenir pure. M. Brandes dit qu'une once de cette terre bien lessivée ne donne que deux gros d'un bleu fin ; ce même Physicien a déterminé la présence de l'acide marin dans la lessive de cette terre bleue de Beuthnitz , en y versant de la dissolution de nitre lunaire , qui précipita de l'argent corné.

M. Brandes a retiré , par la distillation d'une once de cette terre martiale bleue , quelques gouttes d'huile empyreumatique , & deux gros quarante-huit grains d'alkali volatil , lequel faisoit effervescence avec les acides ; le résidu de cette distillation étoit noirâtre , & pesoit cinq gros vingt-quatre grains ; par la calcination , il devint d'un beau rouge-clair , & perdit quarante-huit grains de son poids.

M. Brandes a aussi reconnu que l'acide nitreux dissolvoit plus complètement que les autres acides , la terre martiale bleue de Beuthnitz.

Beccher parle dans sa Physique souterraine (*u*) , d'une terre bleue , qu'on tire de

(*u*) *Phys. Subterr. edit. Lips. 1703, pag. 471.*

Thuringe. Henckel (x) nous apprend aussi qu'on trouve près de la surface de la terre, entre Schnéeberg & Cibenstock, une terre bleue qui ne contient point de cuivre, mais qui est ferrugineuse, légère & insipide, & qui produit par la distillation un liquide dont l'odeur tire sur l'esprit d'urine.

*TABLE des différentes mines de Fer
relativement à leur produit.*

Rend par quintal,	<i>Fer aigre ou de Fonte</i>	<i>Fer ductile.</i>
Fer vierge ou natif.	"	96 livres.
Mine de Fer noirâtre attirable.	"	78 à 80.
Aimant.	"	75.
Mine de Fer octaèdre.	"	65.
Stalactite martiale brune.	"	58.
Hématite ou Sanguine.	"	54.
Mine de Fer spéculaire. }	"	50.
Mine Micacée grise. . . }		
Mine de Fer spongieuse brune.	"	43.
Mine Micacée rouge.	"	36.
Mine de Fer arsénicale.	48	35.
Mine de Fer figurée.	48	30 à 35.
Pyrite martiale. }	"	45
Mine de Fer hépatique. . . }		

(x) In Act. Physico-medici Acad. N. C. vol. 5. ann.
1740, pag. 325.

Rend par quintal,	<i>Fer aigre</i> ou de <i>Fonte.</i>	<i>Fer ductile.</i>
Mine de Fer spathique	40	25 livres.
Mine de Fer limonneuse	30 à 40	20.
Wolfram	40	
Émeril	#	12.
Molybdène	#	6.

Pour déterminer la quantité de métal contenue dans ces différentes mines, je les fond dans un creuset brasqué, en mêlant deux parties de verre de borax, avec une partie de mine torréfiée; ces essais demandent un feu très-considérable pendant un quart-d'heure; lorsqu'ils ont bien réussi, le culot de fer est rond, cristallisé à sa surface, & la scorie vitreuse n'est presque point colorée. Durant cette opération, il se volatilise toujours un peu de fer à la faveur du zinc, lorsque ces mines en contiennent. Il est aisé de le reconnoître en couvrant le creuset d'essai avec un autre creuset ^(y), & en lutant leurs interstices: le creuset supérieur se trouve après la fonte enduit d'un verre noirâtre, de l'épaisseur d'un quart de ligne.

(y) J'emploie toujours dans ces essais des creusets de Hesse: ceux que préparent nos journalistes, seroient fondus avant d'avoir éprouvé le degré de feu qui fond le fer.

CUIVRE.

Le cuivre est un métal rouge très-ductile , dont l'odeur & la saveur sont nauséabondes : exposé au feu, il rougit long-temps avant que de fondre ; lorsqu'il est bien fondu, il bout, & se dissipe alors en partie, sous la forme d'une fumée qui teint en bleu-verdâtre (z) la flamme des charbons. Si le cuivre reste long-temps exposé à un degré de chaleur propre à le tenir rouge, il se calcine, & se réduit en une poudre noirâtre , qui , exposée à un feu violent dans un creuset, produit un émail brun-chatoyant.

Le cuivre ne peut point être granulé comme les autres substances métalliques ; car si l'on verroit dans de l'eau du cuivre en fusion, il se feroit une explosion terrible & très-dangereuse.

Ce métal exposé à l'air libre , s'y rouille en verd ; de-là ce bel enduit qui recouvre les statues & les médailles antiques, & que les Antiquaires ont désigné sous le nom de *patine*. C'est une espèce de malachite, qui acquiert avec le temps, une si grande dureté, qu'elle résiste au burin,

(z) Un mélange de parties égales de sel ammoniac , de verd-de-gris & de charbon , étant jeté dans le feu , donne à la flamme une belle couleur verte mêlée de violet.

mais elle est soluble dans tous les acides, & dans l'alkali volatil.

Le vernis gras (*a*) étant dissous dans trois parties d'huile de térébenthine, & ensuite appliqué à la surface du cuivre (*b*), y forme un enduit qui empêche l'eau & les acides d'attaquer le métal. C'est ce même vernis qui, lorsqu'on l'applique à chaud sur le cuivre jaune, le colore en brun, comme on le voit dans les figures qu'on nomme *bronzées*.

Le cuivre, ainsi que sa chaux, & les différens sels qui résultent de la combinaison de ce métal avec les acides ou les alkalis, sont des poisons corrosifs, qui occasionnent des vomissemens, des coliques & la mort même, si l'on n'a pas eu soin de faire prendre au malade du vinaigre (*c*) en boisson & en lavement.

(*a*) Le vernis gras est composé d'huile de lin, de succin & de plomb. En général, les huiles & tous les corps gras, étant chargés de phlogistique, sont très-propres à conserver celui des substances métalliques, telles que le fer & le cuivre, à la surface desquelles on applique un pareil enduit.

(*b*) On a soin de chauffer la pièce de métal enduite de ce vernis, pour en accélérer le dessèchement, & lui donner une couleur brune.

(*c*) Cet acide doit être étendu d'assez d'eau pour former une boisson acidule; on met sur chaque lavement une cuillerée de vinaigre. M. le Baron de Schœffer a fait proscrire en Suède, l'usage du cuivre pour les ustensiles de cuisine.

Le cuivre se trouve dans la terre, tantôt sous forme métallique, tantôt minéralisé par le soufre, l'arsenic, l'alkali volatil, ou la matière grasse qui résulte de l'alkali volatil décomposé.

Lorsque ce métal est combiné avec le soufre ou l'arsenic, il faut avoir recours à la torréfaction, pour en séparer ces minéralisateurs. Le cuivre, après cette opération, se trouve dans le test, sous la forme d'une chaux noirâtre : on réduit cette chaux en la fondant avec trois parties de flux noir, auquel on ajoute un peu de charbon ; mais comme le flux noir retient toujours une portion du métal, je procède autant qu'il m'est possible à cette réduction des mines de cuivre, en les faisant fondre à travers la poudre de charbon, sans employer de flux ; ce moyen réussit très-bien lorsqu'on a de la chaux de cuivre absolument pure.

L'azur de cuivre pur & la malachite, sont après le cuivre natif, les plus riches mines de ce métal, & n'ont pas besoin d'être torréfiées ; il n'en est pas de même de la mine de cuivre sulfureuse, qui exige des grillages multipliés, après lesquels elle fournit par la fusion, un cuivre sulfuré noir & fragile, qu'on nomme *matte*. On ne peut dégager de cette *matte* le

soufre & le fer qu'elle contient, qu'en la tenant long-temps en fusion (d).

Si le cuivre contient de l'argent, on fond sa matte avec du plomb, & on coule le tout en pain : cette opération se nomme *rafraîchissement du cuivre*.

Pour préparer les *pains de liquation* (e), on met sur soixante & quinze livres de cuivre, deux cents soixante & quinze livres de plomb ; lesquelles ne sont estimées devoir extraire de cette quantité de cuivre, que neuf onces & demie d'argent ; de sorte que si le cuivre en contenoit davantage, il faudroit le rafraîchir une seconde fois avec une égale quantité de plomb.

(d) Ces fusions répétées, ont pour objet, la scorification des substances minérales étrangères au cuivre : il en résulte ce qu'on appelle le *cuivre noir*. Ce n'est qu'après avoir passé par le fourneau de raffinage, qu'il prend une couleur rouge, & qu'on l'obtient absolument pur : on le nomme alors *cuivre de rosette*.

(e) La *liquation* est l'opération par laquelle on retire le plomb qu'on a introduit dans le cuivre. On construit pour cet effet des fourneaux de réverbère, où l'on gradue le feu de manière que le cuivre n'entre point en fusion ; le plomb fondu coule avec l'argent dans la rigole.

Il faut, pour opérer convenablement la liquation, que le cuivre dont on fait usage contienne un peu de soufre,

Après la liquation, le cuivre qui reste est noir & poreux : on le nomme alors *épines* ou *pains de rafraîchissement desséchés*.

Le cuivre est soluble dans tous les acides avec lesquels il forme des sels neutres corrosifs, dont la couleur est bleue ou verte.

L'acide vitriolique combiné avec le cuivre, forme un vitriol bleu (*f*), qui perd à l'air l'eau de sa cristallisation, & y devient vert.

Les cristaux du vitriol bleu, sont des prismes à huit pans, tronqués obliquement ; chacune des faces inférieure & supérieure offre un octogone irrégulier, & un petit trapèze en biseau.

Le vitriol bleu se trouve naturellement dans quelques mines de cuivre, en morceaux irréguliers ou en stalactites ; l'eau qui tient ce vitriol en dissolution, est connue sous le nom d'*eau cémentatoire*, quoique la dissolution du vitriol de cuivre soit ordinairement bleue, il peut arriver que cette eau en contienne si peu, que sa couleur n'en soit point altérée ; on peut, dans ce cas, s'assurer de la présence du cuivre, en mettant dans cette eau une lame de fer polie, à la surface de laquelle il n'y ait point de graisse ;

(*f*) On lui a aussi donné les noms de vitriol de Chypre, (*vitriolum cupreum*) & de couperose (*cuprum crosum*.)

alors l'acide vitriolique porte son action sur le fer, & abandonne le cuivre qui se dépose avec sa couleur & son brillant métallique à la surface de la lame de fer. Cet effet provient de ce que le cuivre étant à l'état de chaux dans la dissolution, ce métal, à mesure que l'acide porte son action sur le fer, s'empare du phlogistique, principe de la métalléité de ce dernier.

Les affinités qu'ont entre eux les principes des corps, étant relatives à la pesanteur spécifique de leurs parties constituantes, comme je l'ai démontré dans mes Mémoires de Chimie, l'acide vitriolique doit abandonner le cuivre plus pesant que le fer, & le phlogistique de ce dernier devenu libre, rendre à la terre du cuivre la métalléité, dont l'avoit privée le dissolvant.

Si l'on verse de l'alkali volatil dans une dissolution de cuivre, il se fait un précipité bleu qui ne tarde pas à s'y dissoudre, & à donner à l'eau une teinte du plus beau bleu d'azur. L'alkali volatil décèle le cuivre par-tout où ce métal se rencontre : on peut donc juger si une terre contient du cuivre, en la mettant en digestion avec de l'alkali volatil, qui dissoudra le métal, & prendra une belle couleur bleue ; cette dissolution étant évaporée lentement, produit

des cristaux bleus , connus sous le nom de *cristaux de cuivre azurés*.

L'acide nitreux , combiné avec le cuivre , forme un nitre bleu , déliquescent , qui cristallise en prismes à six pans terminés par des pyramides dièdres obtuses ; ce sel perd sa forme , & devient fluide quand la température parvient du vingt au vingt-quatrième degré du thermomètre de Reaumur ; mais quand elle revient à treize ou quatorze degrés , le nitre cuivreux cristallise de nouveau , & *vice versa* (g).

Rien n'est aussi difficile que de saisir l'instant précis de la cristallisation du nitre cuivreux , car au moment où sa dissolution se refroidit , elle se coagule en une masse informe. Pour obtenir des cristaux réguliers de ce nitre , il faut , lorsqu'on aperçoit quelques cristaux à la surface de sa dissolution , la survider dans une capsule froide : en vingt secondes il se dépose une multitude de cristaux sur le fond de la capsule ; on doit alors verser la dissolution dans une autre capsule , qui dans l'instant se trouve tapissée de nouveaux cristaux : l'eau-mère de ce nitre étant encore survidée , il ne lui faut qu'une seconde

(g) J'avois renfermé ce nitre de cuivre dans un flacon bien bouché.

pour se prendre en une masse d'un bleu verdâtre. Il est nécessaire d'avoir au moins une livre de nitre cuivreux en dissolution, pour procéder à cette expérience. J'ai reconnu que les premiers cristaux étoient moins déliquescens que les seconds, & ceux-ci moins que les troisièmes.

Si on laisse à l'air libre, le nitre cuivreux, tombé en *deliquium*, il se décompose, & l'on trouve aux parois supérieures du bocal, des dendrites vertes d'une élégance admirable; ces dendrites sont une vraie malachite formée par la matière grasse qui résulte du nitre cuivreux décomposé; dans cette expérience, l'acide nitreux *s'annihile* en quelque sorte, & de sa décomposition résulte une matière grasse qui paroît être le terme de toutes les décompositions qui arrivent aux dissolutions salines.

On peut séparer du nitre cuivreux son acide par le moyen de la distillation; ce qui reste au fond de la cornue, est une chaux de cuivre noirâtre.

La dissolution du cuivre par l'acide marin est verte; elle fournit par l'évaporation, des cristaux verts prismatiques & déliquescens.

Le vinaigre mis sur du cuivre, l'attaque & forme à sa surface une efflorescence verte, qu'on nomme *verdet* ou *verd-de-gris*; cette
préparation

préparation n'est point soluble dans l'eau, mais en y ajoutant du vinaigre elle s'y dissout, & donne, par l'évaporation, de beaux cristaux verts, transparens, en parallélipipèdes obliques, qu'on nomme dans le commerce, *cristaux de Vénus* ou *verdet distillé*; ce sel cuivreux est soluble dans l'eau; il effleurit à l'air & y devient opaque.

Si l'on distille le verdet cristallisé, on retire un vinaigre concentré, auquel on a donné les noms d'*esprit de Vénus* & de *vinaigre radical*; le résidu de cette distillation est brun; c'est une chaux de cuivre.

Le cuivre s'unit par la fusion avec la plupart des métaux; il exalte la couleur de l'or; & il prend lui-même une couleur jaune semblable à celle de l'or, après avoir été combiné par la fusion avec une certaine quantité de zinc; c'est ce qui a fait donner à ce mélange métallique les noms de *similor* ou d'*or de Manheim*: suivant les diverses proportions de ce mélange, on l'appelle encore *laiton*, *pinchbeck*, *tombac*, &c. Ce cuivre jaune est plus dur & moins ductile que le cuivre rouge.

L'arsenic étant uni par la fusion avec le cuivre, forme un mélange métallique blanc & fragile, bien plus dangereux que le cuivre.

Si l'on fond dans certaine proportion de l'étain avec du cuivre , on obtient le *bronze* (*h*) ou le métal des cloches ; par ce mélange le cuivre perd sa couleur , devient blanchâtre , sonore , fragile , & plus dur qu'il n'étoit avant.

Le mercure s'amalgame très-difficilement avec le cuivre par la voie sèche , & lorsqu'on les a combinés , l'amalgame ne fournit point de cristaux. *Voyez mes Mémoires de Chimie , page 87.*

PREMIÈRE ESPÈCE.

Cuivre vierge ou natif.

Ce cuivre est quelquefois cristallisé , mais plus fréquemment granuleux , feuilleté , en dendrites , en grappes , en filets , en masses solides , &c. Sa couleur est ordinairement rouge comme celle du cuivre rosé , dont il a souvent la ductilité.

Il y a lieu de présumer que le cuivre vierge a été déposé par cémentation ; il se trouve quelquefois avec de la terre martiale , en parties si divisées & si solides , qu'il est susceptible du poli , & qu'il ressemble à un jaspe rougeâtre ; en frottant cette mine sur un caillou , elle y laisse

(*h*) Dans le bronze ou métal des canons , il entre environ un dixième d'étain.

une trace rouge semblable à celle qu'y laisseroit le cuivre rosé.

Le cuivre vierge, lorsqu'il est exposé à l'air libre, s'y altère, & prend à sa surface des couleurs bleues ou vertes; il ne contient point d'argent, & rend par sa fusion de quatre-vingt-dix-sept à quatre-vingt-dix-huit livres de cuivre par quintal, excepté dans les cas où sa surface est recouverte d'une efflorescence bleue ou verte.

DEUXIÈME ESPÈCE.

Mine rouge de Cuivre.

Cette mine qui se trouve presque toujours avec le cuivre natif, est rouge & quelquefois transparente comme la mine d'argent rouge; ses cristaux sont octaèdres.

Souvent la mine rouge de cuivre est opaque & striée; alors sa couleur est celle du cinabre, & on la nomme *fleurs de cuivre*.

Cette mine produit depuis soixante jusqu'à soixante & dix livres de cuivre, par quintal; on n'a point encore indiqué ce qui concouroit à donner de la transparence à ses cristaux, mais ce qu'il y a de certain, c'est que les métaux ne deviennent transparens que quand ils sont

à l'état salin , & par conséquent à l'état de chaux *(i)* ; or , comme l'a dit M. de Romé de l'Isle dans sa *Description de Minéraux*, cette mine rouge de cuivre paroît un résultat du cuivre natif, privé d'une portion de son phlogistique , & tendant à se décomposer par l'efflorescence.

La mine rouge de cuivre exposée au feu , perd sa transparence , & sa couleur y devient noire ; à un feu plus violent, elle se convertit en un émail brunâtre , tandis que le cuivre natif , au même degré de feu , fond, bout & se calcine.

TROISIÈME ESPÈCE.

Mine de Cuivre antimoniale.

La mine de cuivre antimoniale , sulfureuse & arsenicale , est grise comme l'antimoine crud , brillante dans sa fracture , & susceptible d'une efflorescence bleue & verte. Cette mine m'a été donnée par M. l'abbé Bertholon.

L'essai de cette mine , à cause du temps qu'elle

(i) Ayant distillé de la mine rouge de cuivre dans une cornue à laquelle j'avois adapté un récipient avec de l'huile de tartre , j'ai trouvé sur les parois du récipient , des cristaux cubiques. J'ai une fonte de cuivre dans laquelle se trouvent des cristaux octaèdres rouges & transparens : en ployant une verge de cuivre rouge , il en sort une poussière rouge.

exige pour sa torréfaction, est beaucoup plus difficile à faire que celui de la mine de cuivre grise ; la première se fond d'abord très-aisément, & devient fluide comme l'eau au degré de chaleur convenable, pour en séparer le soufre & l'arsenic ; durant cette torréfaction qui est très-longue (*k*), il se dégage de l'acide sulfureux, puis de l'arsenic, & enfin de l'acide sulfureux : ce qui reste dans le test est brunâtre & ressemble à des scories ; c'est une matte vitreuse composée de cuivre, d'antimoine & d'un peu de soufre.

La mine de cuivre antimoniale, après avoir été torréfiée, pesoit un tiers de moins ; fondue avec trois parties de flux noir, elle a donné par quintal de minéral, trente livres d'un régule gris & fragile, composé d'antimoine & de cuivre ; en forgeant ce régule, une partie de l'antimoine s'est séparée, sous la forme d'une poudre grise (*l*) : le cuivre qui restoit étoit gris, peu ductile, & tenoit encore de l'antimoine.

(*k*) Pour calciner six cents grains de cette mine, il m'a fallu continuer le feu pendant vingt heures : elle ne s'est réduite en scories solides qu'au bout de quinze heures ; durant tout ce temps, la partie fondue occupoit le centre du test, tandis que la partie scorifiée étoit rejetée sur les bords.

(*l*) Cette poudre ayant été fondue, m'a produit un culot de régule d'antimoine,

Ayant coupellé ce régule avec douze parties de plomb ; je n'ai point obtenu d'argent.

L'analyse de cette même mine par la voie humide , m'a paru propre à faire connoître exactement quelles sont ses parties constituantes.

Huit parties d'acide nitreux précipité , versées sur une partie de mine de cuivre antimoniale pulvérisée , l'attaquent avec une vive effervescence , & en dégagent des vapeurs rutilantes ; le cuivre se dissout , & cette dissolution prend une couleur bleue : on trouve au fond du vase une poudre blanchâtre qui contient du soufre , de l'arsenic & de la chaux d'antimoine. Ce résidu desséché , fait connoître qu'il est resté dans la dissolution vingt-quatre livres de cuivre , lesquelles étoient combinées dans cette mine avec l'antimoine , le soufre & l'arsenic , qu'on trouve au fond du vase.

Si l'on distille ce résidu dans une cornue , il se sublime un peu d'orpin. La poudre blanchâtre qui reste au fond de la cornue , n'a presque rien perdu de son poids ; l'ayant mise en digestion avec de l'alkali volatil , elle n'a donné aucun indice de cuivre ; j'ai remarqué aussi qu'une partie de cette poudre , exposée au feu le plus violent , n'avoit pas sensiblement diminué de poids.

Une partie de cette chaux blanche d'antimoine ayant été fondue avec quatre parties de verre blanc, elle ne s'y est pas plus vitrifiée que n'avoit fait l'antimoine diaphorétique, & j'ai obtenu un émail blanc.

Dans la distillation de trois cents grains de mine de cuivre antimoniale, avec trois fois leur poids d'huile de vitriol, il a passé de l'acide vitriolique sulfureux; puis il s'est sublimé du soufre citrin; ce qui restoit dans la cornue étoit lilas (*m*): ayant versé de l'eau sur ce résidu, il s'est excité beaucoup de chaleur, la dissolution est devenue bleue, & il s'est précipité un vitriol d'antimoine blanchâtre.

Il résulte de ces expériences, que la mine dont il s'agit, contient par quintal.

Cuivre.....	20 livres.
Antimoine.....	70.
Soufre.....	9.
Arsenic.....	1.
TOTAL.....	<u>100.</u>

¹ (*m*) Cette couleur est dûe au vitriol de cuivre privé de l'eau de sa cristallisation.

QUATRIÈME ESPÈCE.

Mine de Cuivre grise.

Cette mine grise diffère de celle qui précède par sa couleur, son tissu, & par les substances qu'elle renferme. Elle est d'un gris plus ou moins foncé, mais moins brillante dans sa fracture que la précédente, elle est aussi moins fragile : elle ne devient pas fluide lorsqu'on l'expose au feu pour la torréfier, & après cette opération, elle laisse une poudre noirâtre en partie attirable par l'aimant.

Les morceaux de cette mine dont j'ai fait l'essai, m'ont produit au quintal,

Cuivre.....	33 livres.
Fer.....	36.
Soufre.....	27.
Arsenic.....	3.
Argent (n).....	" 10 onces.
TOTAL....	99. liv. 10 onces.

(n) La quantité d'argent varie dans les mines de cuivre grises, il s'en trouve même qui n'en contiennent point du tout.

CINQUIÈME ESPÈCE.

*Mine de Cuivre vitreuse , hépatique , violette
ou azurée.*

Cette mine qui est d'un brun rougeâtre , présente souvent dans sa fracture des couleurs vives & chatoyantes , violettes ou azurées ; ces couleurs proviennent de l'altération qu'a éprouvée la mine de cuivre grise en passant à ce nouvel état ; c'est à la dissipation du soufre & de l'arsenic qui la minéralisoient , qu'est dûe la couleur brune de cette mine que j'ai désignée sous le nom d'*hépatique* , parce qu'elle est rougeâtre comme le foie des animaux.

La mine de cuivre hépatique ne perd presque rien de son poids par la torréfaction (o) , seulement elle devient noire , & l'aimant en attire une partie ; par la réduction , j'ai obtenu un culot pesant quarante-deux livres ; après en avoir séparé le fer qu'il contenoit , par la sublimation avec le sel ammoniac , j'en ai retiré trente livres de cuivre & un marc d'argent ; mais ce produit n'est pas le même dans toutes les mines de cette espèce , quelques-unes m'ont

(o) Durant cette opération , si cette mine contient du soufre , il brûle , & se dissipe en acide sulfureux.

donné jusqu'à cinquante-cinq livres de cuivre ,
& deux onces d'argent.

SIXIÈME ESPÈCE.

Mine jaune de Cuivre.

Quand cette mine n'a éprouvé aucune altération , elle est d'un jaune vif qui tire sur la couleur de l'or ; on remarque souvent à sa surface les plus belles couleurs rouges & violettes , lesquelles chatoyent en bleu & en vert , comme la gorge des pigeons ; c'est ce qui lui a fait donner le nom de mine de cuivre *queue de paon* ou *gorge de pigeon*.

La mine jaune de cuivre contient toujours du fer en plus ou moins grande quantité ; il y a telle de ces mines dont je n'ai retiré que dix-neuf livres de cuivre par quintal , tandis que d'autres m'en ont rendu jusqu'à quarante & une.

Le soufre qui minéralise le cuivre & le fer dans cette mine , s'y trouve en moindre quantité que dans celle qu'on connoît sous le nom de *pyrite cuivreuse*.

Quoique la mine jaune de cuivre ne perde , lors de sa torréfaction , que treize à quatorze livres par quintal , & que l'acide sulfureux se

dégage en entier durant cette opération , il ne faut pas en conclure qu'il n'y a dans la mine dont il s'agit , que cette quantité de soufre ; car lorsque le fer & le cuivre qu'elle contient , passent de l'état métallique à celui de chaux , ils augmentent en pesanteur absolue , augmentation qu'il faut déduire pour déterminer avec justesse la quantité de soufre qui leur sert de minéralisateur. D'après cette évaluation , le soufre doit s'y trouver au moins dans la proportion de vingt - huit ou trente livres par quintal.

Si l'on distille une partie de mine jaune de cuivre , avec quatre parties d'acide vitriolique , l'acide sulfureux passe d'abord , il se sublime ensuite du soufre citrin , & le résidu de la distillation lessivé produit , par l'évaporation , du vitriol bleu mêlé de vitriol martial.

SEPTIÈME ESPÈCE.

Mine de Cuivre d'un jaune pâle ; Pyrite ou Marcaffite cuivreuse.

Cette mine , très-pauvre en cuivre , abonde en soufre & en fer ; j'ai essayé de ces pyrites qui contenoient au quintal ,

Soufre.....	47 livres.
Fer.....	40.
Cuivre.....	13.
TOTAL....	<u>100.</u>

Dans d'autres, la quantité de cuivre étoit encore moins considérable ; on peut s'assurer dans l'instant si une pyrite contient du cuivre, en y versant, après l'avoir réduite en poudre, six parties d'acide nitreux précipité ; la pyrite se dissout avec effervescence, & la dissolution fera d'un beau vert, si la pyrite contient du cuivre.

On peut encore reconnoître la présence du cuivre dans les pyrites, en mettant le résidu de leur torréfaction en digestion avec l'alkali volatil ; ce menstrue dissout le cuivre, & prend une belle couleur bleue.

Les pyrites cuivreuses varient par leur forme : il y en a de cubiques, d'octaèdres, de dodécaèdres & d'icosaèdres ; M. de Romé de l'Isle en possède de cette dernière forme : on y distingue vingt facettes triangulaires.

Les pyrites cuivreuses sont ordinairement composées de lames ou de feuillets brillans, & leur surface étant polie, peut réfléchir les objets comme une glace de miroir ; de-là le nom de

miroir des Incas, donné à des pyrites de cette espèce, façonnées par les anciens habitans du Pérou : personne n'ignore que les marcaïtes, taillées à facettes, ont pour un temps l'éclat du diamant.

Les pyrites cuivreuses s'altèrent à l'air par la décomposition du soufre qu'elles contiennent ; leur surface de jaune & brillante qu'elle étoit, devient alors brune & sombre ; c'est à la mine parvenue à cet état de décomposition, que M. de Romé de l'Isle a donné le nom de *fausse mine de cuivre hépatique*, parce qu'alors elle ne contient plus que du fer & de l'eau (p), & quelquefois trois à quatre livres de cuivre par quintal ; celles qui sont plus riches le doivent au cuivre, qui, en se dégageant de la pyrite, s'est précipité à sa surface & dans les interstices, sous forme de malachite solide ou striée.

HUITIÈME ESPÈCE.

Mine de Cuivre azurée, transparente ;
Cristaux d'azur de Cuivre ou Fleurs
de Cuivre bleues.

Cette mine est un sel formé par l'alkali volatil

(p) Si elle n'est pas entièrement décomposée, elle contient du soufre.

& le cuivre ; ses cristaux sont des prismes tétraèdres rhomboïdaux un peu comprimés , terminés par des sommets dièdres ; on en obtient de semblables , en saturant de cuivre l'alkali volatil dégagé du sel ammoniac par l'alkali fixe. Cette dissolution se fait à froid & sans effervescence : elle est d'un bleu d'azur foncé , & elle dépose par l'évaporation insensible des cristaux bleus , transparens , qui ne diffèrent des naturels , qu'en ce qu'ils sont solubles dans l'eau.

Les cristaux d'azur de cuivre se trouvent quelquefois sous la forme de petits grains polyèdres , souvent en lames , disposés en étoile ou par faisceaux autour de différens centres. Leur belle couleur s'altère & devient verte lorsque leur alkali volatil se décompose : alors la matière grasse de cet alkali se porte sur le cuivre & forme de la malachite : si l'on expose au feu des cristaux d'azur de cuivre , naturels ou artificiels , l'alkali volatil devient libre , & le cuivre reste sous forme de chaux.

Cette chaux étant fondue avec de la poussière de charbon , produit soixante-dix à soixante-douze livres de cuivre par quintal de ces cristaux.

NEUVIÈME ESPÈCE.

Bleu de montagne.

C'est un azur de cuivre mêlé avec différentes terres, ou pierres auxquelles il communique sa couleur.

Le bleu de montagne est poreux, mame-lonné ou friable; il s'altère de même que la mine précédente, & passe comme elle avec le temps, du bleu au vert; il est d'autant moins riche en cuivre, qu'il est plus mélangé.

DIXIÈME ESPÈCE.

Pierre Arménienne.

C'est un jaspe coloré en bleu par de l'azur de cuivre. Lorsqu'après avoir été réduit en poudre, on le met en digestion dans de l'alkali volatil, ce menstrue dissout le cuivre, & le jaspe décoloré reste au fond du vase.

La pierre arménienne se distingue aisément du lapis par les taches vertes qu'elle présente à sa surface. De plus, elle ne se vitrifie point lorsqu'on l'expose au feu, tandis que le lapis produit, par ce moyen, un émail noir & cellulaire.

ONZIÈME ESPÈCE.

*Turquoise, substances osseuses colorées en bleu
par de l'azur de Cuivre.*

M. de Reaumur (q) observe qu'on rend la couleur des turquoises plus décidée, en les chauffant par degrés dans des sabots de terre cuite : il ajoute qu'on ne remarque souvent à la surface de ces substances osseuses, que des points noirâtres ; mais que la chaleur les divise & les étend au point qu'il en résulte la couleur bleue la plus vive.

Les turquoises varient, non-seulement dans l'intensité de leur couleur, mais aussi dans leur dureté, ce qui dépend du degré d'altération qu'a éprouvé la substance osseuse, en passant à ce nouvel état : celle qui n'a presque point changé de nature est la plus tendre, & répand en brûlant, l'odeur de l'huile animale ; cette turquoise, dite de *nouvelle roche*, se dissout en partie dans l'acide nitreux, & ne laisse qu'un cartilage cellulaire.

Il y a même des turquoises qui se dissolvent en entier dans l'acide nitreux ; mais d'autres,

(q) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1725, sur les turquoises du bas Languedoc,

dites de *vieille roche*, résistent à l'action de ce menstrue, qui ne fait que leur restituer leur couleur bleue; telles sont celles de Perse.

DOUZIÈME ESPÈCE.

*Malachite solide ou Mine de Cuivre verte
mamelonnée.*

La malachite (*r*) est formée par une matière grasse & du cuivre (*f*), aussi la trouve-t-on dans les différens pays où il y a des mines de ce métal, dont elle est elle-même une des plus riches. On en trouve de très-belle en Sibérie. Elle se rencontre ordinairement dans les cavités des mines de cuivre pyriteuses décomposées; elle y forme des masses protubérancées plus ou moins considérables, plus ou moins compactes, lesquelles ont pris leur accroissement comme les stalactites & stalagmites.

La malachite, sans être dure, est susceptible

(*r*) La malachite tire son nom de sa couleur verte, qui ressemble à celle de la mauve, que les Grecs ont nommée *μαλάχη*.

(*f*) M. le duc de Chaulnes a dans son Cabinet un petit vase antique de bronze, à la surface duquel se trouvent plusieurs mamelons d'une très-belle malachite, née de la décomposition qu'a éprouvée ce vase dans l'une de ses faces,

d'un poli vif; elle présente alors des zones & des figures accidentelles fort agréables, formées tantôt par des couches onduleuses vertes, de diverses nuances, & tantôt par des couches concentriques, dont les nuances ne sont pas moins variées. On voit dans le Cabinet du Roi une malachite de Sibérie avec des dendrites noires à sa surface.

Il y a des malachites composées de fibres ou de filets qui partent d'un centre commun pour se distribuer à la circonférence; dans celles-ci la couleur verte est d'une seule nuance.

On fait avec la malachite divers bijoux, sur lesquels on met un vernis pour conserver leur poli, qui, sans cela, seroit attaqué par la sueur & les acides.

La malachite rend, par la distillation, près du quart de son poids d'eau claire, insipide & inodore; ce qui reste dans la cornue, est une chaux de cuivre, dont la couleur noire provient du charbon très-divisé, produit par la décomposition de la matière grasse que contenoit la malachite.

Si après avoir mis un morceau de malachite dans un creuset, l'on expose au feu ce creuset jusqu'à le faire rougir, la malachite se divise avec bruit, prend une couleur noire, & diminue

du quart de son poids ; si l'on augmente le feu , elle se change en un verre brunâtre opaque , & qui chatoye lorsqu'il est frappé de la lumière. Par la réduction , la malachite m'a donné de soixante-douze à soixante-quinze livres de cuivre par quintal. Ce cuivre , de même que celui qu'on retire des cristaux d'azur de cuivre , ne contient point d'argent.

La malachite est soluble dans tous les acides ; l'alkali volatil la dissout aussi : c'est la plus riche des mines de cuivre.

Je crois que la malachite doit son origine à la décomposition d'une dissolution de cuivre azurée , au moins parvient-on à faire une malachite artificielle par un moyen semblable. Lorsqu'on étend d'une certaine quantité d'eau , la dissolution de cuivre azurée , elle ne tarde pas à se décomposer ; le principe de l'odeur de l'alkali volatil se dissipe , & la matière grasse de cet alkali se combinant avec le cuivre , forme un sel neutre insoluble dans l'eau , qui a la couleur & les propriétés de la malachite (*t*).

On trouve souvent de la malachite composée de couches bleues & vertes ; celles-ci me paroissent dûes à l'altération de l'azur de cuivre.

(*t*) Voyez mes *Mémoires de Chimie* , page 211.

TREIZIÈME ESPÈCE.

Malachite superficielle ou Mine de Cuivre verte, striée, dite mine de Cuivre foyeuse de la Chine.

Cette malachite poreuse, cellulaire ou striée, me paroît provenir de l'efflorescence des cristaux d'azur de cuivre : ce qu'il y a de certain, c'est que les cristaux d'azur de cuivre artificiels, ont la propriété de s'effleurir à l'air, & d'y devenir verts, poreux & cellulaires.

QUATORZIÈME ESPÈCE.

Malachite octaèdre.

Elle doit sa naissance à des pyrites cuivreuses décomposées ; ces cristaux ne sont que des carcasses d'octaèdres, c'est-à-dire, qu'il n'y a que les côtés qui se soient conservés en pyramides ; leurs plans n'étant qu'un peu ébauchés.

QUINZIÈME ESPÈCE.

Mine de Cuivre vitreuse noire, ou de couleur de Poix.

On doit regarder cette espèce comme une

malachite impure ; le fer qu'elle contient souvent, lui donne une couleur d'un brun-verdâtre plus ou moins foncée.

Si, après avoir pulvérisé cette mine, on la met en digestion dans de l'alkali volatil, le cuivre dont elle est chargée s'y dissout, & l'on peut juger par ce moyen, de la nature & de la quantité des terres étrangères qui lui sont unies. Moins elle est mélangée, plus son produit en cuivre approche de celui de la malachite proprement dite.

SEIZIÈME ESPÈCE.

Vert de montagne.

On donne ce nom à différentes terres colorées par de la malachite.

DIX-SEPTIÈME ESPÈCE.

Mine de Cuivre figurée.

On trouve du bois & des substances osseuses pénétrées par des dissolutions de cuivre, qui leur donnent différentes couleurs à raison de la nature de ces substances ; les bois cuivreux de Sibérie, qui sont bleus & noirâtres, sont très-riches en cuivre.

La main de femme, pénétrée de cuivre, qui se voit au Cabinet du Roi, est verte à l'extrémité des doigts ; les muscles desséchés sont verdâtres.

Produit des différentes Espèces de mine de Cuivre.

Cuivre Vierge.....	97 livres.
Malachite.....	75.
Mine rouge de Cuivre.....	70.
Cristaux d'azur de Cuivre....	70 à 72.
Mine de Cuivre hépatique...	30 à 55.
Mine de Cuivre grise.....	33.
Mine de Cuivre antimoniale...	20.
Mine jaune de Cuivre.....	19 à 41.
Pyrite cuivreuse.....	13.

Le cuivre vierge, la malachite, la mine rouge de cuivre & les cristaux d'azur de cuivre, n'ont besoin que d'être fondus avec de la poudre de charbon pour fournir le régule de cuivre ; les autres mines de ce métal doivent être torrifiées, & ensuite fondues avec trois parties de flux noir, ou mieux encore, avec trois parties de verre de borax, mêlées avec un peu de poudre de charbon.

P L O M B.

Le plomb est un métal d'un blanc bleuâtre,

mou, ductile, qui perd à l'air sa couleur & son brillant métallique, se couvre à sa surface d'une chaux grise, & augmente en pesanteur absolue, relativement à la quantité de métal qui a passé spontanément à l'état de chaux.

Le plomb, lorsqu'on l'expose à l'action du feu, entre aisément en fusion, si, après avoir fondu une certaine quantité de plomb, on verse dessus assez d'eau pour en refroidir la surface (*u*), cette surface se boursoufle, & le plomb qui est dessous cristallise en prismes carrés, formés par des octaèdres implantés les uns dans les autres; ces prismes sont souvent croisés de manière qu'ils offrent des pyramides tétraèdres évidées & branchues; les différens groupes que forment ces pyramides, représentent des espèces de dendrites en relief. J'ai trouvé dans les scories à demi vitrifiées, de ceux qui réduisent les *crasses* des Plombiers (*x*), des cristaux de Plomb

(*u*) Il y a lieu de croire que c'est par un moyen semblable qu'on obtient les cristaux de régule de bismuth, dont j'ai parlé ci-dessus, page 103.

(*x*) Les Plombiers de Paris ne se donnent pas la peine de réduire la chaux qui se trouve sur le plomb lorsqu'ils le fondent; ils l'écument avant de le couler, & ils vendent cette chaux de plomb, qu'ils nomment *crasse*, à des particuliers qui la réduisent, en la fondant avec des charbons; ces derniers revendent ensuite aux Plombiers le plomb provenu de ces *crasses*.

brillans comme de l'argent , en prismes minces à quatre pans , terminés par des pyramides dièdres.

A peine le plomb est-il fondu , qu'on voit sa surface perdre son brillant métallique , & se couvrir d'une poudre grise , qui est le plomb même calciné ou privé de son phlogistique : une quantité donnée de ce métal peut être entièrement convertie en chaux : sa pesanteur absolue se trouve alors accrue de douze à treize livres par quintal (y).

Si l'on expose au feu de réverbère la chaux grise de plomb , elle y devient jaune , & prend le nom de *massicot* ; ce feu , plus long-temps continué , lui donne une couleur rougeâtre , & par un procédé que je ne connois point (z) ,

(y) Il m'a paru que les substances métalliques les plus pesantes , étoient celles qui , en passant à l'état de chaux , augmentoient le moins en pesanteur absolue.

(z) Des particuliers ont entrepris de faire , en France , du *minium* , mais ils n'y ont pas réussi , quoiqu'ils eussent pris pour guides des gens très-exercés dans la Chimie. Il y a néanmoins lieu de croire , d'après les expériences de M. Geoffroi le fils , que la réussite de cette opération dépend de la durée & du degré de chaleur qu'on fait éprouver au massicot. Ce Chimiste a observé , qu'après avoir porté la chaux grise de plomb à la couleur jaune du massicot , il falloit la tenir à un degré de feu constant , qui n'excédât pas celui de 285

la chaux de plomb devient du plus beau rouge : dans cet état on la nomme *minium*.

Le *minium* étant exposé sous la moufle , à la chaleur graduée d'un feu de réverbère , perd sa belle couleur rouge , & devient d'un jaune-rougeâtre.

La couleur jaune du plomb se trouve pour ainsi dire fixée , dans la préparation connue sous le nom de *jaune de Naples*. Avant M. de Fougereux , de l'Académie des Sciences , on regardoit cette substance comme un produit de volcan ; mais ce Physicien a fait connoître qu'elle étoit un produit de l'art ; le procédé consiste à exposer au feu dans un test couvert , un mélange composé de douze onces de céruse , de deux onces d'antimoine diaphorétique , d'une demi-once de sel ammoniac , & d'autant d'alun calciné ; il ne faut que tenir le tout rouge pendant trois heures ; le résidu qu'on obtient ,

du thermomètre de Farenheit , (qui répond au 120.^e de Reaumur) pour obtenir un vrai *minium*. Si l'on excède ce degré de chaleur , la couleur du *minium* se détruit insensiblement pour repasser au jaune du mafficot , lequel peut reprendre de nouveau la couleur rouge , en lui rendant le degré de feu indiqué. Quoi qu'il en soit , le procédé par lequel les Hollandois préparent en grand le *minium* , nous est encore inconnu.

est le jaune de Naples, auquel les Italiens ont donné le nom de *giallolino*.

Les chaux de plomb se fondent aisément au feu, prennent la fluidité de l'eau, & s'évaporent, en produisant une fumée jaune, qui étant condensée, forme un très-beau massicot; si l'on coule dans des moules la chaux de plomb fondue, il en résulte des masses feuilletées qu'on nomme *litharge* (a); c'est un verre de plomb cristallisé, & qui se présente sous différentes formes; la plus ordinaire est en lames hexagones, transparentes, d'un jaune brillant. Lorsqu'on fond de la litharge dans des creusets de Hesse, & qu'on la laisse ensuite refroidir lentement, on obtient des cristaux rhomboïdaux qui se trouvent déposés dans le milieu de la masse; mais si l'on verse de la litharge fondue dans un vase de terre, elle y refroidit très-promptement, & forme une masse composée de cristaux prismatiques réunis parallèlement, qui la font paroître striée dans sa fracture.

La litharge détermine la vitrification des corps les plus difficiles à fondre, excepté celle de la terre absorbante, de sorte qu'il y a très-peu de creusets

(a) Le mot *litharge* signifie *Pierre d'argent*; on la nomme *litharge d'or* lorsqu'elle est rougeâtre.

qui puissent la tenir en fusion; elle les pénètre, les dissout & s'échappe à travers.

Si l'on fond ensemble quatre onces de *minium* & une once de quartz, on obtient du verre de plomb transparent, assez dur & d'un beau jaune de topaze (*b*); en versant de l'huile de vitriol sur ce verre pulvérisé & nouvellement fait, il s'en dégage une odeur de foie de soufre assez forte, comme me l'a fait observer M. de Saint-Simon, Evêque d'Agde.

On trouve le plomb minéralisé, soit par le soufre, soit par l'acide marin; mais je n'en ai point encore rencontré qui fût minéralisé par l'arsenic, quoiqu'on ait avancé qu'il s'en trouve de cette espèce. J'ai dans mon Cabinet de l'arsenic testacé entre-mêlé de couches de galène; ce n'est qu'en essayant inconsidérément de pareils morceaux, qu'on a pu donner cours à

(*b*) On trouve à la surface de ce verre une croûte blanche, opaque, que je crois être du vitriol de Saturne; ce qui me porte à le penser, c'est l'espèce de foie de soufre qu'on décèle dans le verre de plomb par l'intermède de l'acide vitriolique. Voici l'éthiologie de ce phénomène: durant la vitrification, l'acide phosphorique de la chaux de plomb s'est porté sur l'alkali fixe du quartz; l'acide vitriolique de celui-ci s'étant alors combiné avec une partie du plomb, a formé le vitriol de Saturne qu'on trouve à la surface.

l'opinion qu'il y avoit du plomb minéralisé par l'arsenic.

Les mines où le plomb se trouve uni à l'acide marin, n'ont pas besoin d'être torrifiées avant que de passer à la fusion, parce que ce métal y étant à l'état de chaux, il suffit pour le réduire, de l'exposer au feu avec de la poudre de charbon : mais celles dans lesquelles le plomb est combiné avec le soufre, doivent préalablement être torrifiées, pour qu'on puisse en extraire le métal avec avantage. Le fourneau de réverbère est propre à ce double usage ; lorsqu'on y a torrifié la galène, on couvre de poudre de charbon le plomb qui reste, alors le métal se réduit & on le fait couler dans la casse, il reste sur l'aire du fourneau un peu de plomb mêlé à la terre absorbante, qui entroit comme partie intégrante dans la galène ; on prend ce résidu pour le fondre ensuite au fourneau à manche (c).

On nomme *plomb d'œuvre*, celui qui, durant la fonte, est venu se rassembler dans la casse, & qui pour l'ordinaire, contient de l'argent (d).

(c) Le fourneau à manche, qu'on nomme aussi *haut fourneau*, est de forme carrée, & l'on y entretient l'action du feu par le moyen des soufflets.

(d) Les mines de plomb spathiques ne contiennent presque point d'argent.

C'est pour extraire ce dernier métal qu'on a recours à la coupellation ; une partie du plomb se volatilise dans cette opération , l'autre se vitrifie & s'échappe de la coupelle par la voie qu'on lui a ménagée ; l'argent reste seul sur la coupelle , car lorsque le plomb contient du cuivre , celui-ci se vitrifie , & s'introduit dans la coupelle.

Le plomb est soluble dans tous les acides , mais l'acide nitreux paroît être son véritable dissolvant ; au moins est-ce le seul qui dissolve rapidement le plomb , lorsqu'il est sous forme métallique.

Si l'on verse de l'acide vitriolique dans une dissolution de sel de Saturne , il se fait un précipité blanc , qui est un *vitriol de plomb* ; ce sel est soluble dans l'eau , & par l'évaporation , produit des cristaux en prismes tétrahèdres.

L'acide nitreux , étendu de deux parties d'eau distillée , dissout le plomb , & l'on obtient , par l'évaporation , un sel en cristaux octahèdres un peu comprimés , qu'on nomme *nitre de Saturne*.

Ce sel , lorsqu'on l'expose au feu dans un creuset , décrépite , se liquéfie , l'acide nitreux se dégage sous forme de vapeurs rouges , & l'on trouve au fond du creuset une espèce de verre de plomb jaunâtre.

Le nitre de Saturne étant mis sur des charbons ardens , décrépite & fusé , l'acide nitreux se dissipe , & le plomb reste , sous forme métallique , à la surface des charbons.

Si l'on verse de l'acide marin dans une dissolution de nitre de Saturne , il se fait un précipité blanc , connu sous le nom de *plomb corné* ; c'est un vrai sel neutre qui demande beaucoup d'eau pour sa dissolution , & qui , par l'évaporation insensible , fournit des cristaux en prismes hexaèdres striés.

L'acide du vinaigre étant réduit en vapeurs , pénètre & dissout le plomb ; il en résulte la céruse , qui saturée du même acide , porte le nom de *sel de Saturne*.

Pour préparer la céruse , on met dans des pots de grès du vinaigre , & par-dessus , à deux pouces de distance , une croix de bois , sur laquelle on place verticalement un rouleau de plomb (*e*) , fait de manière , qu'entre chaque révolution , il reste un vide d'un demi-pouce ; après avoir couvert ces pots d'une plaque de plomb , on les arrange dans une fosse quarrée sur un lit de fumier. Il y a des fabriques où l'on

(*e*) Les rouleaux de plomb ont trois pieds de long sur six pouces de large ; l'épaisseur de la lame est d'une ligne.

met vingt pots de front, sur vingt de profondeur; au bout de trois semaines, on retire ces pots, & l'on ratisse la surface des lames de plomb qui se trouve couverte d'une poudre blanche, insipide, qu'on nomme *céruse* ou *blanc de plomb*. Elle est en usage dans la peinture.

La céruse, de même que toutes les chaux de plomb, est soluble dans l'acide du vinaigre: il en résulte un sel neutre sucré, qu'on nomme *sel* ou *sucré de Saturne*. Les cristaux de ce sel sont des prismes quarrés un peu rhomboïdaux; ils tombent en efflorescence à l'air, & y deviennent blancs, opaques & friables, mais sans perdre leur forme.

La chaux & le verre de plomb sont solubles dans deux parties d'huile; pour opérer cette dissolution sans décomposer l'huile, on fait bouillir la chaux de plomb avec de l'huile & de l'eau; le plomb se dissout avec effervescence, & la dissolution est complète lorsque le mélange, en le malaxant, n'adhère plus aux doigts. Cette dissolution du plomb dans une huile grasse, est ordinairement blanche, très-solide, & sert de base à tous les emplâtres.

Le plomb s'amalgame facilement avec le mercure; les cristaux qu'on obtient de cet amalgame, en procédant, comme je l'ai indiqué dans

mes *Mémoires de Chimie*, page 79, sont des prismes quadrangulaires articulés, croisés de différentes manières.

On vernit les terres cuites avec du verre de plomb, auquel on mêle souvent de la chaux de cuivre, pour leur donner une couleur verte; les acides & les sels détruisent en peu de temps cet enduit vitreux, & la poterie devient poreuse.

La litharge, la céruse & toutes les préparations de plomb, prises intérieurement, sont un poison terrible par ses effets; il coagule les fluides, & occasionne la colique des Peintres & la paralysie.

P R E M I È R E E S P È C E.

Plomb minéralisé par le Soufre; Galène.

Plusieurs Minéralogistes ont parlé du plomb natif, mais je n'en ai jamais vu; je suis néanmoins d'autant plus porté à croire qu'il y en a, que j'ai reconnu par les expériences que j'ai faites sur la galène, que le plomb contenu dans cette mine, y étoit sous forme métallique, & que le soufre s'y trouvoit à l'état de foie de soufre terreux, ainsi qu'on le verra dans la suite de cet article.

La galène contient presque toujours un peu d'argent;

d'argent ; elle varie beaucoup quant à la forme , à la grandeur & à l'arrangement des cubes qui la composent , & , comme l'a remarqué M. de Romé de l'Isle , elle n'est pas moins inconstante dans son produit , puisque la quantité de plomb qu'elle rend au quintal , est ordinairement de cinquante - quatre à soixante - huit livres. Les Métallurgistes ont supposé que ce qui manquoit pour compléter le quintal , étoit du soufre : Henckel , dans son *Introduction à la Minéralogie* (f) , dit « que dans la galène , le plomb fait les deux tiers ou les trois quarts , & que « le soufre fait le reste : » Gellert avance la même chose dans sa *Chimie métallurgique* ; & Cramer dans sa *Docimastique* (g) , dit que le soufre fait à peu-près la quatrième partie de la galène.

Les expériences suivantes feront connoître que dans la galène , le soufre est dans la proportion de huit ou neuf livres par quintal ; la terre absorbante dans la proportion d'un quart , & que le plomb s'y trouve à l'état métallique.

La torréfaction de la galène est insuffisante pour évaluer la quantité de soufre que ce minéral contient , puisqu'après cette opération , le résidu pèse souvent davantage que la galène dont on

(f) Tome I, page 147 de la Traduction françoise,

(g) Tome II, page 164,

s'est servi : cela vient de ce qu'une partie du plomb est passée à l'état de chaux.

La distillation de la galène avec l'acide vitriolique, m'a paru un moyen propre à déterminer la quantité de soufre que cette mine contient.

Si l'on distille un quintal de galène avec quatre parties d'huile de vitriol, il se dégage une odeur de foie de soufre décomposé; il passe ensuite de l'acide vitriolique sulfureux & du soufre citrin; après avoir lavé, desséché & pesé cette portion de soufre, & m'être assuré de la quantité de celle qui avoit pu être décomposée par quatre parties d'huile de vitriol, je crois pouvoir avancer qu'un quintal de galène ne contient pas plus de huit à neuf livres de soufre.

Le résidu de cette distillation, qui est blanc & poreux, contient du vitriol de plomb & de la sélénite.

Tous les acides minéraux ont la propriété de décomposer avec effervescence le foie de soufre terreux que la galène contient; l'acide qui est répandu dans l'air, décompose aussi ce foie de soufre; la galène perd alors de son brillant, & noircit l'argent qui se trouve dans son voisinage.

On peut connoître, par le moyen de l'acide

nitreux, la quantité de terre absorbante contenue dans la galène.

Lorsqu'on verse sur un quintal de galène pulvérisée, quatre parties d'acide nitreux, il se fait une vive effervescence, le mélange s'échauffe, & il s'en dégage des vapeurs rougeâtres : l'effervescence passée, si l'on étend de dix parties d'eau distillée cette dissolution, & qu'après l'avoir filtrée, on y verse de l'acide marin, il se précipite du plomb corné, dans la proportion de dix à douze livres par quintal ; il suffit ensuite de verser de l'alkali fixe dans la dissolution, pour en précipiter beaucoup de terre absorbante mêlée d'un peu de plomb.

La portion de galène qui, durant l'expérience précédente, n'a point été attaquée par l'acide nitreux, est noire ; elle contient du plomb à l'état métallique, & du soufre, qui n'est plus en combinaison avec ce métal.

Si l'on met ce résidu dans un creuset qu'on a fait rougir, le soufre s'enflamme & se dissipe sur le champ ; en pesant ce qui reste au fond du creuset, on trouve que le soufre qui s'est dissipé, entroit dans la galène, dans la proportion de huit ou neuf livres par quintal.

Si l'on expose à un feu vif dans un creuset, ce qui reste de la galène, après avoir séparé le

soufre & la terre absorbante, on obtient du plomb sous forme métallique, mais un peu aigre.

Après la réduction de la galène, par le moyen du flux noir, on trouve par la lessive des scories, la quantité de terre absorbante que cette mine contient; il faut, pour cet effet, réduire un quintal de galène torréfiée, en la fondant avec trois parties de flux noir; la réduction faite, on met le creuset dans de l'eau distillée, l'alkali du flux noir s'y dissout, la terre absorbante de la galène se précipite, & l'on reconnoît, en filtrant cette lessive, que la terre absorbante retirée de la galène, y étoit dans la proportion de plus d'un quart ou de vingt-cinq livres par quintal.

Il est démontré par une des expériences précédentes, que le plomb dans la galène, est à l'état métallique : celle que je vais rapporter le confirme, & fait connoître que la poudre grise qui reste dans le test, après la torréfaction de cette mine, n'est point entièrement passée à l'état de chaux; en effet, il suffit pour la revivifier, de la fondre avec trois parties de flux noir; or, si la galène, après avoir été torréfiée, étoit à l'état de chaux absolue, il ne seroit pas possible de la réduire avec une aussi petite quantité de flux noir. L'expérience suivante m'en

fournit une nouvelle preuve : ayant fondu un quintal de *minium* avec quatre parties de flux noir, je n'ai obtenu que vingt-quatre livres de plomb : les scories étoient jaunes, & contenoient la chaux de plomb qui ne s'étoit pas réduite.

Il faut avoir recours au flux noir pour l'essai de la galène, parce qu'il fond très-aisément, & qu'en même temps il sépare la terre absorbante qui se trouvoit interposée entre les molécules du plomb : aussitôt que le mélange est entré en fusion & devenu fluide, ce à quoi il faut procéder par un feu vif, il faut retirer le creuset du feu & le laisser refroidir : plus l'essai reste long-temps au feu, moins la quantité de plomb qu'on obtient est considérable, parce qu'une partie du métal s'évapore sous forme de massicot.

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

Galène tessulaire.

Quoique les parties intégrantes de la galène soient toujours les mêmes, c'est-à-dire, du plomb, de la terre absorbante & du soufre, elle affecte différentes formes.

On nomme *galène tessulaire* celle qui est

cristallisée en cubes entiers (*h*), ou plus ou moins tronqués par leurs angles. Voyez la *Cristallographie de M. de Romé de l'Isle*, page 342 & suivantes.

On trouve dans le comté de Sommerfet, de la galène en stalactites cylindriques, dont l'intérieur est tantôt creux, & tantôt rempli de pyrites ou de terre martiale brune, dûe à la décomposition de ces pyrites.

On nomme *galène palmée*, celle qui présente dans sa cassure des faisceaux de lames luisantes & divergentes.

D E U X I È M E V A R I É T É.

Galène octaèdre.

Ses cristaux composés de deux pyramides quadrangulaires, jointes base à base, ont souvent leurs angles, & quelquefois leurs bords plus ou moins tronqués. *Voy. la Cristall. pag. 344.*

T R O I S I È M E V A R I É T É.

Galène chatoyante.

Les couleurs vives & chatoyantes qu'on

(*h*) On trouve à la surface de la terre, dans le Nivernois, de la galène en petits cubes solitaires, dont la superficie est recouverte de chaux de plomb, ce qui fait que cette mine rend jusqu'à soixante-dix-sept livres de métal par quintal,

observe quelquefois à la surface de la galène, ne sont dûes qu'à un commencement de décomposition ou à l'altération produite dans cette mine par des vapeurs de foie de soufre décomposé.

QUATRIÈME VARIÉTÉ.

*Galène compacte, à petits grains brillans
comme de l'acier.*

Cette mine qui est d'un tissu fin & ferré, ne paroît point lamelleuse comme les précédentes qui sont quelquefois striées. Le rapprochement des parties qui la composent, la rend plus difficile à pulvériser que la galène cubique ou tessulaire, dont la division se fait toujours en cubes.

D'ailleurs, cette mine de plomb compacte ne diffère en rien, quant au produit, de la galène ordinaire, puisqu'elle rend par l'analyse, les mêmes quantités de terre absorbante, de soufre & de plomb.

Je me suis contenté d'indiquer les principales variétés de la mine de plomb sulfureuse, car si l'on vouloit avoir égard à la grandeur & à la petitesse des lames ou facettes qui la composent, on multiplieroit à l'infini les variétés de cette espèce de mine.

D E U X I È M E E S P È C E.

*Mine de Plomb blanche, Plomb corné, Plomb
minéralisé par l'Acide marin.*

Cette mine, à laquelle on a aussi donné le nom de *plomb spathique*, quoiqu'elle ne contienne point de spath, est essentiellement composée de plomb, d'acide marin & d'une matière grasse. Si l'on distille cette mine sans intermède, on en retire de l'acide marin volatil (*i*), qui ne peut être coërcé que par le moyen de l'alkali fixe ou de l'alkali volatil, comme je l'ai indiqué dans mes *Mémoires de Chimie*, page 215. On obtient alors une espèce de sel fébrifuge ou un sel ammoniac, suivant l'espèce d'alkali qu'on a mise dans le récipient; pour avoir ces sels entièrement cristallisés, il faut laisser refroidir l'appareil durant vingt-quatre heures. Si ceux qui ont écrit contre mes expériences avoient eu seulement la patience d'attendre le refroidissement de leurs vaisseaux, ils y auroient trouvé ces sels

(*i*) Dans cette distillation, l'acide marin se modifie en se combinant avec la matière grasse contenue dans le plomb blanc; l'acide vitriolique distillé avec la même mine, ne devient sulfureux qu'en se combinant avec cette matière grasse.

en plus grande quantité, & alors ils auroient pu les examiner avec plus de succès. En ne voulant point admettre l'acide marin comme minéralisateur de la mine de plomb blanche, on n'a point dit quelle étoit la substance, qui, lors de la distillation, se dissipoit dans la proportion d'environ vingt livres par quintal. Un de ces Chimistes a prétendu que c'étoit de l'air fixe, mais comme on n'a point encore défini avec précision ce qu'on entendoit par air fixe (*k*), & que d'autres Chimistes non moins habiles, ont aussi trouvé l'acide marin dans les mines de plomb blanches & vertes, je persiste à croire que je ne me suis point trompé.

M. Spielman m'écrivoit en 1774, « qu'il avoit reconnu que les mines de plomb blanches & vertes étant distillées avec de l'acide vitriolique, donnoient de l'esprit de sel. »

L'esprit de nitre, continue-t-il, distillé avec ces mines devient eau régale. »

Les mêmes mines étant fondues avec la «

(*k*) Tous les Physiciens s'accordant aujourd'hui à reconnoître dans ce que l'on nomme *air fixe*, une substance acide; si cet acide par sa légèreté & par ses autres propriétés se trouve avoir plus de rapport avec l'acide marin qu'avec tout autre acide, ne résulte-t-il pas en dernière analyse, que ma découverte subsiste, & que le nom seul est changé?

» moitié de leur poids de fel de tartre , & un
» peu de poudre de charbon pilé, ont donné
» un tiers de plomb.

» Les scories de cet essai, dissoutes dans l'eau ,
» ont fourni du fel fébrifuge de Silvius.

» Ces mines , ajoute M. Spielman , sont donc
» formées par le plomb réduit en chaux , au
» moyen de l'acide du fel marin ; la mine de
» plomb verte doit sa couleur à une petite
quantité de cuivre qui y est jointe. »

M. Woulfe , de la Société royale de Londres ,
m'a fait part d'un moyen qu'il employoit pour
extraire l'acide marin de la mine de plomb blan-
che ; il consiste à triturer cette mine avec parties
égales d'huile de tartre ; le mélange prend corps
aussi-tôt qu'on a cessé de le triturer ; mais en
le dissolvant dans de l'eau , on en retire une
espèce de sel fébrifuge.

Ayant répété cette expérience en laissant
pendant douze heures , dans un mortier de verre ,
un mélange d'une demi-once de mine de plomb
blanche , & d'autant d'huile de tartre que j'avois
eu soin de bien triturer pendant une demi-heure ;
au bout de ce temps , je trouvai le mélange
formant une masse blanche , sèche & si solide ,
que le pilon de verre adhéroit au mortier , dont
je ne pus le détacher qu'en y versant de l'eau

distillée ; ayant filtré cette lessive , & l'ayant rapprochée par l'évaporation , j'en obtins des cristaux cubiques d'un vrai sel fébrifuge de Silvius.

La mine de plomb blanche se trouve souvent mêlée avec les autres mines de ce métal ; elle varie singulièrement dans sa cristallisation , & elle forme le plus souvent des groupes où les cristaux sont rassemblés d'une manière très-confuse ; ces cristaux fort pesans , mais fragiles , n'ont que peu d'adhérence à leur base , & sont quelquefois mêlés de mine de plomb verte. M. de Romé de l'Isle remarque , « qu'on les rencontre difficilement bien terminés , mais « presque toujours en aiguilles plus ou moins « fines ou en prismes striés & cannelés , qui « par le peu de saillie de leurs angles paroissent « presque cylindriques ou irréguliers. »

P R E M I È R E V A R I É T É.

Mine de Plomb blanche en Prismes hexahèdres tronqués.

Cette espèce est ordinairement opaque & d'un blanc mat ; ses cristaux , qui sont presque toujours groupés , se cassent aisément , & paroissent vitreux dans leur fracture. On l'a trouvée

en assez grande quantité dans la mine d'Huelgoët en basse Bretagne, peu distante de celle de Poullaouen. Souvent ces cristaux sont en prismes striés, dont les facettes n'offrent rien de régulier : ils forment aussi des stalactites ou stalagmites, de couleur blanchâtre.

DEUXIÈME VARIÉTÉ.

Mine de Plomb blanche en petites aiguilles brillantes, opaques & soyeuses.

Ces cristaux, plus ou moins fins, sont rangés parallèlement ou par faisceaux divergens : il en est qui sont groupés de manière que les masses qui en résultent sont à jour & très-fragiles : on les a trouvés dans les mines de Zellerfeld au Hartz ; quelquefois les aiguilles de ce plomb blanc sont fistuleuses.

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Mine de Plomb blanche transparente.

Elle est en cristaux polygones, qui ont la couleur & l'éclat du diamant ; ils sont groupés à la surface, & dans les cavités d'un spath séléniteux blanc, friable & opaque, de Geroldseck près de Looch en Souabe.

J'ai des cristaux cubiques de cette mine de

plomb blanche, transparente, dont les cubes ont plus de quatre lignes de diamètre.

On voit aussi dans ma collection, un morceau de mine de plomb blanche d'Angleterre, qui, par sa transparence & sa fracture, a de la ressemblance avec le verre, que les Anglois nomme *flint-glass*.

QUATRIÈME VARIÉTÉ.

Mine de Plomb blanche terreuse.

Cette mine ne diffère du plomb blanc ordinaire, qu'en ce qu'elle est en masses irrégulières & compactes; souvent elle contient près d'un tiers de terre argileuse.

CINQUIÈME VARIÉTÉ.

Mine de Plomb grisâtre, demi-transparente.

Elle est composée de petits feuillets quarrés, posés les uns sur les autres, & qui par leur assemblage, forment quelquefois de petits cubes; c'est en quoi ces cristaux ressemblent à la galène, mais ils en diffèrent par la couleur & par les principes qui les constituent. Cette mine est souvent accompagnée de plomb vert & de terre martiale; on en a trouvé un filon assez considérable dans la mine de Glanges en Limosin.

Le plomb & l'argent que contient cette mine grisâtre & demi-transparente, y sont combinés avec l'acide marin.

J'en ai retiré par la réduction soixante-dix livres de plomb par quintal, & la coupellation d'un quintal de ce plomb m'a fourni trois onces quatre gros trente-deux grains d'argent.

Cette quantité d'argent est, quant au produit, la seule différence que j'aie reconnue entre cette mine grisâtre & les autres mines de plomb cornées; il y en a même parmi celles-ci, qui ne contiennent pas un atome de ce métal.

Toutes les mines de plomb blanches exposées au feu, décrépitent, fondent très-promptement, & produisent une masse transparente d'un jaune rougeâtre (1); si dans cette mine le plomb n'étoit point combiné avec l'acide marin, & qu'il fût seulement à l'état de chaux, comme quelques Minéralogistes l'ont avancé, on n'obtiendrait, par la fusion de cette mine, que de la litharge, qui est un verre de plomb feuilleté; on fait que le massicot, le *minium* ou la chaux de plomb grise, quand on les fond sans addition, fournissent toujours de la litharge.

(1) Le plomb corné artificiel produit une masse semblable par la fusion. Voyez mon *Examen chimique*, page 136,

Pour réduire les mines de plomb blanches, il suffit de les fondre avec trois parties de flux noir, auquel on ajoute un peu de poudre de charbon; on en retire par ce moyen, depuis soixante-douze jusqu'à quatre-vingts livres de plomb par quintal; ce qui reste pour compléter le quintal, est l'acide marin, qui, joint à la matière grasse, fait ici les fonctions de minéralisateur.

Il est inutile de torréfier les mines de plomb blanches, car l'acide marin qui s'y trouve ne rend point le plomb volatil, & il s'en dégage durant la réduction.

TROISIÈME ESPÈCE.

Mine de Plomb verte; Plomb minéralisé par l'Acide marin.

Cette mine ne diffère de la précédente, que par sa couleur verte plus ou moins foncée, la forme de ses cristaux est un prisme à six pans ordinairement tronqué, mais quelquefois terminé par une pyramide hexahédre entière ou tronquée.

Ces cristaux sont opaques ou transparens, & leur couleur verte est dûe au cuivre, comme le prouvent les expériences que M. Spielman

a faites sur la mine de plomb verte de Hoffsgunds près de Fribourg en Brisgau. Ce Chimiste dit avoir séparé le cuivre qui colore la mine de plomb verte, en mettant une lame de fer dans la dissolution de cette mine.

La mine de plomb verte m'a paru contenir plus d'acide marin & de matière grasse que la blanche; elle décrépité de même.

Lorsqu'on l'expose au feu, elle y prend une couleur rougeâtre, se fond, & produit une masse *merde d'oie*, cellulaire, & composée de cristaux en aiguilles entrelacées.

On en retire par la réduction, soixante-seize livres de plomb qui, par quintal, contient souvent cinq à six gros d'argent.

La mine de plomb verte & la blanche se rencontrent quelquefois à côté l'une de l'autre sur le même morceau de galène décomposée.

On trouve aussi du plomb vert mamelonné, ou en stalactites, en dendrites & en masses irrégulières, mêlées de différentes terres.

QUATRIÈME ESPÈCE.

Mine de Plomb rouge cristallisée.

Cette mine, composée comme les précédentes d'acide marin combiné avec le plomb, est colorée
en

en rouge par le fer , ainsi que l'a indiqué M. Lehmann (m). Elle est fort rare , & n'a encore été trouvée qu'en Sibérie , sous la forme de cristaux prismatiques courts , tétraèdres rhomboïdaux , dont les extrémités sont tronquées obliquement (n). Ces cristaux ont dans leur fracture la couleur du réalgar du Japon , & sont quelquefois entre-mêlés de mine de plomb blanche ou verte.

Le plomb rouge m'a donné , par la réduction , depuis soixante jusqu'à soixante-douze livres de plomb par quintal.

La mine de plomb terreuse rouge , diffère de la précédente , en ce qu'elle est mêlée avec de l'argile , & en ce qu'elle ne rend que cinquante-une livres de plomb par quintal.

Le plomb que j'ai obtenu de ces mines rouges , ne m'a point produit d'argent par la coupellation.

CINQUIÈME ESPÈCE.

Mine de Plomb rougeâtre.

Cette espèce ne diffère de la mine de plomb

(m) Dans sa Dissertation latine , sur la mine de plomb rouge de Sibérie. Pétersbourg , 1766 , in-4.° j'en ai donné la traduction à la suite de mon Examen chimique de différentes substances minérales. 1769 , in-12.

(n) Essai de Cristallographie de M. de Romé de l'Isle , page 353.

blanche que par la couleur, & ne contient point non plus de terre métallique étrangère.

Si l'on rapproche, par l'évaporation lente, une dissolution de plomb corné artificiel, elle prend alors quelquefois une couleur rougeâtre; une partie de cette dissolution, cristallise en longues aiguilles prismatiques, blanches, tandis que l'autre se dépose le long des parois du vase en petits mamelons rougeâtres & rassemblés, qui imitent parfaitement la mine de plomb rougeâtre en dendrites, d'Huelgoët en basse Bretagne.

SIXIÈME ESPÈCE.

Mine de Plomb noire.

Cette mine, qui s'est aussi trouvée à Huelgoët, en cristaux prismatiques hexahèdres tronqués, n'est qu'une altération de la mine de plomb blanche; on y voit très-distinctement le passage de cette dernière à l'état de galène, sans que la forme des cristaux en soit sensiblement altérée, comme l'a observé M. de Romé de l'Isle, dans sa *Description de Minéraux*, page 195. Cette minéralisation s'opère par le moyen du foie de soufre volatil, il s'en forme tous les jours dans les mines par la décomposition des pyrites, & par

l'altération que l'acide vitriolique fait éprouver à la galène, en décomposant le foie de soufre terreux qui s'y rencontre : l'odeur qui se dégage alors est un vrai foie de soufre volatil ; l'acide marin du plomb blanc se décompose, & le soufre s'unissant au plomb, régénère la galène qui se trouve alors sous forme de petits feuillets gris & brillans dans l'intérieur des cristaux de plomb noir.

Lorsqu'on expose du plomb corné à la vapeur du foie de soufre volatil, & principalement à celle de la liqueur fumante de Boyle, le plomb noircit à l'instant, & ne tarde pas à se minéraliser ; la couleur noire qu'il prend alors résulte de la combinaison du soufre avec le plomb.

La mine de plomb noire, rend de soixante-dix à soixante-seize livres de plomb par quintal ; je n'en ai point retiré d'argent.

ÉTAIN.

L'étain est un métal blanc & flexible, qui, lorsqu'il est pur, ne perd point son brillant à l'air ; le petit bruit que fait entendre ce métal quand on le plie en différens sens, se nomme *cri de l'étain* : mais on ne peut juger par-là, si le métal est pur ou non, puisqu'il perd cette propriété après avoir été forgé, & qu'un

mélange de parties égales de plomb & d'étain , produit le même phénomène.

L'étain , lorsqu'on le frotte , répand une odeur semblable à celle du régule d'antimoine ; c'est après ce régule , la plus légère des substances métalliques : exposé au feu , il entre très-promp-tement en fusion ; si on le verse dans de l'eau , il produit un certain bruit , & se divise en lames très-minces , dentelées , que terminent des espèces de dendrites , d'une finesse & d'une élégance singulière.

Dès que l'étain est en fusion , il se forme à sa surface une chaux grisâtre , nommée *cendres d'étain* ; si cette chaux reste long-temps exposée à l'action du feu , elle devient blanche , & porte le nom de *potée d'étain* ; elle sert à polir divers ouvrages : M. de l'Isle a reconnu que l'étain , lorsqu'il passoit de l'état métallique à l'état de chaux , augmentoit de douze livres par quintal.

La chaux d'étain n'étant point vitrifiable , est employée pour la préparation de l'*émail blanc* , qui n'est autre que du verre blanc rendu opaque par l'interposition de la chaux d'étain.

Si l'on expose au feu un mélange d'étain & de plomb , ces deux substances métalliques ayant des pesanteurs spécifiquement différentes , se

séparent l'une de l'autre ; l'étain , comme plus léger , se trouve à la surface , & s'y convertit en chaux ; cette chaux qui est invitrifiable , ne peut passer à la coupelle , & empêche que l'opération ne réussisse ; le plomb ne pouvant entrer en bain , la coupelle se hériffe , effet causé par la chaux d'étain qui nage à la surface du plomb fondu.

L'étain étant fondu pénètre le fer , s'y incorpore , & forme avec lui ce que nous appelons le *fer-blanc*.

L'étain mêlé avec de l'or , par la fusion , le rend blanc & très-cassant.

Les acides minéraux attaquent & dissolvent l'étain avec une énergie différente selon la nature de chaque acide.

L'acide vitriolique le dissout sans effervescence sensible ; mais il en dégage des vapeurs désagréables mêlées d'acide sulfureux : pour opérer cette dissolution , dont la couleur est quelquefois brunâtre , il faut avoir recours à la chaleur du bain de sable.

L'acide nitreux versé sur l'étain , l'attaque avec une effervescence prodigieuse ; il s'en dégage des vapeurs rutilantes , & l'étain se trouve au fond du vase , sous la forme d'une chaux blanche.

L'acide marin fumant , dissout ce métal avec effervescence , durant laquelle se dégage une odeur fétide , qui a du rapport avec celle du foie de soufre décomposé ; cette dissolution produit , par l'évaporation , un *sel d'étain* peu déliquescent , dont les cristaux blancs & transparens , sont des prismes à quatre pans , quelquefois terminés par des pyramides du même nombre de côtés.

M. Baumé , qui a préparé en grand cette espèce de sel , dit qu'une partie de ses cristaux sont couleur de rose (o) ; il ajoute que ce sel à base d'étain , est employé pour aviver & fixer sur les toiles certaines couleurs qu'on y imprime.

Selon le degré de concentration de l'acide marin qu'on a combiné avec l'étain , les sels qui en résultent , ont des propriétés différentes ; la liqueur fumante de Libavius , & l'*aurum musivum* en sont des exemples.

Lorsqu'on prépare la liqueur fumante de Libavius avec un amalgame composé d'une partie d'étain & de deux parties de mercure ; après avoir mêlé cet amalgame avec quatre parties de sublimé corrosif , si l'on distille le tout dans

(o) La couleur rose de ces cristaux ne seroit-elle pas produite par du cobalt ? les mines d'étain colorées contiennent souvent une légère portion de ce demi-métal.

une cornue au fourneau de réverbère ; il passe d'abord dans le récipient une liqueur limpide & très-fluide , connue sous le nom de *liqueur fumante* (p) de *Libavius* ; pour recevoir le mercure qui passe ensuite , il faut adapter à la cornue un récipient avec de l'eau.

On trouve des fleurs blanches d'étain (q) dans le col de la cornue , & au fond , un culot de ce métal entouré d'une masse rougeâtre qui se coupe aisément , & qui est de l'*étain corné* ; ce sel formé par la combinaison de l'acide marin avec l'étain , est encore moins chargé d'acide que les fleurs d'étain.

L'*aurum musivum* ne doit sa couleur jaune & brillante qu'à l'acide marin concentré , qui s'y trouve combiné avec l'étain. Voici le mélange qui produit le plus bel *aurum musivum*.

Après avoir mêlé un amalgame composé de deux onces d'étain & de quatre onces de

(p) On l'a nommée *fumante* parce qu'étant exposée à l'air , elle répand des vapeurs blanches. En versant de l'eau sur cette liqueur , il s'excite un degré de chaleur considérable , & elle cesse alors de produire des vapeurs blanches.

(q) Ces fleurs d'étain qu'on nomme aussi *beurre d'étain* , sont formées par l'union de ce métal , avec l'acide marin : ce sel déliquescent contient moins d'acide que la liqueur fumante.

mercure (r), avec un gros de sel ammoniac & autant de fleurs de soufre, si l'on distille ce mélange dans une cornue de verre lutée, il passe du foie de soufre volatil, puis du mercure, & enfin il se sublime un peu de cinabre; il reste au fond de la cornue une masse grise, poreuse & brillante, à la surface de laquelle, ainsi que sur les parois de la cornue, se trouve l'*aurum musivum* en cristaux feuilletés.

Le nom qu'on donne à cette préparation, vient de la ressemblance de sa couleur avec celle de l'or, dont elle a le brillant & l'éclat; elle ne s'altère point sensiblement à l'air, & on l'emploie dans les Arts sous le nom de *bronze*.

Pour réussir dans le procédé que je viens d'indiquer, il faut avoir attention de bien graduer le feu, car on n'obtient souvent qu'une masse grise, brillante & feuilletée, qui n'est autre chose que de l'étain minéralisé par le soufre.

L'amalgame de l'étain produit des cristaux gris, brillans, en lames feuilletées, amincis vers leurs bords : ces lames résultent elles-mêmes de l'assemblage de plusieurs feuillets quarrés apposés les uns sur les autres; chaque once d'étain retient

(r) Le mercure qu'on fait entrer dans cette préparation, de même que dans la précédente, ne sert qu'à procurer la division de l'étain.

pour cristalliser, trois onces de mercure. Voyez mes *Mémoires de Chimie*, page 85.

L'amalgame d'étain étant d'un gris brillant, & ses parties ayant beaucoup de cohérence entre elles, on l'emploie avec avantage pour le teint des glaces.

Le soufre se combine aisément avec l'étain; il résulte de cette union une masse grise, striée, fragile, & un peu terne.

Lorsqu'on met sur de l'étain en fusion de la fleur de soufre, elle brûle en produisant une flamme rouge & des vapeurs d'acide sulfureux; cet étain combiné avec le soufre fond difficilement, & produit une masse grise, qui en refroidissant, se dilate au point qu'il est difficile de l'ôter des moules où on l'a versée.

Je n'ai point encore rencontré d'étain qui fut minéralisé par le soufre (*f*), ni même par l'arsenic. Voici le procédé dont je me suis servi pour combiner l'étain avec l'arsenic, & faire ainsi une espèce de mine arsenicale.

J'ai distillé dans une cornue de verre lutée, un mélange composé de parties égales de chaux d'arsenic, & d'étain granulé, en y ajoutant un

(*f*) Cramer, dans sa *Docimastie*, rapporte qu'on ne trouve jamais de mine d'étain sulfureuse, & que c'est au moyen de l'arsenic que ce métal est minéralisé.

huitième de charbon ; une partie de l'arsenic s'est réduite & sublimée dans le col de la cornue ; ayant fait assez de feu dans le fourneau de réverbère pour tenir la cornue rouge pendant une demi-heure ; les vaisseaux refroidis , j'ai trouvé au fond de la cornue , sous la poudre de charbon , un culot d'étain qui avoit la couleur blanche du régule d'antimoine ; cet étain arsenical étoit cristallisé à sa surface ; il se cassoit aisément , & paroissoit composé de lames ou de feuilletts : par cette opération , l'étain se trouve avoir augmenté du huitième de son poids.

L'analyse de la mine d'étain , jointe à l'expérience que je viens de rapporter , démontrent que les Auteurs qui ont écrit sur la Minéralogie , n'ont point connu ce qui servoit à minéraliser l'étain , & qu'ils se sont trompés , en supposant qu'il l'étoit par l'arsenic (*t*). Les différentes mines d'étain que j'ai vues ou essayées , avoient toutes l'acide marin pour minéralisateur ; cet acide est si concentré dans ces mines , qu'elles ont une pesanteur spécifique plus considérable que le métal même qu'elles fournissent.

(*t*) Les cristaux d'étain étant presque toujours accompagnés de pyrites arsenicales , c'est ce qui en a imposé & a fait dire que ce métal étoit toujours minéralisé par l'arsenic.

La mine d'étain varie par ses couleurs, à raison des matières métalliques qui s'y rencontrent. Cette mine est blanche lorsqu'elle est pure : elle est rougeâtre, brune ou noire, suivant la quantité de fer qu'elle contient; j'en ai trouvé qui, dans l'essai, m'ont produit un peu de cobalt.

Pour extraire l'acide marin de ces mines, il faut les distiller dans une cornue de verre à laquelle on adapte un récipient avec de l'huile de tartre; l'acide marin volatil qui se dégage alors, se combine avec l'alkali fixe, & forme des cristaux cubiques & parallélipipèdes; la mine ne perd dans cette opération que six ou sept livres par quintal.

Si l'on distille avec deux parties d'huile de vitriol, une partie de cristaux de mine d'étain colorée, l'acide marin s'en dégage sous forme de vapeurs blanches; il passe ensuite de l'acide vitriolique sulfureux (*u*); le résidu, de couleur rouge-pâle & brillante, est un vitriol mixte de fer, de cobalt & d'étain.

Pour séparer le fer contenu dans les cristaux d'étain rougeâtres, j'ai distillé une partie de cette mine avec trois parties de sel ammoniac;

(*u*) L'acide sulfureux résulte de la combinaison de l'acide vitriolique avec la matière grasse des cristaux d'étain.

Le fer s'est sublimé avec une partie de ce sel qu'il colore en jaune; les parois de la cornue étoient verdâtres, tant qu'elles conservoient leur chaleur; refroidies, elles étoient rougeâtres: chauffées, elles redevenoient vertes, propriétés qui indiquent le cobalt uni à un peu d'acide marin.

P R E M I È R E E S P È C E.

Étain natif (x).

Le morceau que je possède est gris & brillant dans sa fracture, à peu-près comme la molybdène; il est en partie ductile & en partie fragile; ses molécules ont peu d'adhérence entre elles, mais il suffit de les battre sur l'enclume pour qu'elles se rapprochent & s'unissent en petites lames d'étain blanches, brillantes & flexibles.

Si l'on met de cet étain natif fragile sur un charbon ardent, le métal se fond, & dans l'instant se réunit en globules ductiles; il ne se dégage, durant cette fusion, ni soufre ni arsenic, mais une fumée blanche & salée que j'ai

(x) M. Woulfe, de la Société royale de Londres, m'a donné cet étain natif, trouvé dans les mines de Cornouailles; le morceau étoit recouvert à sa surface d'une chaux d'étain grisâtre.

rassemblée de la manière suivante : après avoir mis sur un tuileau rougi au feu , de l'étain natif en poudre , je l'ai couvert d'un verre à patte ; la mine , d'abord embrasée , est devenue rouge & scintillante : une partie de l'étain s'est réduite en globules ductiles , l'autre partie s'est calcinée , & la chaux qu'elle a produite étoit d'un gris verdâtre.

La fumée blanche qui se dégage dans cette opération s'attache aux parois du verre , & y laisse un enduit blanc d'une saveur très-piquante.

Ayant lavé le verre avec de l'eau distillée pour dissoudre l'enduit salin qui s'y trouvoit , j'ai versé dans une partie de cette lessive de la dissolution de nitre lunaire ; l'argent s'est précipité sous la forme d'une poudre d'un violet noir , qui est de la lune cornée , mêlée d'un peu d'étain. Quelques grains de sel d'étain (y) mis dans de la dissolution de nitre lunaire , en précipitent l'argent sous la même couleur , & ce précipité est de même nature que le précédent.

Ayant versé de l'huile de tartre dans la lessive de ce sublimé de l'étain natif , il s'est précipité de la chaux d'étain , & j'ai trouvé dans l'eau du sel fébrifuge de Silyus : on peut conclure de

(y) Formé par l'étain combiné avec l'acide marin.

ces expériences , que la portion qui se sublime , durant la torréfaction de l'étain natif , est une combinaison de ce métal avec de l'acide marin , un *étain corné volatil*.

DEUXIÈME ESPÈCE.

Mine d'Étain blanche.

Les cristaux d'étain blancs sont octaèdres , lamelleux dans leur tissu , ordinairement d'un blanc mat , & quelquefois transparens ; l'étain s'y trouve combiné avec l'acide marin & une matière grasse qui rend ces cristaux insolubles ; ils ne contiennent pas un atome de fer , & ils produisent par la fusion dans un creuset brasqué , soixante-quatre livres d'étain par quintal ; cet étain très-pur , a l'éclat de l'argent , & ne s'altère point à l'air , comme celui du commerce , qui n'est souvent qu'un mélange de plusieurs métaux : en effet , ce dernier contient presque toujours du fer (z) , du plomb , du cuivre , & souvent du régule d'antimoine.

On peut rencontrer des cristaux d'étain blancs dans toutes les mines de ce métal , mais

(z) Le fer qui se trouve dans l'étain n'y a point été introduit par les marchands ; il existoit dans la mine d'étain , qui , presque toujours est martiale.

ils y sont très-rares. J'ai des morceaux qui présentent le passage de la couleur blanche au rougeâtre, au noir, &c.

TROISIÈME ESPÈCE.

Mine d'Étain colorée.

Cette espèce varie dans sa couleur, suivant la quantité de fer & quelquefois de cobalt qu'elle contient; on la rencontre d'ordinaire en cristaux rougeâtres, bruns, noirs ou jaunâtres, qui paroissent vitreux & feuilletés dans leur cassure: on remarque souvent dans le même cristal différentes couleurs, telles que du brun, du verdâtre & du blanc; quelquefois aussi l'on trouve du quartz ou du mica dans l'intérieur de ces cristaux.

Lorsqu'on expose au feu les cristaux de mine d'étain colorée, ils décrépitent, se gercent & changent de couleur; les rougeâtres y deviennent d'un blanc qui tire sur le vert; la plupart y acquièrent de la transparence, & ne se vitrifient point au feu le plus violent.

Les cristaux d'étain perdent, par la calcination, dix livres par quintal; ce déchet, dans leur poids, vient de l'acide marin, qui se dégage alors, comme je l'ai observé ci-dessus; si l'étain

dans ces mines , étoit purement à l'état de chaux , elles ne perdroient point de leur poids par la calcination.

Les cristaux d'étain colorés offrent plus ordinairement des polyèdres à angles rentrans , brillans à leur surface , que des cristaux réguliers : ceux-ci se réduisent à deux variétés.

P R E M I È R E V A R I É T É .

Cristaux d'étain noirâtres , en Prismes tétrahèdres ou suboctahèdres , terminés par des pyramides à huit pans , de Cornouailles en Angleterre.

D E U X I È M E V A R I É T É .

Cristaux d'Étain noirâtres en cubes rectangles , dont les bords sont totalement tronqués de part & d'autre.

M. de Romé de l'Isle dit , dans sa Cristallographie , qu'il est très-rare de les trouver réguliers.

Les cristaux d'étain colorés , rendent de cinquante à cinquante-quatre livres d'étain par quintal.

Les mines d'étain n'ont pas besoin d'être
torréfiées ,

torréfiées, lorsqu'elles ne contiennent ni *mispickel*, ni blende, ni pyrites. Pour essayer ces mines, il suffit d'en mêler une partie avec de la poudre de charbon, & après avoir mis ce mélange dans un creuset brasqué, de l'exposer à l'action d'un feu vif, propre à produire l'incandescence du creuset (*a*) ; l'étain étant réduit, déplace le charbon de la brasque, & se trouve au fond du creuset.

Il faut éviter d'employer les flux salins pour la réduction des mines d'étain, car on perd alors une grande quantité de ce métal.

La molybdène accompagne souvent les mines d'étain ; j'en ai essayé qui m'a produit un peu d'étain aigre.

ARGENT.

L'argent est un métal blanc, très-ductile, & qui noircit à l'air quand il se trouve dans l'atmosphère un foie de soufre volatil.

L'argent peut être uni à diverses substances métalliques, sans que sa couleur en soit altérée ;

(*a*) Si le fourneau est bien échauffé, l'essai se fait en quatre à cinq minutes.

La réduction en grand des mines d'étain, s'opère facilement au fourneau de réverbère.

il ne peut même en être séparé que par des opérations particulières, qui diffèrent selon la nature de ces substances. Les métaux vitrifiables doivent être séparés de l'argent par la coupellation, mais lorsqu'il est allié avec de l'or, il faut avoir recours au départ.

Pour déterminer le degré de pureté de l'argent, on en suppose une quantité quelconque, divisée en douze parties, qu'on nomme *deniers*, & chaque denier en vingt-quatre parties, qu'on nomme *grains*; l'argent *au titre*, est celui qui n'éprouve point de diminution par la coupellation. D'après l'observation qu'on a faite que le *grain de fin* ou *de retour* étoit toujours relatif à la quantité de plomb dont on s'étoit servi pour la coupellation, on a fixé en France, par une Ordonnance des Monnoies, la quantité de plomb qu'on devoit employer dans un essai.

Pour l'Argent d'affinage 2 parties de Plomb.

deniers. grains.		
à 11. 12.		4.
11. . #		6.
10. . #		8.
9. . #		10.
8. . #		12.
7. . #		14.
6. . #		16.

On peut prendre indication par le fond

des coupelles, de la nature des matières étrangères qui se trouvoient alliées avec l'argent. Le plomb est le seul qui laisse sur le fond de la coupelle une couleur jaune-pâle; le cuivre, une couleur noire; le cobalt mêlé de cuivre, un cercle d'émail vert.

Les procédés, pour extraire l'argent de ses mines, varient suivant les pays & la nature des mines qui contiennent ce métal. La torréfaction, la fonte & la coupellation, sont les moyens les plus ordinaires; mais ils ne sont pas applicables à toutes les espèces de mines, entre autres à l'argent corné. Les Espagnols faisoient usage, en 1666, du procédé suivant pour extraire l'argent & l'or d'un minéral qui n'en auroit point rendu sensiblement par la voie usitée.

Après avoir réduit ce minéral en poudre, ils en mêloient vingt-cinq quintaux avec du sel, du vitriol martial, des cendres & de la chaux; ils humectotent ce mélange, ils y ajoutotent ensuite trente livres de mercure, & avoient soin de remuer le tout pendant deux mois; le minéral se décomposoit, l'or & l'argent devenoient libres & s'amalgameoient avec le mercure.

L'amalgame est encore le moyen le plus usité par les Espagnols du Mexique & du Pérou, pour séparer l'argent natif des gangues où il se

rencontre. Ils commencent par laver, torréfier & bocarder le minéral, qu'ils triturent ensuite avec du mercure : pour que l'amalgame se fasse plus promptement, ils mettent le mercure & la mine avec de l'eau dans des bassines de cuivre, faites en cône renversé & disposées sur des fourneaux d'une construction particulière. Ils chauffent jusqu'à produire l'ébullition de l'eau, & au moyen de moulinets, ils donnent un mouvement de rotation au minéral & au mercure. On ne réserve que l'amalgame qui se trouve au fond de l'eau ; ce qui surnage est rejeté ; l'on sépare ensuite le mercure de l'argent en distillant l'amalgame dans des cornues de fer.

Cette manière d'extraire l'argent natif à l'Espagnole, est vicieuse :

1.^o En ce qu'une portion des métaux parfaits se sépare du mercure sous forme de chaux, lorsqu'on triture sous l'eau leur amalgame, & qu'alors cette chaux est assez divisée pour rester quelque temps à la surface de l'eau.

2.^o L'argent combiné avec l'acide marin, tel qu'il est dans la *mine d'argent cornée*, qui, dans ces contrées se trouve fréquemment avec l'argent natif, ne peut être séparé de cet acide par le moyen du mercure.

3.^o Enfin, le lavage entraîne encore une

partie de cette mine d'argent cornée, & la torréfaction dissipe l'autre.

L'argent s'amalgame aisément avec le mercure, & quoique spécifiquement plus léger que ce dernier, il n'en a pas été plutôt pénétré, qu'il se précipite au fond du vase où se fait l'amalgame; mais à mesure que la combinaison devient plus intime, l'amalgame perd de sa pesanteur, comme on a occasion de le remarquer quand on tient en digestion au feu le plus violent d'un bain de sable, une partie d'argent avec dix parties de mercure; l'amalgame d'argent nage alors sur le mercure, & cristallise à sa partie inférieure; les cristaux qu'il produit sont en prismes tétraèdres articulés, terminés par des pyramides à quatre pans; ces prismes composés d'octaèdres implantés les uns sur les autres, sont croisés de distance en distance par d'autres prismes semblables, mais moins longs, qui sont également terminés par des pyramides (*b*).

On peut observer ici, que ces cristaux d'argent, par l'amalgame, ressemblerent, quant à la

(*b*) Chaque once d'argent cristallisée par l'amalgame, retient huit onces de mercure. Voyez mes Mémoires de Chimie, page 75.

forme , à l'argent vierge cristallisé du Pérou & de Sainte-Marie-aux-Mines ; ce dernier , connu sous les noms d'*argent en dendrites* ou en *végétation* , auroit-il de même été produit par l'intermède du mercure ? je serois d'autant plus porté à le croire , qu'on a trouvé depuis peu de l'amalgame d'argent dans les mines de mercure du Palatinat.

L'*arbre de Diane* est aussi un amalgame d'argent fait par l'intermède de l'acide nitreux (c) ; il résulte de cette expérience , que l'argent a plus de rapport avec le mercure , qu'avec l'acide nitreux , puisqu'il abandonne ce dernier pour s'unir au mercure avec lequel il se combine en cristaux prismatiques tétraèdres très-fragiles , & souvent si fins , qu'ils paroissent capillaires ; ces cristaux se forment perpendiculairement dans le fluide , mais ils se renversent au moindre mouvement , ou lorsque leur sommet se charge d'une trop grande quantité de cristaux , ce qui

(c) Pour faire l'*arbre de Diane* , il faut , après avoir dissous un gros d'argent de coupelle dans trois gros d'acide nitreux , verser cette dissolution dans une chopine d'eau distillée , & y ajouter quatre gros de mercure ; ce mélange abandonné à lui-même , offre , au bout de quelques jours , une cristallisation d'argent , que ses accroissemens successifs ont fait comparer à un arbrisseau.

les fait souvent rompre. J'ai reconnu qu'il ne falloit que quatre parties de mercure pour faire cristalliser l'argent, lorsque celui-ci avoit été séparé de l'acide nitreux, par l'intermède de ce demi-métal.

Après avoir mis cet amalgame dans un creuset, si l'on en dégage un peu rapidement le mercure, on trouve que les cristaux, en conservant leur forme, y ont pris de la consistance, & qu'ils ressemblerent alors à l'argent vierge du Pérou. Il n'en est pas de même de l'autre amalgame, qui décrépité lorsqu'on l'expose au feu, & qui y devient ensuite fluide, parce qu'il contient trop de mercure.

L'argent est soluble dans tous les acides minéraux; mais l'acide nitreux précipité, est celui qui le dissout le plus rapidement; il en résulte un sel neutre corrosif, nommé *nitre lunaire*, *cristaux de lune*, &c. Ces cristaux sont blancs, minces, feuilletés, transparens; lorsque la cristallisation se fait en grand, on les obtient en lames quarrées.

Si l'argent qu'on emploie pour la préparation du nitre lunaire contenoit de l'or, ce dernier métal resteroit au fond de la dissolution sous la forme d'une poudre noirâtre: cette séparation de l'argent d'avec l'or, par l'intermède de

l'acide nitreux , est connue sous le nom de *départ (d)* ; pour dégager ensuite l'argent de l'acide nitreux , on emploie ordinairement le cuivre , opération qu'on peut nommer *départ de l'argent par le cuivre* ; elle se fait en mettant dans une grande quantité d'eau le nitre lunaire ; on y introduit ensuite des lames de cuivre : l'acide nitreux s'unit à ce métal , & l'argent reparoît sous sa forme métallique , en s'unissant au phlogistique du cuivre : l'eau devient bleue , & tient en dissolution du nitre cuivreux.

On retire la plus grande partie de l'acide nitreux qui a servi dans cette opération , en faisant évaporer dans des bassines de cuivre la lessive de nitre cuivreux ; cette lessive étant ainsi rapprochée , on la distille dans de grandes cucurbites de grès garnies de leurs chapiteaux , & auxquelles on a adapté pour récipient de grandes cornues de grès ; la chaux de cuivre reste au fond de la cucurbite sous la forme d'une poudre noirâtre que l'on réduit en pains , en la fondant avec du charbon dans un four-

(d) On fait annuellement à la Monnoie , le départ d'environ quarante-deux mille marcs d'argent tenant or , & l'on prend cinquante-six sous pour le départ de chaque marc d'argent,

neau à manche; on peut voir toutes ces opérations dans les beaux ateliers de la Monnoie de Paris.

Lorsque, par le moyen du cuivre, on sépare l'argent de l'acide nitreux, ce dernier métal cristallise en prismes tétraèdres, blancs, striés, brillans & terminés par des pyramides à quatre pans; pour obtenir ces cristaux réguliers (e), il faut étendre de quarante parties d'eau la dissolution de nitre lunaire, & mettre le cuivre à plat sur le fond du vase.

Les cristaux de nitre lunaire noircissent à l'air; mais exposés au feu, ils se liquéfient, perdent l'eau de leur cristallisation, & produisent une masse grisâtre, qui devient fluide comme de l'eau: si on la verse alors dans une lingotière, on obtient des cylindres qu'on nomme *pierre infernale*.

L'acide marin combiné avec l'argent, forme un sel très-difficile à dissoudre, auquel on donne le nom de *lune cornée*: on prépare ordinairement ce sel en versant de l'acide marin dans une dissolution de nitre lunaire; la lune cornée qu'on

(e) S'il y a excès d'acide dans la dissolution d'argent, ce métal n'est point alors dégagé par le cuivre avec son brillant métallique, mais il est gris & terne.

obtient doit être lavée dans de l'eau distillée , & ensuite séchée.

Lorsqu'on expose au feu dans un creuset , de la lune cornée , elle fond très-promptement ; versée sur un carreau , elle s'y fige , & forme une masse jaunâtre , transparente & insipide ; mais si on l'expose à un degré de feu plus considérable que celui qui est nécessaire pour la fondre , & qu'on la verse ensuite sur un carreau , on obtient une masse brune & opaque , qui attire l'humidité de l'air ; on lui trouve alors une saveur salée ; enfin , si l'on tient en fusion de la lune cornée à un degré de feu plus considérable encore , une partie se volatilise , tandis que l'autre passe à travers les pores du creuset (*f*) , en laissant à la surface extérieure de petits globules d'argent.

La lune cornée n'est point volatile dans les vaisseaux fermés ; j'en ai soumis une once à la distillation dans une cornue de verre lutée , sous laquelle j'ai entretenu , dans le fourneau de réverbère , un feu assez fort pour la tenir rouge pendant deux heures ; j'y avois adapté un récipient avec de l'huile de tartre par défaillance ;

(*f*) Je me suis servi pour cette expérience , de creusets de Hesse.

il s'est formé sur ses parois quelques dendrites, résultantes de l'assemblage des cristaux d'une espèce de sel fébrifuge ; la lune cornée formoit au fond de la cornue une masse blanchâtre, demi-transparente, & très-adhérente à la cornue ; il ne s'est point sublimé de lune cornée dans cette distillation.

La lune cornée est soluble en partie dans une grande quantité d'eau distillée, & elle donne par l'évaporation, des cristaux figurés en lames quarrées.

Si l'acide marin précipite l'argent de la dissolution du nitre lunaire, c'est parce que l'acide nitreux venant à s'emparer d'une portion du phlogistique de l'acide marin, devient par ce moyen plus léger que cet acide qui se combine alors avec l'argent ; il est aisé de dégager l'acide marin de la lune cornée, en la distillant avec de l'acide vitriolique ; la masse blanche, demi-transparente qui reste au fond de la cornue, est un vitriol lunaire, qui exposé à l'air, en attire l'humidité, & y devient lilas ; ce sel est plus soluble dans l'eau que la lune cornée.

Lorsqu'on verse de l'alkali fixe ou de l'alkali volatil, dans une solution d'argent, il se fait un précipité ; si on l'expose au feu, l'argent reparoît au fond du creuset sous sa forme métallique.

PREMIÈRE ESPÈCE.

Argent vierge ou natif.

Il est blanc , brillant & ductile , & se trouve tantôt en masse plus ou moins considérable ; tantôt sous la forme de dendrites (*g*) ou d'arbrisseaux , qui lui ont fait alors donner le nom d'*argent vierge en végétation* ; dans ce dernier cas , il est en rameaux quadrangulaires & articulés , composés de petits octaèdres implantés les uns sur les autres.

J'ai vu de l'argent natif en gros cristaux octaèdres , dont tous les angles étoient tronqués ; ces cristaux étoient épars dans du spath calcaire de Kongberg en Norwège.

Je possède aussi des cristaux d'argent natif en cubes isolés sur de l'argent en dendrites.

De l'argent natif cristallisé dont j'ai fait l'essai , s'est trouvé être à onze deniers douze grains , & contenir sept onces d'or par quintal ; cela est d'autant plus remarquable , que pour l'ordinaire , cet argent natif ne contient point d'or.

(*g*) Lorsque son tissu imite un réseau , les Espagnols le nomment *arané* , à cause de sa ressemblance avec une toile d'araignée.

VARIÉTÉS.

Argent vierge capillaire ou en filets contournés.

Cet argent capillaire ou en filets minces, brillans, contournés & flexibles, provient de la décomposition spontanée des mines d'argent rouges & vitreuses; Henckel, après avoir observé que la mine d'argent d'un rouge-clair, ne s'altéroit par aucune vicissitude de l'air, ajoute : *mais celle qui est d'un rouge foncé se décompose quelquefois, & l'on remarque qu'à la longue, il se montre de l'argent natif à sa surface (h).*

L'argent capillaire se trouve aussi très-communément avec la mine d'argent vitreuse; l'art peut même imiter de pareils morceaux : car il ne faut que calciner lentement la mine d'argent vitreuse, pour dissiper le soufre qu'elle contient, & en dégager l'argent sous la forme de filets capillaires blancs & flexibles. L'argent natif en feuilles superficielles, me paroît avoir la même origine.

La galène du Furstemberg, & les mines de cobalt noires ou lilas du Dauphiné, contiennent aussi de l'argent natif.

(h) Introduction à la Minéralogie, Traduction françoise, tome I, page 94.

DEUXIÈME ESPÈCE.

*Mine d'argent vitreuse ; Argent minéralisé
par le Soufre.*

Cette mine est d'un gris noirâtre , s'étend sous le marteau , & se laisse couper comme du plomb ; elle cristallise en cubes ou en octaèdres entiers ou tronqués par leurs angles : j'en ai dont les octaèdres sont implantés les uns sur les autres , à peu-près comme dans l'argent vierge en végétation. Les plus riches mines d'argent vitreuses rendent, au quintal, quatre-vingt-quatre livres d'argent & seize livres de soufre (*i*). Le *roschgewechs* (*k*) , dont parle M. Justi , me paroît être une espèce de mine d'argent vitreuse ; ce Minéralogiste dit , que cette mine est d'un gris brunâtre ou noirâtre ,

(*i*) La mine d'argent vitreuse d'Allemont , ne m'a produit que de soixante-quatre à soixante-quinze livres d'argent par quintal. On imite artificiellement cette mine sulfureuse , en mettant du soufre sur de l'argent en fusion : il en résulte une masse poreuse , noirâtre , qui , après avoir été fondue , se trouve exactement en rapport avec la mine d'argent vitreuse.

(*k*) M. Brunnich écrit *rosch-gewachs* , & dit qu'en Hongrie on appelle ainsi la *mine d'argent vitreuse fragile* des Saxons : que sa couleur est noire , & que cette mine tient le milieu entre l'argent rouge & l'argent vitreux,

& granuleuse à sa superficie ; que sa fracture est lisse & d'un gris blanchâtre ; que souvent elle est mêlée avec des cubes d'argent natif ; qu'on ne la rencontre que par nids , & que malgré qu'elle produise quatre-vingt-deux livres d'argent par quintal , les Mineurs sont fâchés de la rencontrer ; l'expérience leur ayant appris que la mine en devenoit moins bonne pour un temps.

TROISIÈME ESPÈCE.

Mine d'Argent noire ; Nigrillo des Espagnols.

Elle est tantôt solide & tantôt spongieuse , fragile , cellulaire & comme vermoulue.

Celle dont j'ai fait l'essai , étoit de cette dernière variété & noire comme de la suie : elle contenoit une grande quantité de soufre , du fer & du cuivre ; je n'en ai retiré que quinze marcs d'argent par quintal , mais le produit de cette mine est sujet à varier , puisqu'il s'en est trouvé qui rendoient jusqu'à cent treize marcs d'argent par quintal. Telle est celle qui , suivant M. Lehman , s'est rencontrée jointe à de la mine d'argent rouge , & à de la mine d'argent vitreuse , à Oberschona près de Freyberg en Saxe.

QUATRIÈME ESPÈCE.

Mine d'Argent grise ; Falherts des Allemands.

Cette mine est ordinairement cristallisée en pyramides triangulaires , lisse & brillante à sa surface : elle se réduit facilement en poudre , & contient , par quintal , soixante-treize livres d'arsenic , deux livres de fer , quatorze livres de cuivre & cinq marcs d'argent.

CINQUIÈME ESPÈCE.

Mine d'Argent cornée , Argent minéralisé par l'Acide marin , Lune cornée native.

La couleur de cette mine varie : de blanchâtre elle devient gris-de-lin , & elle perd alors de sa transparence ; il y en a qui devient brune & opaque , après avoir été exposée quelque temps à l'air : la lune cornée présente les mêmes phénomènes.

La mine d'argent cornée se trouve quelquefois cristallisée en cubes ; elle n'a pas de gangue particulière , mais elle accompagne presque toujours l'argent natif , on la coupe aussi facilement que de la cire : quand on l'expose au feu , elle fond très-promptement & s'y volatilise en partie.

Les

Les divers échantillons d'argent vierge du Pérou, que j'avois ci-devant examinés, contenoient tous de l'argent corné; je présumois, d'après cela, que cette combinaison de l'argent avec l'acide marin, devoit être fort abondante dans ces mines; l'essai que je viens de faire de trois morceaux d'argent vierge du Pérou, qui m'ont été remis par M. de Saint-Émond, m'a confirmé dans ce sentiment : ils pesoient ensemble cinquante-cinq marcs, & l'argent corné, qui s'y trouvoit dans la proportion de plus d'un quart, enveloppoit chaque molécule d'argent natif.

La pulvérisation de la mine d'argent cornée, est une opération préliminaire aux mélanges qu'on doit faire de cette mine avec les divers intermèdes destinés à son analyse. On emploie ordinairement des mortiers de fer pour pulvériser les mines qu'on veut essayer, mais lorsqu'on s'en sert pour diviser la mine d'argent cornée, l'acide marin abandonne l'argent pour s'unir au fer du mortier (1). Ayant donc réduit de cette mine en poudre dans un mortier de fer poli,

(1) Lorsqu'on sépare de la mine d'argent cornée, l'acide marin par l'intermède du fer, l'argent reste à nu sous sa forme métallique, parce qu'alors il s'empare du phlogistique du fer à mesure que celui-ci passe à l'état de sel martial.

douze heures après toute la surface interne du mortier fut rouillée, la lune cornée artificielle privée d'eau par la fusion, & ensuite pilée dans un mortier de fer, le rouille encore plus promptement que la mine d'argent cornée.

D'après cette expérience, j'ai mêlé très-exactement dans un mortier de verre, parties égales de limaille d'acier & de mine d'argent cornée; j'ai versé sur ce mélange quelques gouttes d'eau distillée, & après l'avoir trituré l'espace de deux ou trois minutes, je l'ai lessivé; la dissolution passée par un filtre, n'étoit que peu colorée, & contenoit du sel martial; si l'on y verse de la dissolution de nitre lunaire, il se précipite de la lune cornée (*m*). Ayant versé de l'huile de tartre dans une partie de cette

(*m*) Il paroît d'abord assez singulier que dans les expériences rapportées ci-dessus, l'acide marin laisse l'argent de la mine cornée pour s'unir au fer qu'on lui présente, tandis qu'ici ce même acide marin quitte le fer de la dissolution du sel martial pour s'unir à l'argent du nitre lunaire, & former de nouveau de la lune cornée. Mais ce phénomène n'a lieu dans la seconde expérience, que par une double affinité. Le fer ayant plus de rapport avec l'acide nitreux que n'en a l'argent, & celui-ci ayant plus de rapport avec l'acide marin, qu'avec l'acide nitreux, il se fait un double échange qui n'auroit pas lieu sans la présence de l'acide nitreux qui s'empare du fer, en abandonnant l'argent dont l'acide marin se saisit,

lessive, il s'est fait un précipité martial bleuâtre ; cette lessive filtrée de nouveau, m'a donné par l'évaporation, des cristaux cubiques de sel fébrifuge de Silvius ; j'en ai mis quelques-uns dans une dissolution de nitre lunaire, il s'est précipité de la lune cornée.

La mine d'argent cornée, exposée au feu dans un creuset, fond, & se volatilise en partie, comme je l'ai dit ci-dessus de la lune cornée, mais elle ne passe point comme celle-ci, à travers les pores du creuset ; cela vient de ce que la matière grasse, contenue dans la mine d'argent cornée, se décompose par l'action du feu, & restitue du phlogistique à une partie de la chaux d'argent.

Cette matière grasse est aussi ce qui altère l'acide marin qu'on obtient de la mine d'argent cornée, par la distillation sans intermède (n), & le rend acide marin volatil.

Si l'on distille cette mine avec de l'acide vitriolique, il passe de l'acide marin, & ensuite beaucoup d'acide sulfureux. La lune cornée, lorsqu'on la distille avec de l'acide vitriolique,

(n) J'ai obtenu de tous les métaux spathiques distillés sans intermède, un acide marin modifié semblable à celui qu'on retire de la mine d'argent cornée.

rend aussi de l'acide marin , mais beaucoup moins d'acide sulfureux , parce que la matière grasse est en bien moins grande quantité dans cette combinaison artificielle , que dans la mine d'argent cornée ; le résidu de l'une & de l'autre distillation , est un vitriol lunaire blanc , demi-transparent & soluble dans l'eau.

Par la distillation sans intermède , j'ai retiré , de deux onces de mine d'argent cornée , dix à douze gouttes d'eau insipide ; en augmentant le feu par degrés , une partie de l'acide marin modifié , s'est dégagée , & en se combinant avec l'alkali fixe qui étoit dans le récipient , elle a formé une espèce de sel fébrifuge ; l'intérieur du col de la cornue étoit tapissé d'un enduit blanchâtre très-salé , pesant environ trois ou quatre grains ; c'étoit de l'argent corné , avec excès d'acide. Après avoir passé dessus de l'eau distillée pour enlever cet excès d'acide , l'argent corné s'est précipité au fond du vase. J'ai décanté l'eau , & j'y ai versé de la dissolution de nitre lunaire ; le mélange est devenu laiteux , & il s'est précipité de la lune cornée.

Pour savoir si le sel ammoniac formé par l'alkali volatil , & l'acide marin modifié qu'on retire de la mine d'argent cornée sans intermède , seroit semblable à celui que produit le même

alkali volatil, lorsqu'on le combine avec l'acide obtenu des métaux spathiques, aussi sans intermède; j'ai distillé deux onces de mine d'argent cornée, dans une cornue de verre lutée, à laquelle j'avois adapté un récipient avec de l'eau soulée à froid d'alkali volatil concret; vingt-quatre heures après j'ai déluté les vaisseaux, & j'ai trouvé dans le récipient des cristaux de sel ammoniac spathique: ces cristaux, mis dans de la dissolution de nitre lunaire, font effervescence, & en dégagent l'argent sous la forme d'une poudre citrine. Si, après avoir lavé & séché ce précipité on l'expose au feu, il y perd promptement son acide, & l'argent se trouve au fond du creuset sous forme métallique.

Le sel ammoniac formé par l'alkali volatil, & l'acide marin retiré des métaux spathiques sans intermède, perd à l'air l'eau de sa cristallisation, y effleurit, puis s'évapore.

Si l'on distille dans une cornue du sel ammoniac spathique, il se décompose pour la plus grande partie. De toutes les espèces de sel ammoniac, je ne connois que celle où entre l'acide du sel marin, qui puisse se sublimer sans se décomposer; en effet, le sel fusible se décompose lorsqu'on le distille; le sel ammoniac vitriolique se sublime en partie, mais une partie

se décompose & donne de l'acide sulfureux. Le sel ammoniac nitreux étant exposé au feu dans une cornue, s'y décompose aussi; enfin le sel ammoniac végétal se décompose à un degré de feu supérieur à celui de l'eau bouillante, ce qu'on a lieu de reconnoître lorsqu'on distille des crucifères au fourneau de réverbère.

Ayant dissous six gros de sel ammoniac spathique dans deux onces d'eau distillée, & mis cette dissolution dans une capsule sur un bain de sable; au plus léger degré de chaleur, la décomposition du sel ammoniac s'est annoncée par l'odeur d'alkali volatil, & l'acide marin volatil s'étant en même temps dégagé, il n'est resté qu'une eau insipide au fond de la capsule.

Le sel ammoniac spathique ne change point en vert la couleur bleue de la teinture de violettes, comme le fait l'espèce de sel fébrifuge formé par l'alkali fixe & l'acide marin retiré des métaux spathiques sans intermède; mais ce dernier sel, ainsi que le sel ammoniac spathique, fait effervescence avec les acides; parce que l'acide marin volatil, que ces deux sels contiennent, est le plus léger des acides, & qu'il n'a d'ailleurs que très-peu d'adhérence, soit à l'alkali volatil, soit à l'alkali fixe.

Manière de réduire la mine d'Argent cornée.

Il résulte des expériences suivantes , qu'il ne faut point avoir recours à la torréfaction pour extraire de la mine d'argent cornée , le métal qu'elle contient : ayant fondu une partie de cette mine avec trois parties de flux noir , j'en ai retiré soixante - cinq livres d'argent par quintal de minéral.

J'ai calciné une autre partie de la même mine dans un test ; après un degré de feu assez fort pour le faire rougir , j'ai remarqué à la surface du minéral , une flamme bleue qui n'avoit point d'odeur ; quoique j'eusse employé le même flux que dans l'expérience précédente , je n'ai retiré de cette mine , après sa torréfaction , que trente-quatre livres d'argent par quintal.

Il y a des mines d'argent cornées qui produisent plus de soixante-quinze livres d'argent par quintal ; cette variation dans les produits , dépend de la quantité d'eau que ces mines contiennent , comme me l'ont indiqué les expériences suivantes.

J'ai pris un quintal de lune cornée en poudre blanche , telle qu'on l'obtient , en précipitant par l'acide marin l'argent dissous dans l'acide nitreux : après avoir eu la précaution de bien

laver & de sécher ce précipité, je l'ai fait fondre avec trois parties de flux noir, & il m'a rendu soixante-six livres d'argent. Ayant ensuite pris un quintal de la même lune cornée, que j'avois privée d'eau par la fusion, je le mêlai avec trois parties de flux noir, & j'obtins, après la fusion, soixante-quatre livres d'argent, c'est-à-dire, huit livres de plus que dans l'expérience rapportée ci-dessus.

On peut conclure de tout ce qui précède, que la mine d'argent cornée ne diffère de la lune cornée artificielle, que par la matière grasse que cette mine contient, matière qui produit la flamme qu'on observe durant sa torréfaction.

M. Woulfe, dans ses expériences pour déterminer la nature de quelques substances minérales (o), dit que l'argent & le mercure sont les seules substances qui soient minéralisées par l'acide marin, & que dans ces mines, l'argent & le mercure sont combinés, non-seulement avec l'acide marin, mais encore avec l'acide vitriolique (p).

(o) Lûes à la Société Royale le 20 Juin 1776, & imprimées à Londres en 1777, sous ce titre : *Experiments made in order to ascertain the nature of some mineral substances, &c.* in-4.^o

(p) *From the foregoing Experiments it appears, that the*

Il assure de plus, à la *page 16*, que les mines de fer spathiques, les mines de plomb vertes & blanches, les cristaux d'étain, la pierre calaminaire, la manganaise & les mines de cobalt que j'ai dit être minéralisées par l'acide marin, n'en contiennent point du tout, mais seulement de l'*air fixe*, qui donne à l'huile de tartre, avec laquelle on le combine, la propriété de cristalliser. On peut voir ci-dessus, *page 265*, ma réponse à cette objection.

M. Woulfe ajoute, que ces cristaux ne sont pas cubiques comme je l'ai avancé, mais seulement en aiguilles (*q*). Si cet habile Chimiste, après avoir dissous ce sel dans de l'eau distillée, l'eût ensuite fait cristalliser, il n'auroit pas hasardé cette assertion.

Quant à la supposition que fait M. Woulfe, que je me suis servi dans mes expériences de l'acide vitriolique de M. Holker, lequel contient de l'acide marin; je répondrai que les Chimistes françois n'ignorent point le peu de pureté de

hornsilver is composed of silver united to the acids of salt and of vitriol; and that this last is nearly one third of the first, p. 14 & 19.

(*q*) *M. Sage Says, that the crystallizations in the upper part of the receivers in his experiments were composed of cubic crystals; but in all mine they were spiculine, Ibid. p. 19.*

cet acide vitriolique, & qu'ils ont soin de ne l'employer dans leurs expériences, qu'après en avoir séparé l'acide marin.

SIXIÈME ESPÈCE.

*Mine d'Argent rouge, nommée Roffi-clero ;
au Potosi.*

Cette mine varie dans la forme & la couleur de ses cristaux, qui, suivant M. de Romé de l'Isle, sont des prismes hexahèdres, terminés par deux pyramides trihèdres obtuses, dont les plans sont rhombéaux. *Cristallogr. page 371, pl. VIII, figure 1.*

Le même Auteur fait mention d'un gros cristal solitaire d'argent rouge transparent, dont la forme est un cube qui a ses bords légèrement tronqués ; il fait partie de la belle collection de M. Boutin.

Quelquefois chacun des plans rhombéaux de la pyramide trihèdre, se partage en deux plans triangulaires ; la pyramide devient alors hexahèdre, obtuse ou alongée. J'en ai de cette dernière variété, qui sont de Guádalcanal en Espagne.

On trouve peu communément la mine d'argent rouge en cristaux réguliers, transparens

comme des rubis ; mais il est assez ordinaire de la rencontrer d'un rouge plus foncé en masse solide ou mamelonnée , éparse ou superficielle dans différentes gangues. Elle est souvent mêlée de blende & de pyrites martiales.

Les expériences dont je vais rendre compte , m'ont fait connoître que la mine d'argent rouge contenoit de l'eau , de l'acide marin , de l'arsenic , du soufre & de l'argent ; le fer s'y rencontre aussi quelquefois , mais accidentellement.

Il y a lieu de croire que dans cette mine , l'arsenic & l'argent sont à l'état de chaux , puisqu'on en trouve dont les cristaux sont transparents , rouges & brillans comme le rubis (r) ; j'ai observé que lorsque la mine d'argent rouge contenoit du fer , elle perdoit facilement à l'air sa couleur & sa transparence , pour prendre une couleur grise plus ou moins foncée.

J'ai extrait l'eau & l'acide marin contenus dans la mine d'argent rouge , transparente du Pérou , par le procédé suivant ; après avoir pulvérisé une once de cette mine dans un mortier de marbre , je

(r) Toute substance métallique ne devient transparente qu'après avoir passé à l'état de chaux. La transparence & la métallécité , sont incompatibles , & par conséquent le prétendu verre malléable des Anciens , n'est qu'une chimère.

la distillai dans une cornue de verre au fourneau de réverbère ; je tins rouge pendant deux heures la cornue , à laquelle j'avois adapté un récipient avec de l'huile de tartre : l'acide marin volatil qui se dégagëa durant la distillation , s'étant combiné avec l'alkali fixe , les parois du récipient se tapisèrent de cristaux cubiques ; & vingt-quatre heures après la distillation , j'en trouvai d'autres encore plus distincts sous l'huile de tartre. Les cristaux de cette espèce de sel fébrifuge , étoient un peu jaunes , parce qu'ils étoient mêlés avec de l'orpin ; durant cette distillation , la plus grande partie de l'arsenic & du soufre , contenus dans la mine d'argent rouge , se sublimèrent dans le col de la cornue , où s'étant fondus , ils formèrent un enduit d'orpin , d'un jaune rougeâtre , parsemé de points de réalgar ; il restoit au fond de la cornue une masse solide d'un gris noirâtre , qui étant pesée , m'a fait connoître que la mine d'argent rouge avoit diminué d'un seizième dans cette distillation.

Si l'on calcine dans un test ce résidu , la portion d'arsenic qu'il contient encore , se dégage ; l'argent & le soufre deviennent alors fluides , mais à mesure que le soufre se décompose , le mélange perd de sa fluidité , se grumelle , & devient poreux ; si l'on entretient sous

le test un feu propre à le tenir rouge, on voit sortir de la masse noire & poreuse, des filets d'argent brillans & capillaires, semblables à ceux qui se rencontrent sur certaines mines d'argent vitreuses.

Henckel rapporte dans son *Traité de l'Appropriation* (f), « qu'il est parvenu, par le seul moyen d'un feu bien conduit, & sans rien « ajouter, à faire végéter la mine d'argent rouge, & de sorte qu'un demi-gros de ce minéral remplissoit un vaisseau de deux pouces de diamètre, « sous la forme d'un petit buisson. Il est donc « très-probable, ajoute cet Auteur, que les « petits arbrisseaux d'argent vierge que l'on « trouve renfermés dans certaines cavités, & « sans liaison, se sont formés de la décom- « position d'une mine d'argent rouge. »

La mine d'argent rouge décrépité lorsqu'on la torréfie, si l'on n'a pas eu soin de la réduire en poudre fine; l'acide marin & l'arsenic se dégagent les premiers: si l'on pèse ce qui reste dans le test, après la volatilisation de l'arsenic, on trouve que cette mine a perdu vingt livres par quintal, & qu'elle est parvenue à l'état d'argent vitreux.

(f) *Chapitre II, page 343 de la Traduction françoise.*

En continuant la torréfaction jusqu'à ce que tout le soufre se soit dissipé, l'argent paroît sous sa forme métallique en filets blancs & ductiles, mêlés d'une chaux d'argent en poudre grisâtre; le résidu ne pèse plus alors que soixante-dix livres.

Ces expériences font connoître que la mine d'argent rouge contient du soufre, ainsi que Wallerius & Cronstedt l'ont avancé (t) : cependant Henckel le nie, *page 257, chap. IX de sa Pyritologie*. « La mine d'argent rouge, » dit-il, à l'exception de l'argent qu'elle contient, est purement arsenicale & totalement » dépouillée de soufre.

« La mine d'argent d'un rouge-clair, avance- » t-il ailleurs (u), ne contient que de l'argent » & de l'arsenic; celle d'un rouge foncé contient, outre cela, du soufre ». Pour moi, dans les essais que j'ai faits de ces deux fortes de mines, j'ai trouvé que l'une & l'autre contenoient de

(t) *Argentum rude rubrum, vel argentum arsenico pauco sulphure & ferro mineralisatum, minerâ rubrâ, ante ignitionem liquabili*. Wall. Min. 296.

Argentum, sulphure & arsenico mineralisatum. Cronst. Min. 170.

(u) Introduction à la Minéralogie, tome I, page 92 de la Traduction françoise.

l'acide marin, de l'arsenic, du soufre & de l'argent; mais que celle dont la couleur étoit foncée avoit souvent de plus, un peu de fer.

J'ai reconnu par l'expérience suivante, non-seulement les trois minéralisateurs dont je viens de parler, mais encore une matière grasse dans la mine d'argent rouge.

En distillant une once de cristaux d'argent rouge, avec deux onces d'huile de vitriol, il passa au degré de feu le plus léger, de l'acide marin en vapeurs blanches, puis il se dégagèa beaucoup d'acide sulfureux. Ayant augmenté le feu par degrés, j'entretins la cornue rouge pendant une heure; les vaisseaux refroidis, je trouvaï de la chaux d'arsenic le long du col de la cornue, & vers le dôme, de petits mamelons de soufre citrin; le résidu de la distillation étoit un vitriol lunaire, blanc & opaque.

L'acide sulfureux, qui dans cette expérience, se manifeste si promptement & en aussi grande quantité, indique la matière grasse contenue dans la mine d'argent rouge. C'est cette même matière grasse, qui lors de la torréfaction des cristaux d'argent rouge, produit un charbon qui restitue du phlogistique à la chaux d'argent; car ce métal est à l'état de chaux dans la mine

rouge transparente , puisque l'argent sous forme métallique , est opaque.

Voulant déterminer si les cristaux d'argent rouge transparens du Pérou contenoient du fer (x) , j'ai distillé une partie de cette mine avec deux parties de sel ammoniac ; ce sel , en se sublimant , a pris une couleur jaune ; je l'ai dissous dans de l'eau distillée , mais il ne s'est précipité que de l'orpin ; la lessive étoit limpide , & ne s'est point altérée lorsque j'y ai mis de la poudre de noix de galle.

J'ai dit ci-dessus , que la mine d'argent rouge cristallisée perdoit , par la torréfaction , trente livres de son poids par quintal , & que le résidu de cette opération étoit de l'argent à l'état métallique , mêlé d'une poudre grise , qui n'est autre chose que de la chaux d'argent ; voici une expérience qui vient à l'appui de cette assertion.

(x) Cramer rapporte dans sa *Docimastique* , tome II , page 181 , qu'après avoir sublimé la mine d'argent rouge dans des vaisseaux fermés , on peut tirer quelquefois de son résidu , à l'aide de l'aimant , un peu de fer , même des morceaux les plus purs.

Il résulte des expériences que j'ai faites sur différentes mines d'argent rouge , que le fer qu'on y rencontre , quelquefois n'y est qu'accidentel , & qu'il est fourni par des pyrites martiales.

Ayant

Ayant exposé à un feu violent le résidu de la calcination de la mine d'argent rouge, le métal s'est fondu; j'ai laissé refroidir le creuset à l'air libre, & après l'avoir cassé, j'ai trouvé le culot d'argent cristallisé à sa surface (y); mais ayant remarqué que les parois du creuset étoient enduites d'un verre jaune demi-transparent, j'ai détaché ce verre, & l'ai fondu avec du flux noir: le petit culot d'argent qu'il m'a produit, m'a fait connoître que la matière grasse contenue dans les cristaux d'argent rouge n'y étoit pas en quantité suffisante pour restituer le phlogistique à la totalité de la chaux d'argent qui se trouvoit dans cette mine.

J'ai retiré de la mine d'argent rouge, transparente, soixante-dix livres d'argent par quintal; il faut avoir soin d'en commencer la torréfaction dans des tests couverts, parce qu'elle décrépite en perdant l'eau de sa cristallisation. Pour obtenir de cette mine tout l'argent qu'elle peut rendre, il faut la fondre avec trois parties de flux noir, afin de réduire par ce moyen la

(y) La surface cristallisée de ce culot d'argent, offre six triangles, un peu de relief, résultans de la section de trois lignes qui se croisent; chacun de ces triangles en renferme plusieurs autres assez saillans, mais diminuant progressivement, & dont les bases sont parallèles. Ce sont des élémens d'octaèdres.

portion de chaux d'argent que contient le résidu de la calcination.

*Remarque sur quelques passages
de Lehmann.*

Cet Auteur, dans son *Traité de la formation des métaux*, page 24, observe ce qui suit :

« Parmi les fossiles on trouve, dit-il, plus
» de corps transparens que parmi les métaux ;
» on m'opposera ici la mine d'argent cornée,
» la mine d'argent rouge transparente, la mine
» de plomb en cristaux verts, &c : mais quelle
» est la nature de ces corps ? tous trois sont des
» métaux qui ont été minéralisés par l'arsenic,
» & sur-tout par l'acide du sel marin qui est
joint avec lui. »

Mais Lehmann n'est plus du même sentiment dans son *Art des mines métalliques*, page 115 & suivantes.

« La mine d'argent cornée n'est, dit-il, que
» de l'argent presque pur, mêlé avec un peu
» d'arsenic. La mine d'argent rouge est com-
» posée d'argent, d'arsenic, d'un peu de soufre
& d'une très-petite portion de terre martiale » :
& page 118, après avoir avancé que la mine
de plomb verte & la blanche, ont le tissu & la

forme du spath : « Je pense, ajoute-t-il, qu'elles n'en diffèrent que par les exhalaisons métalliques qui les ont pénétrées & chargées de « métal ».

On voit par ces passages , que Lehmann n'a , pour ainsi dire, prononcé qu'au hasard sur le sujet dont il s'agit, ayant tantôt admis & tantôt rejeté l'acide marin comme minéralisateur dans les mines que je viens de citer.

SEPTIÈME ESPÈCE.

Mine d'Argent blanche antimoniale; Argent & Antimoine minéralisés par le Soufre.

A l'inspection de cette mine, qui est blanche comme l'argent ou le bismuth, on seroit porté à croire que c'est de l'argent natif, mais elle en diffère par son tissu & par les substances étrangères qu'elle renferme. La mine d'argent blanche antimoniale de Casalla (2) est fragile & brillante, ainsi que celle de même nature, trouvée dans la principauté de Furstemberg; la première paroît composée de lames quarrées;

(2) Minière située à quatre lieues de celle de Guadalcanal; l'une & l'autre sont exploitées par une Compagnie françoise.

la seconde est granuleuse ou en très-petits cristaux polyhédres , quelquefois même en prismes striés dont la surface est comme argentée; toutes les deux ont pour gangue le spath calcaire : la dernière est presque toujours mêlée de galène.

La mine d'argent blanche de Casalla , exposée au feu dans un test , devient fluide comme de l'eau : lorsqu'on a chauffé le test jusqu'à l'incandescence , il se dégage de cette mine de l'acide sulfureux & des fleurs blanches d'antimoine ; ce qui reste sur le test après la torréfaction , est une masse poreuse & grisâtre d'argent ductile , & de la chaux d'antimoine grise ; la mine n'a diminué durant cette opération , que de neuf livres par quintal.

J'ai réduit cette mine calcinée , en la fondant avec trois parties de flux noir , elle m'a donné , par quintal , soixante-huit livres d'un régule gris & fragile cristallisé à sa surface.

Ayant coupellé ce régule avec douze parties de plomb , j'ai eu un bouton d'argent fin , qui m'a fait connoître que le régule perdoit un quart de son poids par la coupellation : la mine ne contient donc réellement par quintal , que cinquante-une livres d'argent , & environ vingt-cinq livres de régule d'antimoine , dont huit se sont dissipées sous forme de fleurs

blanches d'antimoine, durant la torréfaction.

Pour reconnoître encore mieux la présence de l'antimoine dans cette mine d'argent blanche, j'en ai distillé une partie avec six parties de sel ammoniac, & il s'est sublimé du soufre doré d'antimoine, ainsi que du sel ammoniac; le résidu de la distillation étoit un culot blanc plus ductile que celui qui m'avoit été fourni par la réduction avec le flux noir: ce culot se trouvoit environné d'un sel marin calcaire, formé par la combinaison de l'acide marin du sel ammoniac avec le spath calcaire, qui servoit de gangue à la mine d'argent blanche.

Ce culot d'argent antimonisé ayant été coupellé avec douze parties de plomb, j'ai reconnu qu'il ne contenoit qu'un cinquième d'antimoine, tandis que l'argent obtenu de cette même mine par la réduction avec le flux noir, renfermoit un quart de son poids de ce demi-métal.

Pour séparer du sel ammoniac l'antimoine, avec lequel il s'est sublimé, il faut dissoudre ce sel dans de l'eau distillée; on trouve alors au fond du vase une poudre d'un gris rougeâtre, qui est le soufre doré & l'antimoine crud qui s'étoient sublimés conjointement avec le sel ammoniac. Cette poudre étant mise sur des charbons ardens, s'y fond, produit de l'acide

sulfureux , & le régule d'antimoine se dissipe sous la forme d'une fumée blanche.

Il résulte des essais précédens , que la mine d'argent blanche de Casalla , contient , par quintal.

Argent 51 livres.

Régule d'Antimoine . . . 25.

Soufre 24.

TOTAL 100.

HUITIÈME ESPÈCE.

Mine d'Argent en plumes.

Cette mine qu'on rencontre en filets élastiques d'un bleu noirâtre , n'est à proprement parler , qu'une mine d'antimoine en plumes grises tenant argent.

Lehmann & Cronstedt , ont avancé que la mine d'argent en plumes ne rendoit que deux à cinq onces au plus d'argent par quintal ; mais j'ai reconnu que la manière dont on procédoit au traitement de cette mine , influoit beaucoup sur son produit ; en effet , si l'on cherche à la réduire avant d'avoir commencé par en séparer l'antimoine , on n'en obtient alors que quelques onces d'argent par quintal , tandis que par le procédé suivant , j'ai retiré constam-

ment par quintal de mine, jusqu'à huit marcs d'argent.

Ayant distillé une partie de mine d'argent en plumes avec douze parties de sel ammoniac, il s'est sublimé du soufre doré natif, & il m'est resté au fond de la cornue, de la lune cornée. Par la fusion de ce résidu, avec quatre parties de flux noir, j'ai obtenu un culot d'argent, qui, comme je l'ai dit ci-dessus, s'est trouvé dans le rapport de huit marcs par quintal.

Après avoir dissous dans de l'eau distillée, le sel ammoniac qui s'étoit sublimé, j'ai filtré cette lessive, & j'ai reconnu par le soufre doré resté sur le filtre, que l'antimoine joint au soufre, étoit dans cette mine, dans la proportion de quatre-vingt-seize livres par quintal. J'ai déjà remarqué dans mes *Mémoires de Chimie*, page 178, que le soufre doré, pouvoit être porté à l'état d'antimoine par la seule fusion.

Si l'on expose au feu dans un creuset, de la mine d'argent en plumes, elle y fond très-promptement; une partie de l'antimoine contenu dans cette mine se volatilise, l'autre partie se vitrifie, & il reste au fond du creuset une minicule d'argent, recouverte par du verre d'antimoine. Cette mine ne m'ayant donné, par ce moyen, que trois onces d'argent au

quintal, il est aisé de voir que la plus grande partie de ce métal s'est volatilisée avec l'antimoine.

NEUVIÈME ESPÈCE.

Mine d'Argent blanche des Mineurs.

On désigne sous ce nom, une mine de plomb sulfureuse fort riche en argent; elle diffère ordinairement des autres galènes, par son tissu compacte, où l'on ne distingue, ni points, ni facettes brillantes; ce qui la rend beaucoup moins fragile, sans être beaucoup plus dure.

La mine de cette espèce, dont j'ai fait l'essai, venoit du Pérou; elle m'a rendu par quintal, trente-fix livres de plomb & sept marcs d'argent, lesquels ne contenoient point d'or.

Les Espagnols n'exploitent point au Pérou ces sortes de mines: ils préfèrent celles où l'argent natif se rencontre, ne fût-ce qu'en petite quantité, à celles dont l'argent ne peut être extrait que par le moyen du feu; ces dernières y sont néanmoins très-riches, & plus abondantes que l'argent natif.

On trouve dans la principauté de Furstemberg, une galène très-riche en argent natif, elle diffère en cela de la mine blanche, dont il est

ici question , dont l'argent n'est point sensible-
ment apparent , mais combiné avec le soufre &
le plomb dans la galène.

DIXIÈME ESPÈCE.

*Mine d'Argent merde d'oie : Mine
d'Argent molle.*

Quelques Naturalistes ont donné le nom de *mine d'argent merde d'oie* , à de l'argent natif qu'on trouve dans du kupfernickel en partie décomposé ; la couleur de cette mine est verdâtre , à peu-près comme les excréments de l'oie. Cronstedt rapporte dans sa Minéralogie , qu'on en a trouvé en Suède , dans la mine de fer de Normarck en Wermeland ; il y en avoit autrefois à Ehrenfriedersdorf en Saxe , suivant M. Lehmann.

La mine d'argent merde d'oie d'Allemont en Dauphiné , est verdâtre , sur un fond brun , & contient souvent de l'argent natif en filets capillaires : on voit des morceaux de cette mine composés de différentes couches , les unes grises , avec des points brillans comme de l'acier , les autres verdâtres & très-fragiles ; l'efflorescence lilas qu'on remarque en divers endroits de leur fracture , est un vitriol de cobalt.

D'autres morceaux de cette mine offrent plusieurs nuances de vert, outre l'efflorescence lilas, & la terre martiale brune qui l'accompagnent toujours; en général, cette mine me paroît être une décomposition du kupfernickel, par le moyen des pyrites martiales. L'efflorescence qu'on observe quelquefois à la surface du *kupfernickel* dépourvu de pyrite martiale, est d'un vert tendre.

On parvient à déterminer la nature des parties intégrantes de la mine d'argent merde d'oie, en faisant usage des moyens suivans.

Lorsqu'on distille deux onces de cette mine dans une cornue de verre lutée, quelques gouttes d'eau insipide se dégagent d'abord: il se sublime ensuite dans le col de la cornue, de la chaux blanche d'arsenic, puis un peu d'orpin; vers la fin de la distillation, ce qui se dégage est de l'acide sulfureux volatil. Si l'on adapte à la cornue un récipient avec de l'huile de tartre par défaillance, il ne se forme point de sel fébrifuge au fond de ce récipient; le résidu noir qu'on trouve au fond de la cornue, pèse un quart de moins que la mine employée; la plus grande partie de ce qui s'est sublimé est de l'arsenic; la petite quantité de soufre qui passe

avec l'arsenic , est fournie par de la pyrite martiale.

La mine d'argent merde d'oie, ne perd guère plus par la torréfaction, que par la distillation; cette mine calcinée est brune, légèrement attirable par l'aimant, & ne fait point effervescence avec les acides.

Par la fusion avec trois parties de flux vitreux, cette mine donne un culot mélangé de fer, de cobalt, de cuivre & d'argent; si l'on coupelle ce culot avec dix parties de plomb, il se forme une croûte noire à sa surface, le plomb absorbe le cuivre, & l'argent reste dans la scorie noire, ce qui ne permet pas alors de déterminer combien cette mine contient d'argent par quintal; mais il arrive ordinairement que dans le culot qu'on obtient, l'argent se trouve à côté du cobalt, alors on sépare aisément ces substances métalliques en forgeant le culot; le régule de cobalt martial se réduit en poudre, & l'argent uni au cuivre, s'étend sous le marteau.

Si l'on fond ensemble trois parties de *minium*, une partie de mine d'argent merde d'oie calcinée, & huit parties d'alkali fixe mêlées avec un peu de poudre de charbon, on obtient un culot de plomb, à la surface duquel se trouve

une masse métallique fragile , composée de cobalt & de fer ; le plomb s'est alors emparé du cuivre & de l'argent , & l'on détermine , en le coupellant , en quelle quantité l'argent s'y rencontre (a).

ONZIÈME ESPÈCE.

Mine d'Argent alkaline de M. de Justi.

M. de Justi trouva cette mine d'argent en 1751 , près d'Annaberg dans la basse Autriche : elle a pour gangue , de la terre calcaire , & l'on y découvre quelquefois avec la loupe , de l'argent sous forme métallique ; il s'est rencontré dans la même minière de l'argent rouge , & *du roschgweich* ; mais M. de Justi , n'a donné le nom de *mine d'argent alkaline* , qu'à celle dont les morceaux blanchâtres & cassans , n'offroient pas sensiblement de molécules d'argent natif. Quoique ce Chimiste ait avancé que la substance minéralisante qui s'y trouve est l'alkali minéral ;

(a) Si je n'indique point ici la quantité d'argent que contient cette mine , c'est qu'elle varie par son produit ; dans les essais que j'en ai faits , les unes ne m'ont rendu que quelques onces d'argent par quintal , tandis que d'autres en contenoient près du quart de leur poids : en lavant ces dernières , il est aisé d'en séparer l'argent natif qui s'y rencontre.

dans les essais que j'ai faits de cette mine, j'ai reconnu qu'elle n'étoit composée que de terre calcaire & d'argent corné. Ce n'est donc point une espèce particulière.

L'ayant soumise à la distillation dans une cornue de verre lutée à laquelle j'avois adapté un récipient avec de l'huile de tartre, j'ai trouvé sur les parois du récipient des cristaux cubiques, semblables à ceux que m'a fourni la mine d'argent cornée par la même opération.

Après avoir trituré cette mine dite *alkaline*, avec de la limaille de fer & de l'eau distillée, j'ai filtré cette lessive, & j'y ai versé de la dissolution de nitre lunaire; il s'est fait un précipité qui étoit de la lune cornée.

Cette mine ayant été fondue & réduite avec parties égales de *minium*, six parties de flux noir, & une de charbon en poudre: le plomb d'œuvre que j'ai obtenu m'a donné un produit de quatre marcs d'argent par quintal.

DOUZIÈME ESPÈCE.

Mine d'Argent figurée.

« Ce n'est point ici une espèce de mine d'argent particulière; ce sont des substances « végétales ou animales, fossiles, dans lesquelles «

» l'argent se rencontre en plus ou moins grande
 » quantité, soit qu'il soit vierge ou minéralisé ;
 » cette mine n'est donc point figurée par elle-
 même, mais par les corps qui la contiennent. »
*M. de Romé de l'Isle, Description méthodique
 des Minéraux, page 43.*

Telle est la mine d'argent en *épis de blé* qu'on trouve à Frankenberg en Hesse, dans une espèce de schiste gris ; ces épis, comme le remarque M. de l'Isle, sont des *cônes* ou *écailles de pin* comprimées ; ce sont ces écailles qui ont été prises pour les pointes ou barbes de ces prétendus épis de blé.

La mine d'argent figurée n'est souvent que des portions de bois minéralisé où l'argent se trouve mêlé avec du fer, du cuivre, du soufre & de l'arsenic.

*TABLEAU du produit des différentes espèces
 de mines d'Argent.*

	Rend par quintal,
Argent vierge.	100 livres.
Mine d'Argent {	vitreuse. 84.
	cornée. 75.
	rouge. 70.
	blanche antimoniale. 51.
	noire. 7 $\frac{1}{2}$ & plus.

		Rend par quintal,
Mine d'Argent	{ en plumes	4 livres.
	{ blanche des Mineurs.	$3 \frac{1}{2}$.
	{ grise	$2 \frac{1}{2}$.
	{ alkaline de Justi . . .	2.

L'argent natif étant séparé de sa gangue, n'a besoin que d'être fondu pour être obtenu dans son état de perfection.

Les mines d'argent rouges & vitreuses, n'exigent point d'être traitées par le plomb; il suffit de les torréfier, puis de les fondre au fourneau de réverbère; on ne passe au plomb que les scories qu'elles laissent sur l'aire du fourneau.

Pour tirer le meilleur parti possible de la mine d'argent cornée, il faut la traiter avec de la terre calcaire rendue fusible par le moyen de scories martiales; l'acide marin se combine alors avec la terre calcaire, & l'argent fondu se trouve sous ces scories.

La mine d'argent grise, de même que toutes celles qui ne contiennent qu'une petite quantité d'argent, doivent être torréfiées; on fond & réduit ensuite leur résidu dans un fourneau, avec douze parties de litharge; le plomb qui en résulte étant passé à la coupelle, abandonne l'argent qui étoit contenu dans ces mines.

O R.

L'or est un métal d'un jaune brillant , qui varie dans ses nuances ; il est le plus pesant , le plus inaltérable & le plus ductile des métaux ; lorsqu'il a été battu sur l'enclume , il acquiert de l'aigreur , & se déchire plutôt que de s'étendre ; tous les métaux passent par cet état qu'on a désigné sous le nom d'*écrouissement* (b). On rétablit la ductilité d'un métal en le faisant *recuire* , c'est-à-dire , chauffer jusqu'à l'incandescence. L'or ne se fond que quand il est bien rouge , alors il entre en bain , & présente une couleur verte bleuâtre , semblable à celle de l'aigue marine.

L'or se rencontre presque toujours sous forme métallique , tantôt en masses solides ou cristallisées , tantôt en paillettes , en filets ou en poudre très-fine ; dans ce dernier état , pour le retirer des terres auxquelles il est mêlé , il faut le laver à la sebille : l'or par sa pesanteur , se précipite au fond , & les terres sont entraînées par le

(b) L'or est beaucoup plus sujet à s'écrouir que tout autre métal ; il augmente en pesanteur absolue d'un cent quatre-vingt-fixième par cette opération. M. Briffon , de l'Académie royale des Sciences , a reconnu que tous les métaux augmentoient en pesanteur absolue par l'écrouissement,

lavage.

lavage. On nomme *arpailleurs*, ceux qui travaillent à extraire de cette manière l'or que charient les sables de certaines rivières.

L'or se trouve quelquefois minéralisé avec le soufre ou l'arsenic, par l'intermède du fer; alors il ne peut être extrait par l'amalgame, il faut, pour y parvenir, que ces mines aient été grillées, & cette méthode même, comme on le verra ci-après, n'est pas celle qui produit le plus de métal.

☞ L'or est dissoluble par l'eau régale, par le foie de soufre & par le mercure.

La dissolution de l'or par le moyen de l'eau régale (c), est d'un beau jaune lorsque ce métal

(c) L'eau régale peut se préparer par le mélange des acides nitreux & marin, mais on la fait ordinairement en mettant dans de l'acide nitreux précipité, un cinquième de sel ammoniac : l'acide nitreux que j'emploie, pèse une once trois gros dans un flacon qui contient une once d'eau distillée.

L'eau régale présente un phénomène bien digne d'être remarqué, c'est que les acides nitreux & marin, qui, pris séparément, n'ont aucune action sur l'or, & dissolvent très-bien l'argent, cessent lorsqu'ils sont réunis de dissoudre l'argent, & forment alors le véritable dissolvant de l'or. Il peut donc y avoir dans un composé une force qui résulte de la seule composition, puisqu'elle n'existoit pas dans les parties composantes.

est pur, mais lorsqu'il contient du cuivre elle est verte.

Si l'on met à évaporer une dissolution d'or, on obtient des cristaux jaunes, transparens, en octaèdres tronqués; ce sel est déliquescent: lorsqu'on l'expose au feu pour le priver de l'eau de sa cristallisation, il y prend une belle couleur rouge foncée.

L'or précipité de sa dissolution par l'alkali volatil, est au fond du vase sous la forme d'un *magma* jaunâtre; ce précipité, bien lavé & séché, est connu sous le nom d'*or fulminant*, & pèse un quart de plus que l'or qu'on a employé.

On a reconnu que pour donner au précipité d'or la propriété de fulminer, il falloit que l'eau régale eût été faite avec le sel ammoniac, & que si cette eau régale avoit été préparée par le simple mélange des acides nitreux & marin, il falloit précipiter l'or par l'alkali volatil; en général l'alkali volatil est plus propre à précipiter l'or que les autres alkalis, qui ne précipitent point ce métal lorsque sa dissolution est étendue de beaucoup d'eau, mais si on y verse un peu d'alkali volatil, l'or se précipite aussi-tôt.

L'or fulminant est soluble dans la plupart des acides, il peut ensuite en être précipité par

l'alkali volatil, & il se retrouve à l'état d'or fulminant.

L'or fulminant a des propriétés semblables à celles du phosphore ; frotté , il s'enflamme & fulmine ; chauffé , il répand une flamme d'un bleu jaunâtre & fulmine : ces phénomènes n'ont lieu que parce qu'il existe un vrai phosphore dans cette préparation. Lorsqu'on précipite l'or de sa dissolution par l'alkali volatil (*d*) , l'acide phosphorique de l'alkali s'unit par l'intermède de l'or avec la matière inflammable en excès dans cet alkali , & forme un phosphore qui, engagé & retenu par l'or très-divisé , ne se manifeste qu'au moment où l'on échauffe cet or , soit par le simple frottement , soit par le moyen du feu.

Observation sur la décomposition de l'Or fulminant.

On a dit que durant la fulmination de l'or ,

(*d*) J'ai observé ci-dessus , page 47 , que les précipités mercuriels , soit par les alkalis fixe ou volatil , soit par l'eau de chaux , acquéroient la propriété de fulminer lorsqu'on les mêloit avec une petite quantité de soufre. Si l'or , pour fulminer , n'a pas besoin de ce dernier intermède , c'est que la portion de phlogistique que retient l'or précipité , jointe à ce qui en est fourni par l'alkali volatil , est ici suffisante pour produire la quantité de phosphore nécessaire à ce phénomène.

ce métal n'éprouvoit aucune altération, ce qui est vrai; lorsqu'on expose l'or fulminant au feu sur une lame d'argent (*e*), de cuivre ou de fer; dans tous ces cas, une partie de l'or se trouve en effet incrustée sur ces métaux. Mais si l'on fait fulminer l'or sur une lame d'étain ou de plomb, d'une demi-ligne d'épaisseur, il n'en est plus de même: on trouve une cavité (*f*) à l'endroit du métal, sur lequel on avoit placé l'or fulminant; & je n'ai point remarqué qu'il restât en cet endroit d'or incrusté, tant sur l'une que sur l'autre de ces lames. J'imaginai donc de faire fulminer l'or dans des feuilles d'étain ou de plomb roulées en petits cornets, que j'avois eu soin de fermer après y avoir introduit l'or. Les ayant exposés au feu de quelques charbons, l'or fulmina, j'ouvris mes cornets, & je trouvai sur leurs parois une poudre noirâtre. Le même phénomène a lieu lorsqu'on fait fulminer l'or dans du papier ou dans une carte à jouer.

(*e*) Un demi-grain d'or fulminant laisse après l'explosion une cavité propre à recevoir un pois.

(*f*) J'ai remarqué que c'étoit dans l'argent que l'or s'incrustoit le plus, quoiqu'il s'incrustât de même lorsqu'on le faisoit fulminer sur une lame d'or ou de platine.

Ayant étendu (*g*) de l'or fulminant sur du papier, je l'exposai à la chaleur des charbons ardens; après l'explosion, je trouvai la surface du papier sur laquelle j'avois mis l'or fulminant, enduite d'une couleur violette foncée; l'autre surface étoit restée blanche, & n'avoit point été altérée par le feu.

Ayant remarqué qu'il se perdoit une partie de l'or qu'on faisoit fulminer à l'air libre, sur une simple feuille de papier, je mis cet or fulminant (*h*) entre deux feuilles, qui après l'explosion, se trouvèrent enduites d'une poudre violette.

J'ai fondu sur un tesson de porcelaine une partie de ce résidu de la fulmination de l'or avec seize parties de verre blanc (*i*), & j'ai obtenu un verre pourpre; le précipité de Cassius fondu dans la même proportion avec du verre

(*g*) Si l'on n'avoit pas cette attention, le papier seroit déchiré dans l'instant de l'explosion.

(*h*) Pour que le papier ne crève pas, je n'emploie, dans chaque expérience, qu'un sixième de grain d'or fulminant, & je n'ouvre les papiers qu'après qu'ils sont refroidis.

(*i*) Si l'on employoit moins de verre dans la fusion de ce résidu de la fulmination de l'or, ou dans celle du précipité de Cassius, l'or reparoitroit en partie sous sa forme métallique, par la raison que l'air & le feu ayant alors plus d'action sur la chaux de ce métal, donneroient lieu à sa réduction.

blanc, a produit sur le même inventaire, un verre pourpre semblable.

Le résidu de la fulmination de l'or dans des feuilles d'étain ou de plomb, est également vitrifiable, & colore de même le verre blanc en pourpre.

La couleur pourpre de la chaux d'or, & que prend aussi la dissolution de ce métal, mise sur la peau, sur de l'ivoire, sur du marbre, sur du bois ou du papier, me paroît produite par l'union de l'or avec l'acide phosphorique, qui est une des parties intégrantes de ces mêmes substances, & qui dans tous ces cas réduit l'or à l'état de chaux.

Le résidu de l'or qui a fulminé dans un cornet de plomb, étant une poudre noirâtre, vitrifiable comme le précipité de Cassius, j'imaginai que le plomb pourroit, ainsi que l'étain, produire le pourpre minéral, ce qui m'a été confirmé par les expériences suivantes.

Ayant mis une lame de plomb dans une dissolution d'or étendue de beaucoup d'eau distillée, la surface de cette lame a noirci, & au bout de vingt-quatre heures, la dissolution est devenue claire & limpide (*k*) ; j'ai retiré la

(*k*) Après avoir précipité par l'alkali fixe, le plomb qui

lame de plomb couverte d'un enduit brun : après l'avoir lavée dans de l'eau distillée , & l'avoir fait sécher , je l'ai ratissée & j'en ai séparé très-aisément une poudre grise qui pesoit deux tiers de plus que l'or que j'avois employé.

Ayant fondu sur un tesson de porcelaine , une partie de ce précipité gris avec seize parties de verre blanc , j'en ai obtenu un verre pourpre , semblable à celui que produit le précipité d'or de Cassius , lorsqu'on en fond une partie avec quatre-vingt-quatre parties de verre blanc.

Voulant aussi déterminer l'effet de la fulmination de l'or , sur les substances demi-métalliques , j'ai trouvé après l'explosion , qu'une partie de l'or s'étoit incrustée sur les régules de cobalt & de zinc : l'or que j'ai fait fulminer sur les régules d'arsenic , d'antimoine & de bismuth , a teint en violet la surface de ces demi-métaux.

Les différentes substances métalliques sont propres à séparer l'or de sa dissolution dans l'eau

avoit passé dans cette dissolution , je l'ai mise à évaporer , j'en ai retiré du nitre & du sel fébrifuge ; pendant que le plomb opère la séparation d'une partie de l'or tenu en dissolution dans l'eau régale , l'acide marin qui fait partie de ce ménstrue , se combine avec le plomb , & forme un plomb corné , qui est mêlé avec l'or dans la dissolution.

régale ; mais j'ai reconnu que toutes celles dans lesquelles l'or s'incrustoit après la fulmination , précipitoient ce métal sous forme métallique ; & que celles au contraire sur lesquelles l'or , après avoir fulminé , se convertissoit en une poudre violette , le séparoient de cette même dissolution , sous la forme d'une poudre également violette , & semblable au précipité de Cassius ; l'étain & le plomb possèdent éminemment cette propriété , ensuite le bismuth , puis le régule d'antimoine , & enfin celui d'arsenic : mais ces trois derniers n'altèrent qu'une partie de l'or , ainsi qu'on le voit par les expériences suivantes.

Ayant mis dans une dissolution d'or étendue de beaucoup d'eau distillée (1), un lingot de bismuth , sa surface devint noirâtre ; vingt-quatre heures après , je lavai ce lingot , je le fis sécher , & je ratissai la poudre brune qui étoit à sa surface : sous cet enduit je trouvais de l'or à l'état métallique , incrustant le bismuth.

Par la vitrification de la poudre brune avec huit parties de verre blanc , j'obtins un verre pourpre.

(1) J'avois étendu la dissolution de deux cents parties d'eau.

Le régule d'antimoine m'a produit des résultats semblables.

Quant au régule d'arsenic, mis dans la dissolution d'or étendue de beaucoup d'eau distillée, il a dégagé ce métal sous forme de feuillets jaunes & brillans, dont une partie adhéroit à la surface du régule d'arsenic ; j'ai trouvé au fond du vase un peu de précipité brun, qui avoit, comme les précédens, la propriété de colorer le verre blanc en pourpre.

On voit par ce qui précède, que quand on fait fulminer l'or sur de l'argent, du cuivre, du fer, de la platine, du régule de cobalt ou du zinc, une partie de l'or s'incruste dans ces substances métalliques ; au contraire, lorsque l'explosion se fait sur de l'étain, du plomb, du bismuth, du régule d'antimoine ou du régule d'arsenic, l'or fulminant se convertit plus ou moins en une poudre violette, qui me paroît avoir les propriétés des chaux métalliques qui se vitrifient ; on doit conclure enfin de ces expériences, que l'étain & le plomb peuvent également précipiter l'or de l'eau régale, dans un état propre à être vitrifié.

Si l'on mêle une dissolution d'or avec de l'éther, celui-ci s'unit à l'or, prend une belle couleur jaune, & l'eau régale reste claire &

limpide, au fond du flacon ; peu de temps après l'or se sépare de l'éther, reprend son brillant métallique, & paroît cristallisé à sa surface.

Le mercure dissout l'or avec une rapidité singulière, cette opération se nomme *amalgame* ; si l'on tient en digestion une partie d'or avec vingt parties de mercure, & qu'on laisse le tout exposé pendant sept heures au bain de sable, à un degré de chaleur assez fort pour faire presque bouillir le mercure, on trouve l'amalgame d'or adhérent au fond de la cornue : le mercure surabondant le furnage. Une once d'or amalgamé & cristallisé, retient six onces de mercure ; ses cristaux sont des prismes tétrahédres, souvent tronqués de biais, & quelquefois terminés par des pyramides à quatre pans (*m*). L'amalgame d'or est gris, & ne se ternit point à l'air.

Brandt rapporte, que si on laisse digérer lentement de l'or avec du mercure, on ne peut plus l'en séparer, ni par la calcination la plus forte avec le soufre, ni par la fonte, plusieurs

(*m*) Ces cristaux ne diffèrent de l'octaèdre que par le prisme interposé entre les deux pyramides à quatre pans : leur forme prismatique semble indiquer qu'ils sont avec excès de mercure.

fois répétée au feu le plus violent ; l'or qu'il avoit obtenu par cette combinaison , étoit blanc & fragile.

Pour déterminer le titre de l'or , on en suppose une quantité quelconque , divisée en vingt-quatre parties égales , nommées *karats* (n) ; chaque karat se subdivise en trente-deux autres parties qu'on nomme *trente-deuxièmes de karat*.

C'est par la coupellation qu'on parvient à amener l'or au titre de vingt-quatre karats , mais comme après cette opération , il peut encore contenir de l'argent , on en sépare ce dernier métal par le moyen de l'acide nitreux ; pour opérer facilement ce départ , il faut d'abord faire la *quartation* , c'est-à-dire , qu'il faut introduire dans l'or assez d'argent pour que , dans ce mélange métallique , l'or se trouve environ dans la proportion du quart ; par ce moyen l'acide nitreux dissout avec facilité tout l'argent , & l'or se trouve au fond du matras sous la forme d'une poudre noirâtre ; mais l'or qui a été appliqué à la surface de l'argent , comme on le pratique pour la dorure des galons , étant séparé de l'argent par le même intermède , se trouve avec son brillant métallique au fond du matras.

(n) Le *karat* n'est point un poids réel , mais relatif,

PREMIÈRE ESPÈCE.

Or vierge ou natif.

On le trouve en lames, en grains & en masses irrégulières, ordinairement dans le quartz, mais souvent aussi dans diverses autres gangues : il est quelquefois cristallisé : j'ai vu dans le Cabinet de M. le Comte d'Angivillers, la plupart des variétés suivantes.

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

Or natif octaèdre.

On le trouve à Boitza en Transilvanie, dans le quartz. Il est en petits cristaux aluminiformes très-réguliers, quelquefois tronqués en lames hexagones, dont les bords en biseau font des trapèzes alternes. M. de Romé de l'Isle, *Essai de Cristallographie*, page 390.

DEUXIÈME VARIÉTÉ.

Or natif en prismes tétraèdres, terminés par des pyramides à quatre pans (o).

Cet or est d'un jaune grisâtre, & vient des

(o) La plupart de ces cristaux sont striés : quelques-uns sont articulés, & composés d'octaèdres implantés les uns sur les autres. Cet or natif en prismes est fragile & non ductile, comme celui de la première variété.

mines de Hongrie; le morceau que j'ai vu est plat & sans gangue : les cristaux prismatiques qui le composent se croisent en différens sens. Sa couleur grise m'a paru provenir d'une portion de mercure qui lui étoit unie ; ayant mis douze grains de cet or natif sur un tuilot que j'avois fait rougir au feu , j'ai couvert le tout d'un verre à patte ; en un instant l'or est devenu jaune , & une vapeur mercurielle s'est attachée aux parois du verre ; après avoir rassemblé cette vapeur , elle m'a laissé un globule de mercure.

L'or natif en prismes devoit-il sa forme au mercure ? il y a lieu de le présumer , d'après l'amalgame d'or dont j'ai parlé ci-dessus , lequel cristallise pareillement en prismes tétrahédres , de couleur grise , quelquefois terminés par des pyramides à quatre pans.

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Or natif capillaire.

Ces filets varient par leur longueur ; il y en a d'aplatis , & d'autres qui sont fins comme des cheveux. Ils ont jusqu'à dix-huit lignes de longueur , & sont entrelassés comme ceux de l'argent vierge capillaire. Peut-être doivent-ils

leur origine à la décomposition d'une pyrite riche en or.

QUATRIÈME VARIÉTÉ.

Or natif en paillettes ou en petits grains.

Celui-ci tire certainement son origine des pyrites martiales ou cuivreuses aurifères : car on le trouve en Sibérie dans une mine de fer hépatique, en cubes striés, qui provient de la décomposition d'une pyrite martiale de même forme. On rencontre souvent dans les mêmes morceaux, des portions de pyrites qui ne sont point encore décomposées. *Voyez la Description des Minéraux de M. de Romé de l'Isle, page 2, n.º 3.*

CINQUIÈME VARIÉTÉ.

Pepites d'Or.

On désigne sous le nom de *pepites*, des masses irrégulières d'or natif, sans aucune gangue; on en trouve du poids de trois & quatre livres & au-delà.

L'or natif que j'ai eu occasion d'essayer, étoit à vingt-trois karats vingt-quatre trente-deuxièmes.

DEUXIÈME ESPÈCE.

Or minéralisé avec le Soufre, par l'intermède du Fer; Pyrites martiales aurifères.

. Il est difficile de distinguer à la simple vue, les pyrites martiales aurifères, de celles qui ne le sont point : quoique la Hongrie, la Transilvanie & la Sibérie, soient les pays où l'on en a trouvé le plus jusqu'à présent; je crois qu'il doit s'en rencontrer dans beaucoup d'autres endroits.

L'analyse exacte de la pyrite martiale est plus difficile à faire que celle des autres mines. Elle contient toujours du fer & du zinc, du soufre, de la terre absorbante ou alumineuse, & quelquefois de l'or. Pour s'assurer de la présence de ce dernier métal, il suffit de verser sur une partie de pyrite martiale pulvérisée, dix parties d'acide nitreux précipité, en employant l'appareil que j'ai décrit ci-dessus, *page 182*. L'or se trouvant au fond du vase, avec une portion du soufre de la pyrite, il ne faut que laver le résidu sous l'eau, dans une capsule de verre, pour obtenir l'or pur & dégagé de toute autre matière étrangère; sa couleur est jaune & brillante; mais ce métal est tellement divisé, qu'il

reste long-temps suspendu dans l'eau avant que de se précipiter.

On extrait par ce moyen de la pyrite martiale aurifère, moitié plus d'or, que par la réduction avec le plomb.

Pour retirer l'or de la pyrite par le moyen du plomb, il faut prendre une partie de pyrite aurifère torréfiée, & la fondre avec quatre parties de *minium*, douze parties de flux noir, & une de poudre de charbon; on obtient un culot de plomb, dont on extrait l'or par la coupellation.

L'expérience suivante fait connoître que l'amalgame n'est pas le moyen le plus convenable pour extraire de la pyrite martiale aurifère, l'or qu'elle contient.

Si, après avoir réduit cette pyrite en poudre très-fine, on en triture une partie avec quatre parties de mercure, en y ajoutant de l'eau, & qu'après quelques heures de trituration, on retire le mercure, pour le soumettre à la distillation, l'on trouve au fond de la cornue l'or sous forme métallique; mais la même pyrite qui, par l'acide nitreux, fournit au quintal douze marcs d'or & six marcs par la coupellation, n'en produit que cinq par l'amalgame. On doit donc donner la préférence pour l'extraction de l'or
des.

des pyrites , au moyen que j'indique , comme le plus parfait ; on doit même s'y déterminer d'autant plus aisément que l'acide nitreux dont on s'est servi , n'est pas perdu , & qu'on peut en recouvrer la plus grande partie , en procédant de la manière suivante.

Il faut distiller dans des cucurbites de grès cette dissolution de la pyrite par l'acide nitreux : l'acide abandonne aisément , par cette distillation , le fer & le zinc auxquels il étoit uni , & ces métaux restent sous forme de chaux au fond de la cucurbite.

TROISIÈME ESPÈCE.

*Mine d'Or sulfureuse de Nagyag
en Transilvanie (p).*

On peut considérer la mine d'or sulfureuse de Nagyag, comme un mélange de presque toutes les substances métalliques , puisqu'elle contient de la blende rouge feuilletée & transparente , de la galène , de la mine d'antimoine spéculaire , de

(p) M. l'Ambassadeur de Vienne à la Cour de France , reçut , le 20 Janvier 1774 , des échantillons de cette mine sous le nom d'*or minéralisé d'une façon inconnue* : l'étiquette ajoutoit : « cette mine rend par quintal , depuis quatre-vingt jusqu'à cent demi-onces d'or , à dix-sept ou dix-huit karats. »

l'argent en plumes & de l'or minéralisé avec le soufre par l'intermède du fer. Le quartz blanc interposé dans cette mine en fait environ le tiers.

On ne peut extraire de cette mine l'or qu'elle contient, ni par l'eau régale, ni par le mercure, ainsi que M. Scopoli l'a reconnu avant moi dans sa Minéralogie (q).

Les expériences suivantes m'ont fait connoître que la mine d'or sulfureuse de Nagyag contenoit par quintal,

Blende..... 33 livres.

Plomb..... 15.

Cuivre..... 4.

Fer..... 1.

Antimoine..... 9.

Soufre..... 8.

		onces.	gros.	grains.
Or.....	"	14.	3.	24.

Argent.....	"	1.	4.	48.
-------------	---	----	----	-----

Quartz..... 29.

TOTAL.... 100.

(q) *Non omne aurum quod fossilibus inhæret ab acido aquæ regiæ, aut ab hydrargyro extrahi potest, & hoc sulphure involutum est. Pyrites nonnulli & minera aurifera Nagyayensis hoc aurum fovent quod imperfectum olim dixi & mineralisatum nunc etiam vocant Mineralogi fere omnes. J. Ant. Scopoli Principia Mineralogiæ systematicæ & practicæ, 1772, in-8.º p. 222. S. 292. Spec. 2. Aurum larvatum.*

Les acides minéraux ont de l'action sur cette mine : outre le cuivre , ils dissolvent avec effervescence la terre absorbante , & une partie du zinc contenus dans la blende qui l'accompagne ; alors la dissolution est diversement colorée , suivant la nature de l'acide dont on s'est servi : la dissolution par l'acide nitreux est bleue , celle qui est faite par l'eau régale est verte (r). J'ai versé dans ces dissolutions de l'alkali volatil , il s'est fait un précipité blanchâtre composé de zinc & de terre absorbante : la dissolution qui étoit à la surface de ce précipité , avoit une belle couleur bleue ; c'étoit du cuivre dissous dans l'alkali volatil.

J'ai déterminé par la distillation de cette mine , avec huit parties de sel ammoniac , la quantité d'antimoine & de fer qui s'y rencontrent.

Ayant distillé le mélange de sel ammoniac & de mine , dans une cornue , au fourneau de réverbère , il a passé un peu d'alkali volatil ; puis il s'est sublimé dans le col de la cornue , du soufre doré , connu sous le nom de *fleurs rouges d'antimoine* , & ensuite du sel ammoniac blanchâtre ; ayant dissous dans de l'eau distillée

(r) Durant cette dissolution , le soufre de la blende s'en sépare sous la forme d'une poudre grise.

le sel ammoniac qui tapissoit le col de la cornue ; je l'ai filtré , & après avoir desséché le soufre doré qui étoit resté sur le filtre , j'ai trouvé que la mine en contenoit neuf livres par quintal. La présence du fer est indiquée par la couleur noire que prend la lessive de ce sel ammoniac lorsqu'on y met de la noix de galle.

Le résidu de la distillation de cette mine d'or sulfureuse avec le sel ammoniac , attiroit l'humidité de l'air , & y prenoit une couleur verte.

Lorsqu'on torréfie cette mine , il ne s'en dégage que de l'acide sulfureux , & elle perd , durant cette opération , huit livres par quintal ; le résidu de la calcination est brun.

Par la fusion de ce résidu avec trois parties de flux vitreux & de la poudre de charbon , j'ai obtenu , par quintal de mine , vingt-une livres d'un régule gris & fragile.

En fondant ce régule avec du verre de borax , j'ai eu un culot ductile , mais qui conservoit encore sa couleur grise.

Ayant coupellé ce culot sans addition , il a bien pris le bain , & après l'opération , j'ai trouvé sur la coupelle un grain , de couleur grise à sa surface , mais rougeâtre intérieurement. Cette expérience me faisant connoître qu'il n'y

avoit pas assez de plomb dans la mine pour vitrifier le cuivre qui s'y rencontroit ; j'en ai coupellé une partie avec dix parties de plomb, & j'ai obtenu par quintal de mine, deux marcs d'or (f).

Après avoir dissous cet or dans l'eau régale, j'ai vu que ces deux marcs contenoient une once quatre gros quarante-huit grains d'argent ; d'où il résulte, que le quintal de mine ne contient réellement que quatorze onces trois gros vingt-quatre grains d'or.

QUATRIÈME ESPÈCE.

Mine d'Or arsenicale ; Or minéralisé avec l'Arsenic, par l'intermède du Fer.

J'ai aussi rencontré une mine d'or arsenicale dans les échantillons envoyés de Nagyag en Transilvanie. Celle-ci est mamelonnée, blanche à sa surface, & présente dans sa fracture

(f) Les échantillons de cette mine, diffèrent par leur richesse, car l'un d'eux m'a donné, par quintal, six marcs trois onces d'or, mêlé de dix onces un gros trente-six grains d'argent ; dans ce dernier cas, le quintal de la mine d'or sulfureuse se trouve riche de cinq marcs six gros trente-six grains d'or à vingt-quatre karats.

diverses couleurs , entre autres du noir , du rougeâtre , du gris brillant & du blanc.

L'arsenic est dans cette mine sous forme de régule , & sous celle de chaux. Celui qui est sous forme de régule est noir , en partie mame-lonné , & en partie composé de feuillets ou lames quarrées , brillantes & spéculaires , comme le mica ferrugineux ; la chaux d'arsenic est à la surface , & lui donne une couleur blanche.

La mine d'or arsenicale perd , par la calcination , soixante - quinze livres d'arsenic par quintal ; le résidu de la torréfaction est gris & attirable en partie par l'aimant.

Ayant mis en digestion avec de l'alkali volatil , une partie du résidu de la torréfaction , la dissolution a pris une couleur bleue.

Par la réduction de ce résidu avec seize parties de *minium* , le double de flux vitreux , & de la poudre de charbon , j'ai obtenu un régule de plomb , à la surface duquel étoit un petit culot de cobalt martial. Le plomb passé à la coupelle a donné l'or , qui , dans cette mine , étoit combiné avec l'arsenic par l'intermède du fer.

Il résulte des produits de cette analyse , que la mine d'or arsenicale de Nagyag , contient au quintal :

Arsenic.	75 livres.
Cuivre.	11.
Fer.	8.
Quartz blanc..	2.
Cobalt.	3 7 onces.
Or.	" 9.
TOTAL. ..	<u>100.</u>

J'ai appris de M. Jacob Forster, un moyen simple pour mettre à découvert l'or que contient la mine arsénicale ou sulfureuse de Nagyag, sans fondre, ni réduire cette mine.

On met un morceau de la mine entre des charbons, puis on les allume lentement; l'arsenic ou le soufre se dissipent en partie : on retire alors le morceau, qui a diminué de poids sans changer de forme; après l'avoir mis dans de l'acide nitreux pour aviver l'or, on le lave & on le fait sécher. On a par ce moyen une masse noirâtre, où l'or paroît à nu sous la forme de petites paillettes brillantes.

Platine ou Or blanc.

La platine nous arrive du Pérou en petits grains anguleux & aplatis, doux au toucher, d'un blanc livide, mêlés de paillettes d'or & de sable ferrugineux noir attirable à l'aimant.

Don Antonio de Ulloa , Mathématicien Espagnol , est le premier qui ait parlé de la platine en 1748. Guillaume Bowles , dans son Histoire de l'Espagne , dit que cette substance se trouve dans une montagne voisine d'une mine d'or : qu'on la rencontre uniquement dans les mines du nouveau royaume de Grenade , & particulièrement dans celles de Choco & de Barbacoas : enfin , qu'elle ne se trouve ni dans le Chili , ni dans le Mexique.

M. Bowles cite l'étiquette d'un sac de platine qui lui avoit été donné ; elle étoit conçue en ces termes : « Platine de l'évêché de Popayan , » suffragant de Lima ; il y a plusieurs mines d'or , » parmi lesquelles il en est une qu'on appelle » *Choco* : dans une partie de la montagne qui la » contient , il y a une grande quantité d'une » espèce de sable , que les gens du pays appellent *platine* ou *or blanc* (t). »

La première *platine* que j'ai eu occasion d'examiner , & qui me venoit de la vente de M. Davila (u) , m'a produit , par la distillation , quatre gros de mercure par livre de platine , & un gros vingt-quatre grains d'or.

(t) Du mot Espagnol *platina* , qui signifie *petit argent*.

(u) Elle est indiquée sous le n.^o 739 , tome II , page 588 , de son Catalogue.

J'ai trouvé aussi de l'or dans d'autres envois de platine que j'ai essayés, mais pour le rendre sensible, il m'a fallu distiller cette platine avec deux parties de sel ammoniac; ayant enlevé par ce moyen une portion du fer qui lui est uni, l'or devient assez apparent pour qu'on puisse l'en séparer.

La platine exposée au feu le plus violent n'y entre point en fusion, elle change seulement de couleur, & ses molécules ne font que s'agglutiner. M. de l'Isle a fait part à l'Académie d'un moyen, à l'aide duquel on fond très-aisément cette substance.

Pour y parvenir, on verse dans une dissolution de platine, faite par l'eau régale, du sel ammoniac dissout à froid dans de l'eau distillée (x); il se fait un précipité rougeâtre, composé de platine & de sel ammoniac; ce précipité est soluble dans l'eau: sa dissolution évaporée produit de petits cristaux octaèdres, très-réguliers, rouges & transparens comme des rubis.

Ce précipité de platine exposé à un feu violent, se fond, & produit un culot de platine malléable, dont la couleur est d'un gris blan-

(x) La dissolution de platine est rougeâtre, & ne tache point les doigts lorsqu'elle ne contient pas d'or,

châtre à peu-près comme celle de l'argent, & ne s'altère point à l'air.

On voit par cette expérience, que la platine peut se fondre aisément quand on en a séparé le fer; ce métal reste dissous dans l'eau régale qui furnage le précipité fait par le sel ammoniac. Cette lessive est jaune : si l'on y verse de l'alkali fixe, une partie du fer se précipite sous la forme d'une poudre brune. La dissolution qui reste étant évaporée, donne du sel fébrifuge en beaux cristaux rhomboïdes, de couleur pourpre : ils doivent cette couleur au fer qu'ils contiennent.

Si après avoir dissous le précipité de platine fait par le sel ammoniac, on y verse de l'alkali fixe, la liqueur se trouble, & l'on trouve au fond du vase un précipité grisâtre, qui donne au verre blanc avec lequel on le fond, une couleur verte olive (y).

La platine ne passant point à la coupelle, & possédant la pesanteur de l'or, on s'en est servi pour allier ce métal (z). Lorsqu'on veut reconnoître si l'or est allié avec de la platine;

(y) Lorsqu'on fond une partie de ce précipité, avec seize parties de verre blanc, on obtient un émail olive.

(z) La platine peut s'unir par la fusion, à la plupart des substances métalliques, mais elle altère leur ductilité & leur couleur, quand on y en introduit une grande quantité.

il suffit de le dissoudre dans l'eau régale, & de verser dans cette dissolution de l'eau soulée à froid de sel ammoniac; si ce métal contient de la platine, celle-ci se précipite sous la forme d'une poudre rougeâtre, & l'or reste suspendu dans la dissolution.

La platine s'amalgame très-bien avec le mercure, mais elle ne prend point alors de forme régulière comme les autres métaux. Voyez mes *Mémoires de Chimie*, page 89.

Il paroît résulter des expériences précédentes, que la platine est une substance métallique particulière, & que le fer ne lui est point essentiellement adhérent.



MOYENS pour reconnoître les différentes matières qui se trouvent dans l'Eau.

L'EAU se trouve rarement pure & sans mélange : presque toujours elle tient en dissolution quelque substance saline, terreuse ou métallique ; on a recours à divers moyens pour reconnoître ces substances étrangères à l'eau. On en détermine la quantité par l'évaporation, la filtration, la précipitation ; & la nature par la neutralisation, la cristallisation, &c.

L'eau prend la température du lieu où elle se trouve : au terme de la glace, elle cristallise ; lorsqu'elle séjourne sur des terrains échauffés par des feux souterrains, elle en partage la chaleur, & en reçoit souvent des propriétés par sa combinaison avec le foie de soufre volatil que les pyrites produisent en se décomposant. L'eau est trouble lorsqu'elle tient suspendues des molécules terreuses : on peut les en séparer en la filtrant ou en la laissant déposer.

La sélénite est la substance saline qui se rencontre le plus fréquemment dans l'eau : si l'on verse dans cette eau de la dissolution de nitre mercuriel, il se fait un précipité jaune qui est

un vitriol de mercure , plus connu sous le nom de *turbith minéral*.

Mais outre la sélénite , l'eau contient presque toujours du sel marin à base terreuse (a) : ce sel est déliquescent , & d'une saveur vive ; on en dégage aisément l'acide marin par le moyen de l'acide vitriolique.

Si l'eau tient en dissolution du sel marin , en la faisant évaporer lentement , on obtient ce sel en cristaux cubiques.

La solution de nitre mercuriel est propre à indiquer si l'eau tient un sel vitriolique en dissolution : mais pour reconnoître l'espèce de ce sel , il faut avoir recours à l'évaporation ; la forme des cristaux , leur saveur & leur décomposition ou non décomposition par l'alkali fixe , en déterminent la nature. Si c'est du sel de Sedlitz , l'alkali fixe le décompose & précipite sa terre , tandis que le sel de Glauber n'éprouve aucune altération par cet alkali.

Si c'est du vitriol martial que l'eau tient en dissolution , il est aisé de le reconnoître à la couleur noire que prend cette eau lorsqu'on y met de la teinture ou de la poudre de noix de galle.

Si c'est un vitriol cuivreux que l'eau tient

(a) Et quelquefois du *natron*.

en dissolution, on n'y a pas plutôt introduit une lame de fer poli, que le cuivre se dépose à la surface de cette lame, & qu'elle prend une couleur rouge. On nomme *eaux cémentatoires* celles qui contiennent beaucoup de vitriol de cuivre : ces eaux dont la couleur est bleue, sont un poison corrosif.

L'eau répand souvent une odeur fétide qu'elle doit à du foie de soufre terreux qu'elle tient en dissolution ; cette eau qui est limpide & sans couleur, verdit la teinture bleue de violettes. Lorsqu'on y verse de la dissolution de nitre mercuriel, cette eau se trouble, noircit, & son odeur désagréable cesse à l'instant ; le précipité noir qu'on obtient est de l'*éthiops (b)*.

L'eau putréfiée contient toujours un foie de soufre terreux ; c'est la raison pour laquelle une lame d'argent mise dans cette eau, prend une couleur noire à sa surface : l'eau perd alors son odeur & devient potable ; on parvient au même but par l'alkali fixe, tandis que les acides dégagent de cette eau une odeur plus fétide, en décomposant le foie de soufre qu'elle contient.

Le foie de soufre terreux que l'eau tient en dissolution, se décompose souvent de lui-même,

(b) Voyez mon *Analyse des blés*, page 106.

aussi n'est-il pas rare de trouver à la surface & au fond des eaux thermales, des fleurs de soufre, & sur les parois de leurs aqueducs, des cristaux de sélénite.

La saveur des eaux minérales acidules, telles que celles de Bussang, de Seltz, de Pyrmont, &c. est dûe à l'acide marin volatil (c), que l'acide vitriolique a dégagé principalement de la terre calcaire par où passent ces eaux, ou qui les avoisine. Cette saveur est légèrement acide ou piquante comme le vin de Champagne.

Ayant distillé de cette eau dans un alambic de verre; la teinture de tournesol que j'avois mise dans le récipient, a pris une couleur rouge. L'acide de ces eaux minérales est très-fugace, & se dissipe spontanément si les bouteilles ne sont pas bien bouchées; souvent l'eau se trouble, ce qui arrive par la précipitation de la terre calcaire, que l'acide marin volatil tient quelquefois en dissolution.

Je crois que les eaux d'Arcueil, qui déposent une si grande quantité de terre calcaire, ne la

(c) Cet acide marin volatil se forme toutes les fois qu'il y a saturation de la terre calcaire par l'acide vitriolique ou tout autre acide : c'est, comme on va le voir, ce que plusieurs Physiciens ont désigné sous le nom d'*air fixe*.

tenoient en dissolution , qu'à la faveur d'un acide semblable.

C'est ce même acide marin volatil , que M. *Bergman* a désigné sous le nom d'*acide atmosphérique*, dans un Mémoire couronné en 1773 , par l'Académie de Montpellier.

« Je crois , dit cet illustre Chimiste , que la
» matière subtile nommée ordinairement *air fixe* ,
» est un acide particulier : 1.° l'eau qui en est
» saturée , acquiert manifestement une faveur
» acide ; c'est l'esprit des eaux minérales acidules.
» 2.° Cette substance s'unit ordinairement aux
» sels alkalis & aux terres absorbantes , corrigeant
» leur âcreté naturelle , comme fait tout autre
» acide ; elle dissout aussi le fer , & l'on peut dire
» qu'elle est l'ame des eaux minérales. 3.° Une
» partie d'eau bien imprégnée d'air fixe , rougit
» plus de cinquante parties de teinture de tourne-
» sol ; je nomme cet acide *atmosphérique* , parce
» qu'il est toujours dans l'atmosphère en plus ou
» moins grande quantité , comme le prouve l'eau
» de chaux la plus claire , qui , à l'air libre , se
» met vite en crème , en s'appropriant cette
» substance. 4.° Cet acide , & l'air ordinaire ,
» conviennent en élasticité & en pellucidité ,
» mais leurs gravités spécifiques sont en raison de
» trois à huit. 5.° C'est en vain que quelques
Phyficiens

Physiciens s'imaginent que l'air fixe n'est « autre chose que l'air chargé de substances « étrangères, il ne faut, pour dissiper tous les « doutes, que faire & varier soi-même les ex- « périences que l'on vient de rapporter. 6.^o L'air « fixe tiré d'une masse en fermentation, rougit « la teinture de tournesol aussi bien que celui « qui provient d'une effervescence. »

On voit par ce passage, que le sentiment de M. Bergman, sur ce qu'on appelle *air fixe*, s'accorde avec ce que j'ai dit de cet acide dans mes Mémoires de Chimie, imprimés en 1772, & qui parurent en 1773, temps auquel je ne pouvois avoir connoissance du Mémoire que je viens de citer. J'ai rapporté diverses expériences qui prouvent que cette espèce d'acide résulte de la modification de l'acide phosphorique par l'intermède du phlogistique ou d'une matière grasse (*d*).

Dans la même année, M. le Comte de Milly lut à l'Académie des Observations appuyées de nouvelles expériences, qui confirmoient que ce qu'on avoit désigné sous le nom d'*air fixe*,

(*d*) Voyez mes Observations sur le mixte salin volatil qui se dégage lorsqu'on verse de l'acide vitriolique sur un alkali ou sur de la terre calcaire. *Mémoires de Chimie*, page 246. & suivantes.

étoit un acide particulier. Enfin M. de Smeth, a depuis peu battu en ruine toute la doctrine de l'*air fixe*, dans une Thèse ou Dissertation latine (e), où après avoir rapporté l'origine & les progrès de cette opinion, il conclut des expériences qui ont été faites & des siennes propres, que le nom d'*air fixe* a été très-mal inventé, & qu'il n'est fondé que sur des suppositions tout-à-fait gratuites.

« Le célèbre Hales, dit-il, avança le premier
 » qu'on pouvoit donner à l'air de la consistance
 » & de la solidité; en sorte qu'un dans cet état
 » aux autres parties constituantes des corps, il
 » perde son élasticité, qu'il recouvre aussitôt
 » qu'il vient à se dégager; on a même prétendu
 » inférer de-là qu'il formoit ce lien des corps,
 » ce principe de leur cohésion sur lequel on
 » a tant disputé.

» Blacke adopta cette notion de l'*air fixe*, &
 » entreprit d'en expliquer les phénomènes,
 » particulièrement par rapport à la chaux vive.
 » Macbride a été plus loin encore, il a
 » fait connoître un plus grand nombre d'effets
 » de l'*air fixe*; & il a établi la distinction entre
 » cet air & celui de l'atmosphère.

(e) Elle a pour titre : *Dissertatio inauguralis philosophica de aëre fixo. Ultrajecti*, in-4.^o fig.

Jacquin, fidèle disciple de *Blacke*, prétend « que l'air fixe & celui de l'atmosphère, sont « dans le fond un seul & même air, une « substance homogène; seulement il pense que « l'union du premier avec la terre calcaire, le « dépouille de son élasticité. »

Fordyce admet trois espèces d'airs; l'air « atmosphérique, celui qui s'unit à la terre « calcaire & à l'alkali fixe, & l'air inflam- « mable. »

On voit, ajoute *M. de Smeth*, que les « partisans de cette nouvelle doctrine, ne sont « rien moins que d'accord entre eux, & qu'en « les prenant pour guides, on ne parvient point « à déterminer en quoi consiste proprement « l'air fixe; d'ailleurs la chose en elle-même « n'a rien de neuf: *Boyle* l'a connue, & « *Vanhelmont* lui a donné le nom de *gas*; mais « il y a des *gas* de plusieurs espèces, le *gas* de « la fermentation du vin, le *gas* de la ferment- « tation du vinaigre, le *gas* septique, le *gas* « salin, le *gas* terrestre, le *gas* des eaux mi- « nérales: ces espèces sont de nature fort diffé- « rentes, les unes résistant à la putréfaction, « les autres l'excitant & l'augmentant. Bien loin « même que le *gas* ou prétendu *air fixe* entre « pour rien dans les parties constituantes des «

» corps, c'est une substance mixte, qui loin
 » d'être séparée par l'effervescence des fermentations & des putréfactions, est alors produite
 » & comme créée. L'Auteur termine sa Dissertation par la phrase suivante. »

*Non dubito affirmare, infidum & debile esse
 fundamentum quo doctrina de aëre fixo nititur,
 eamque ut ut hodie celebratam, nec severius examen
 ferre posse, neque œvum passuram.*

Quoi qu'il en soit de cette prédiction, la doctrine de l'air fixe vient de recevoir une nouvelle extension par les belles & nombreuses expériences dont le docteur Priestley a récemment enrichi le public (f) : mais il n'est pas moins vrai que de toutes les espèces d'air dont il parle, telles que l'air fixe, l'air inflammable, l'air nitreux, l'air marin, l'air déphlogistiqué, l'air acide, l'air alkalin, &c. il n'y en a pas une seule qui ne soit ou essentiellement privée d'air ou un air régénéré par l'acide, le phlogistique & l'eau contenus dans les corps où l'on prétend que cet air résidoit tout formé. Je persiste donc à croire que l'air fixe ou gas, est un acide particulier, exactement en rapport avec l'acide marin

(f) M. Gibelin, Docteur en Médecine, les a traduites en françois. Paris, 1777, trois volumes in-12.

rendu volatil par une matière grasse, tel est celui qui se dégage durant la fermentation vineuse, & par la combinaison des acides vitriolique ou nitreux avec la terre calcaire ou un alkali : ce qu'on appelle *air inflammable*, est un phosphore rendu volatil par un excès de phlogistique, telle est la vapeur inflammable, odorante, qu'on dégage du fer ou du zinc, par le moyen de l'acide vitriolique : l'espèce de phosphore qui devient libre alors, se trouve en différens états, suivant la concentration de l'acide qui a servi pour la dissolution de ces métaux : ce qui est démontré par les expériences suivantes.

Mettez douze grains de limaille de zinc dans un matras qui puisse contenir environ six onces d'eau, versez sur ce zinc un gros d'huile de vitriol & autant d'eau, il s'excitera une chaleur considérable, le zinc se dissoudra avec effervescence. Les vapeurs qui s'en dégageront, auront une odeur semblable à celle qui émane de l'électricité ; ces vapeurs s'enflamment & détonnent avec force aussitôt qu'on en approche une lumière ; le feu prend à l'orifice du matras, la flamme gagne aussitôt le fond, la fulmination se produit, & la flamme cesse.

Si l'on verse sur une pareille quantité de limaille de zinc, un gros d'huile de vitriol étendu

de douze parties d'eau , les vapeurs qui se dégagent de cette dissolution sont encore inflammables par le contact d'une lumière , mais elles ne produisent aucun bruit , leur flamme , plus durable , est d'un vert bleuâtre , & ne répand aucune odeur ; elle est connue sous le nom de *chandelle philosophique*.

L'*air déphlogistiqué* n'est autre chose que l'acide phosphorique retiré par la revivification du mercure précipité rouge ou du mercure précipité *per se* , &c.

S'il est vrai , comme on n'en sauroit douter , que l'acide phosphorique soit un des principes constituans de l'air (g) , on expliquera facilement pourquoi la lumière d'une bougie devient plus grande , a plus d'éclat , & produit plus de chaleur , & *brille avec pétillement , comme si elle étoit chargée de quelques corps combustibles (h)* , lorsqu'elle se trouve dans l'atmosphère d'un vase qui contient de l'acide phosphorique , dégagé par la revivification des précipités de mercure. C'est que ce même acide en se combinant avec

(g) Le nom d'*acide aérien* , conviendrait beaucoup mieux à cet acide , qu'à celui de l'*air fixe* , qui n'en est cependant qu'une modification.

(h) Ce sont les propres expressions du docteur Priestley ; tome II , page 123 de la Traduction française.

le principe inflammable , & l'humidité que la bougie répand en brûlant , forme de nouvel air qui augmente l'intensité de la flamme (*i*) , & en prolonge la durée , jusqu'à ce qu'il soit lui-même décomposé.

Un tiers de cet air déphlogistiqué , mêlé à deux tiers d'air inflammable , ayant le contact d'une bougie allumée , fait une explosion beaucoup plus bruyante , que lorsqu'on enflamme seulement une quantité égale des vapeurs dégagées de la dissolution du fer ou du zinc par l'acide vitriolique.

Si la première de ces détonations est plus bruyante que les autres , c'est que l'acide phosphorique dégagé du précipité *per se* , s'étant combiné avec le principe inflammable qui se trouve en excès dans le phosphore volatil , forme un phosphore fulminant (*k*) , lequel détonne instantanément avec le plus grand bruit , si-tôt

(*i*) L'augmentation de la flamme , & le petillement qu'on y remarque , peuvent être aussi l'effet d'une petite portion de phosphore qui se produit dans cette expérience.

(*k*) La fulmination de l'or , celle de la poudre à canon , de même que celle de la poudre fulminante , ne sont dûes qu'à l'acide phosphorique , qui est une des parties intégrantes de ces mêmes préparations. Voyez tome I , page 72.

qu'il est en contact avec la flamme d'une bougie.

Il résulte des expériences du docteur Priestley, qu'une souris mise dans un vase avec une quantité donnée de cet air qu'il nomme *déphlogistiqué*, y vit plus long-temps que dans un autre vase de même capacité où il n'y auroit que de l'air commun ; d'où ce Physicien conclut, que son air prétendu déphlogistiqué, est beaucoup plus pur que l'air de l'atmosphère. Mais ce phénomène n'a lieu qu'en raison de la quantité d'air qui se forme alors par la combinaison de l'acide phosphorique avec l'eau & le principe inflammable de la matière perspirable qui s'exhale de la souris ; la production de cet air ne cesse de se faire, que lorsque tout l'acide phosphorique introduit sous le vase, s'est ainsi modifié ; après quoi l'animal s'affoiblit & meurt par l'altération ou décomposition qu'éprouve l'air en passant par ses poumons.

L'*air nitreux* & l'*air marin* de M. Priestley, ne sont autre chose que les acides nitreux & marin rendus volatils par beaucoup de phlogistique (1). Je crois qu'une des raisons pour lesquelles on a donné le nom d'*air* aux différens

(1) La vapeur d'un fluide quelconque n'est que le produit de sa combinaison avec un fluide plus volatil, qui lui sert de dissolvant.

mixtes volatils, qui comme l'air échappent au sens de la vue, quoiqu'ils affectent l'odorat, c'est qu'en effet il est beaucoup d'expériences où il se forme réellement de l'air, ainsi qu'on le remarque dans les fermentations, les dissolutions, les saturations & les distillations de la plupart des substances où l'acide phosphorique se rencontre. L'air n'existoit pas dans ces corps, mais il se produit aussitôt que l'acide phosphorique qui s'en dégage, vient à se combiner avec du phlogistique & de l'eau; il est vrai que l'air qui se forme alors se mêle bien-tôt à celui de l'atmosphère, tandis que les acides & les autres mixtes qui se dégagent, étant plus pesans que lui, le déplacent, & souvent le décomposent.

S'il est vrai que l'acide phosphorique soit le principe de la solidité des corps, & que cet acide modifié soit lui-même une des parties intégrantes de l'air, il n'est pas étonnant que l'on ait avancé que c'étoit l'air fixé dans les corps qui étoit le principe de leur cohésion.

L'analyse du bois fait connoître que c'est un acide qui est le principe de sa solidité; en effet, lorsqu'on a séparé du bois, par la distillation, l'acide & l'huile volatils qu'il contient, il ne reste plus qu'une matière charbonneuse très-

fragile : si l'on brûle ce charbon , l'acide qui s'y trouvoit se modifie , se volatilise , & l'on n'a plus qu'une cendre dont les molécules n'ont aucune cohérence entre elles.

On a remarqué que la quantité d'air qui se dégageoit durant cette distillation , étoit d'autant plus grande , que la substance ligneuse étoit plus dure. Mais tout végétal quel qu'il soit , contenant de l'acide phosphorique , est propre à produire une certaine quantité d'air ; car il suffit pour cela que son acide se combine avec le principe inflammable & l'eau qui s'en dégagent à l'aide de la combustion. L'air n'est donc point un élément simple , comme on le croit communément , mais un vrai mixte composé des trois principes dont je viens de parler.

L'air étant compressible , & huit cents fois plus léger que l'eau , il y a lieu de croire qu'il n'entre que très-peu d'eau dans sa composition ; d'ailleurs la génération & la destruction de l'air , ne permettent pas de douter qu'il ne soit un mixte , & les expériences de M. Ellert sont bien propres à le démontrer (*m*).

(*m*) M. Ellert a été , de même que Sthal & Fréd. Hoffman , premier Médecin du Roi de Prusse , & cet habile Chimiste peut aller de pair avec les deux autres. Voyez *Collection académique* , tome VIII , Partie étrangère , page 23.

Ayant introduit dans le vide, sous le récipient de la machine pneumatique, les vapeurs d'une eau purgée d'air, & chaude presque au degré de l'ébullition, il a reconnu par la descente du mercure jusqu'au bas du baromètre, que ces vapeurs régénéroient sous la cloche l'air qu'on en avoit tiré.

M. Ellert rapporte aussi, que dans la manœuvre par laquelle on souffle un grand balon de verre, en introduisant avec la canne une bouchée d'eau dans la masse de verre fondu, l'eau se convertit en air, qui dilate le verre, sans qu'on remarque le moindre retour de la vapeur aqueuse à la forme d'eau commune.

L'ébullition de l'eau est produite par de l'air qui s'échappe à travers ce fluide sous forme de globules; ici l'air se forme de la combinaison de l'eau, avec l'acide phosphorique & le phlogistique dégagés des corps en combustion. Cette régénération de l'air est la raison pour laquelle on peut rester sans danger avec du charbon allumé dans un endroit exactement fermé, lorsqu'il y a de l'eau bouillante sur ces charbons; mais on périroit infailliblement, si l'on restoit dans ce même endroit après avoir retiré de dessus les charbons, l'eau qui s'y trouvoit en ébullition. Cela vient de ce qu'une partie de l'air

atmosphérique est décomposée par l'acide surchargé de phlogistique qui émane des charbons ; mais le nouvel air qui se forme par l'ébullition de l'eau , remplace celui de l'atmosphère , & fait cesser le danger (n).

Dans la décomposition de l'air par les charbons embrasés , le principe inflammable des charbons se combine avec l'acide de l'air , rompt l'équilibre de ses parties constituantes , & l'eau s'en sépare comme l'expérience suivante le démontre.

Mettez deux bougies de différentes hauteurs sous le récipient d'une machine pneumatique , la lumière de la bougie la plus haute commencera par perdre de sa vivacité , & finira par s'éteindre , environ une minute avant celle de la bougie la plus courte. Le récipient adhère alors fortement à la platine de la machine pneumatique , & les parois de ce récipient sont obscurcies par une vapeur aqueuse qui les tapisse (o) ; cette eau

(n) De-là l'utilité des vases remplis d'eau qu'on met sur les poêles dans de petits appartemens ; on y a depuis peu substitué des poêles hydrauliques , qui produisent le même effet.

(o) Les Physiciens qui soutiennent que l'air est indestructible , disent qu'étant extrêmement raréfié dans cette expérience , il abandonne l'eau à laquelle il n'étoit point essentiellement

acidule ne peut avoir été fournie que par l'air décomposé (p). L'effet de la chaleur étant de dilater l'air, on pourroit soupçonner que dans cette expérience l'air raréfié s'est échappé sans se décomposer; l'expérience suivante m'a prouvé le contraire: car après avoir assujetti une bougie allumée sous une cloche de verre, j'ai posé cette cloche dans un sceau de même matière où j'avois mis de l'eau. Si l'air se fût échappé de dessous la cloche, on auroit aperçu des bulles à la surface de l'eau; mais au contraire, cette eau s'éleva dans la cloche à mesure que le vide se formoit, & ne livra passage à aucune bulle d'air.

Dans ces expériences l'air se détruit, parce que l'acide phosphorique est surchargé du principe inflammable produit par la décomposition de la bougie.

uni. Il devroit donc, suivant eux, malgré sa raréfaction, jouir encore de ses propriétés. Cependant le vide est formé, & l'expérience suivante prouve que l'air n'est point sorti du récipient. Or, si cet air n'est point décomposé, qu'est-il devenu, & pourquoi son ressort paroît-il brisé?

(p) La décomposition de l'air est prouvée par le vide formé sous le récipient, & par l'extinction des bougies. L'air ne servant d'aliment au feu que par l'acide & le phlogistique qu'il contient, l'eau devient libre en formant la flamme, & se volatilise à l'aide de l'acide modifié par la combustion,

Tous les corps combustibles qui, en brûlant, ne répandent point d'acide sulfureux, contiennent de l'acide phosphorique; lequel se combinant, lors de la combustion, avec la matière inflammable de ces mêmes corps, produit un acide volatil analogue à celui que j'ai désigné sous le nom d'*acide marin volatil*; mais il y a lieu de croire que l'acide phosphorique ne prend ces propriétés que par l'intermède de l'air, car lorsqu'il devient principe des chaux métalliques, il s'y trouve à l'état d'acide phosphorique pesant, puisque ces chaux ont la propriété de passer à l'état de verre.

M. Lavoisier, dans un *Mémoire sur la Calcination des métaux dans les vaisseaux fermés*, conclut de plusieurs expériences nouvelles & très-bien faites, que l'augmentation de poids des métaux calcinés dans les vaisseaux fermés, ne provient, ni de la matière du feu, ni d'aucune matière extérieure à la cornue; mais que c'est de l'air seul contenu dans le vaisseau, que le métal emprunte la substance qui en augmente le poids, & qui le convertit en chaux. . . . « Cet » air, ajoute-t-il, ainsi dépouillé de sa partie » *fixable* (q) (je pourrois presque dire de la

(q) « Il a résulté, dit-il plus haut, des expériences multi-

partie *acide* qu'il contenoit) ; cet air , dis-je , «
 est en quelque façon *décomposé* ; & il m'a paru «
 résulter de cette expérience un moyen d'ana- «
 lyser le fluide qui constitue notre atmosphère , «
 & d'examiner les principes qui le composent. «
 Quoique je ne sois pas arrivé à cet égard à «
 des résultats entièrement satisfaisans , je crois «
 cependant être en état d'assurer que l'air aussi «
 pur qu'on puisse le supposer , dépouillé de «
 toute humidité & de toute substance étrangère «
 à son existence & à sa *composition* , loin d'être un «
être simple , un *élément* , comme on le pense «
 communément , doit être rangé au contraire «
 tout au moins dans la classe des mixtes , & «
 peut-être même dans celle des composés (r). »

M. Lavoisier déclare encore dans une Lettre
 qui est à la suite de ce Mémoire , que malgré
 les expériences antérieures de *Boyle* , du père
Beccaria & du docteur *Priestley* , sur l'augmen-
 tation de poids & le degré de calcination qu'é-
 prouvent les métaux exposés à l'action du feu

pliées auxquelles je l'ai soumis , qu'il ne différoit en rien «
 de ce qu'on a nommé improprement *air fixe*. *Ibid.* »

(r) Mémoire lû à la séance publique de l'Académie Royale
 des Sciences , le 12 Novembre 1774 , & inséré dans le
 Journal de Physique du mois de Décembre suivant , page 45 &c.

dans des vaisseaux fermés , il croyoit néanmoins avoir développé le premier la théorie de cette augmentation de poids des chaux métalliques ; mais il résulte de l'extrait donné par M. Bayen de l'ouvrage de *Jean Rey* (f), dans le *Journal de Physique* du mois de Janvier 1775 , que ce Médecin françois , contemporain de Vanhelmont , est en effet le premier qui ait assigné la cause de cette augmentation. Jean Rey dit en propres termes (*XVI.^e Essai*) , « Je réponds » & soutiens glorieusement que ce surcroît de » poids vient de l'air , qui dans le vase a esté » espeffi , appesanti & rendu aucunement » adhésif , par la véhémence & longuement continuée chaleur du fourneau. » Mais afin qu'on n'allât pas conclure de ses expressions que c'étoit l'air même , comme air , qui se fixoit ainsi dans la chaux métallique , il ajoute (*XXVI.^e Essai*) , « au reste , que cela ne vous trouble ,

(f) Il est intitulé : *Essai de Jean Rey* docteur en Médecine , sur la recherche de la cause pour laquelle l'étain & le plomb augmentent de poids quand on les calcine. *Bazas, Millanges, 1630, in-8.^o*

M. Gobet qui vient de concourir à la réimpression des Œuvres vraiment originales de Bernard Palissy , prépare aussi une nouvelle édition de ce *Traité de Jean Rey* , devenu d'une rareté extraordinaire.

qui

qui a été dit en l'Essai unzième, qu'il m'es-
 chappoit de dire cet *air*, non plus *air*,
 mais un *air* dénaturé; car ce sont paroles
 d'excès, par lesquelles je n'entends autre
 chose, sinon que *cet air a esté despouillé de cette*
subtilité liquide, qui faisoit qu'il n'adhéroît à
 chose aucune, & s'est rendu grossier, pesant,
 & adhéable. . . » *Journal de Physique du mois de*
Janyier 1775, page 48 & suivantes.



OBSERVATIONS SUR L'INDIGO.

QUOIQUE les observations suivantes soient étrangères à la Minéralogie, l'utilité dont elles peuvent être ne me permet pas d'en différer plus long-temps la publication.

L'Indigo est une fécule bleue qu'on retire de l'anil (*f*), en faisant macérer dans de l'eau cette plante pendant vingt-quatre heures.

On dispose en amphithéâtre trois cuves, de manière qu'elles puissent être vidées les unes dans les autres ; c'est dans la première qu'on nomme *trempoir*, que l'on fait putréfier l'anil ; on reçoit dans la seconde *cuve* ou *batterie* l'eau du *trempoir* ; on bat cette eau jusqu'à ce que la fécule se soit rassemblée, & qu'elle ait pris une couleur bleue ; il faut environ deux heures pour cette opération, après laquelle on soutire l'eau dans la troisième cuve qu'on nomme *diablotin* ; l'indigo se précipite au fond de la cuve, on le met à égouter dans des chausses, puis on le fait sécher.

Dans cette préparation de l'indigo, le succès dépend du degré de fermentation que l'on fait

(*f*) *Indigofera tinctoria*, Lin.

éprouver à l'*anil* ; c'est en faisant passer rapidement cette plante à la putréfaction , qu'on parvient à en extraire la fécule bleue qu'on nomme *indigo* (t) ; car lorsque l'*anil* n'éprouve qu'une fermentation acide , sa partie colorante ne se développe point , & l'on ne peut en rassembler la fécule. Ce que j'avance est prouvé par le fait suivant : il se trouve quelquefois des Nègres qui , par méchanceté , interrompent la fermentation de l'*indigo* , & la font même manquer entièrement , en mettant dans les cuves du suc de citron ; l'acide de ce fruit suffit pour retarder & détruire les effets de la fermentation putride que l'*anil* doit éprouver , & sans laquelle la fécule de cette plante ne peut devenir bleue.

On amènera facilement une cuve d'*anil* à la fermentation putride , en y mettant de l'alkali fixe , pour neutraliser l'acide qui retardoit cette fermentation.

Je crois qu'il seroit bon aussi de mettre un peu d'alkali dans la batterie , car ce sel a la propriété d'aviver la couleur bleue de l'*indigo*.

(t) Le bel indigo est connu sous le nom d'*Inde floré* : on le nomme *Inde cuivré* lorsqu'il présente à sa surface une couleur tirant sur le rouge de cuivre.

Procédé pour retirer de l'Anil une plus grande quantité d'Indigo.

On a remarqué qu'après avoir exposé à l'ardeur du soleil l'eau destinée à la macération de l'*anil*, on retiroit de cette plante une plus grande quantité d'indigo : cela provient de ce que l'eau chaude ouvrant davantage les pores de la plante, en sépare plus aisément la fécule colorée. Je crois donc qu'il y auroit de l'avantage à écraser l'*anil* sous une meule, avant que de le jeter dans la cuve, pour que cette plante y présentât plus de surface à l'action dissolvante de l'eau.

Manière d'empêcher l'Indigo de moisir & d'aviver la couleur bleue de cette fécule.

L'indigo est toujours uni à une matière colorante d'un rouge-brun, qui est de la nature des extracto-résineux, c'est-à-dire, soluble dans les liqueurs spiritueuses & dans l'eau ; pour débarrasser l'indigo de cette substance extractive, il suffit de le faire macérer dans de l'eau pure jusqu'à ce que l'eau ne se colore plus en jaune ; il ne faut pas craindre d'altérer, par cette digestion, la couleur bleue de l'indigo, car la

plupart des menstrues n'ont point d'action sur lui, si l'on en excepte l'acide nitreux qui le décompose avec effervescence, & le convertit en une ochre jaune (u).

La moisissure qu'éprouve quelquefois l'indigo, ne provient que de la matière extracto-résineuse & rougeâtre qu'il contient, dont une partie se décompose en attirant l'humidité. L'indigo ne seroit point susceptible de se moisir, si l'on avoit soin de le bien laver dans les ateliers où on le prépare : dans ce cas, la fécule bleue qui resteroit seroit plus vive en couleur, & bien plus propre à la teinture, comme l'a reconnu M. Quatremere Dijonval, dans un Mémoire sur l'indigo, qui vient de remporter le Prix proposé par l'Académie Royale des Sciences.

Ayant communiqué à un Américain possesseur d'une indigoterie, mes idées sur la manière d'aviver l'indigo, en enlevant à cette fécule la partie colorante rougeâtre qu'elle contient, il me fit observer que ce procédé avantageux ne seroit peut-être point adopté, par la raison que ceux

(u) L'indigo doit sa couleur au fer combiné avec l'acide phosphorique, par le moyen de la fermentation putride.

L'acide végétal n'est que l'acide phosphorique altéré par de l'huile, & l'on fait que le fer est la partie colorante des végétaux.

qui font le commerce de l'indigo , sont habitués à l'estimer par le ton de sa couleur , & règlent sur cette couleur le prix plus ou moins haut qu'ils y mettent. En effet, lorsqu'on a dépouillé l'indigo de cette matière colorante rougeâtre , la nuance de sa couleur bleue n'est plus la même , quoique l'indigo soit alors bien plus précieux pour la teinture.

Une autre cause qui mettra peut-être obstacle à cette amélioration de l'indigo dans nos colonies , c'est que cette fécule diminue d'environ un vingtième de son poids , lorsqu'on en sépare cette matière colorante rougeâtre , absolument étrangère à la belle couleur bleue de l'indigo. Mais quelles que puissent être les spéculations de l'intérêt , j'ai reconnu que l'indigo privé de sa matière extracto-résineuse rougeâtre , n'étoit plus susceptible de moissiffure , & qu'il prenoit même plus de pied dans la teinture , parce que cette matière rougeâtre étant soluble dans l'eau , étoit cause que dans le débouilli des étoffes , une grande partie de la couleur bleue de l'indigo se détachoit.



Manière de raffiner le Sucre brut sans qu'il éprouve de déchet.

Ayant été consulté au mois de Mars de l'année dernière, sur la quantité de mélasse qui se formoit dans le raffinage du sucre brut : je répondis que cette quantité ne provenoit que du trop grand feu que l'on faisoit éprouver à la dissolution qu'on veut faire cristalliser, après l'avoir rapprochée par l'évaporation : que cet excès de feu brûloit une partie du sucre, & formoit la *mélasse*, qui n'existe pas dans le sucre brut, puisqu'en faisant évaporer lentement la dissolution de ce sel, on n'en retire point de mélasse.

Le même particulier qui m'avoit consulté, proposa depuis au Gouvernement, ma découverte sous son nom; mais quoique je l'eusse donnée publiquement & gratuitement, il prétendoit en faire un mystère, & demandoit une récompense proportionnée à l'importance du service qu'il vouloit rendre à la France, en procurant, disoit-il, une épargne effective de plus de dix millions par an : ayant appris les démarches de ce particulier, je crus devoir revendiquer ma découverte, & en envoyer le détail à M. Taboureau Contrôleur général des Finances; ce Ministre m'annonça, par une

lettre qu'il m'écrivit au mois de Décembre dernier, qu'il avoit fait part à M.^r de Sartine & Trudaine, des moyens que je lui avois communiqués pour raffiner sans déchet le sucre brut, & de mes observations sur l'indigo. Dans la persuasion où je suis que c'est seconder les vues du Gouvernement, que de faire connoître les choses utiles, je me détermine à publier ici mon procédé, quoique je l'aie annoncé dès l'année dernière dans mes leçons publiques, & que je l'aie communiqué vers le même temps à M. Malouet Intendant de Cayenne; je ne rassemble ces époques que pour me conserver l'honneur d'une découverte que quelques personnes se sont persuadées avoir faite avant moi, parce qu'elles ignoroient sans doute ces particularités.

Voici maintenant le procédé ordinaire pour le raffinage du sucre brut. Après avoir clarifié le sirop en le mêlant avec une quantité convenable d'eau de chaux & de sang de bœuf, on le fait cuire dans des chaudières coniques. La grande faute de ceux qui y travaillent, est de porter rapidement ce sirop au plus haut point de l'ébullition, en sorte que les bouillons s'élèvent quelquefois de plus d'un pied au-dessus de la chaudière; il arrive de-là que le sirop qui y est en contact avec les parois, se brûle, &

forme un caramel noirâtre qu'on nomme *mélasse* ; c'est sur-tout vers la fin de la cuisson que cette mélasse se forme en plus grande quantité , parce qu'alors la chaleur augmente dans le fluide , par le rapprochement des molécules salines , & malgré que les Raffineurs aient soin de retirer avec beaucoup de célérité , le feu du fourneau lorsque le sirop est assez cuit , il y a toujours une partie de ce sirop qui continue à brûler , parce que le fourneau est encore très-échauffé.

Pour faire cristalliser ce sirop , on le verse dans des formes (x) , vers l'extrémité desquelles se dépose une liqueur épaisse & noirâtre , qu'on nomme *sirop non couvert* ; pour enlever la portion de ce sirop restée dans le sucre qui a cristallisé , on lave celui-ci dans sa *forme* même. Pour cet effet , on détrempe de l'argile blanche dans de l'eau , jusqu'à consistance de bouillie , & on en met l'épaisseur de deux à trois doigts sur la base de chaque *forme* ; l'eau filtre lentement à travers le sucre , & entraîne le sirop qu'on nomme *couvert* ; celui qui s'égoute ensuite est moins coloré : c'est par cette opération que le sucre acquiert de la blancheur : pour le dessécher , on le met à l'étuve pendant cinq ou six jours.

(x) Ce sont des cônes ou entonnoirs de terre cuite , ouverts par leurs deux extrémités , dont l'inférieure , qui est très-étroite , est bouchée avec des brins de paille ou de bois.

Les sirops qu'on a retirés des *formes* donnent, après avoir été réduits, un sucre qu'on nomme *bâtarde* : les sirops que fournit celui-ci donnent une autre espèce de sucre qu'on appelle *vergeois* : enfin on nomme *mélasse*, le sirop qu'on obtient par cette troisième cristallisation du sucre.

Un quintal de sucre brut, donne, pour l'ordinaire,

de	{ premier Sucre.....	40 livres.
	{ Bâtarde & Vergeois...	30.
	{ Mélasse.....	30.

TOTAL..... 100.

Lorsqu'on rapproche le *vesou* ou *sirop* de la canne pour en obtenir le *sucre brut* ou *cassonade*, on brûle aussi une partie du sucre, puisqu'on fait de la *mélasse*, & que le *vesou* n'en contenoit pas.

Il résulte de ce qui précède, qu'en substituant aux chaudières coniques, des chaudières très-évasées, & en ne faisant éprouver au sirop que la chaleur nécessaire pour produire la plus légère ébullition, on obtiendra un sucre beaucoup plus blanc, qui n'aura pas besoin d'être lavé dans les *formes*, puisqu'il ne contiendra point de *mélasse*.



*EXPÉRIENCE qui peut devenir intéressante
pour l'Humanité.*

LE 10 Mai 1777, M. le Comte de Falckenstein (l'Empereur) s'étant rendu à l'Académie des Sciences, M. Lavoisier répéta en sa présence quelques-unes des expériences du Docteur Priestley, sur *l'air fixe*. Il mit un moineau dans un bocal, où à peine eut-il versé de *l'air fixe* qu'on vit l'oiseau s'agiter, & un instant après tomber sur le côté. M. Lavoisier le retira du bocal & le présenta pour mort à M. le Comte de Falckenstein : ayant demandé cet oiseau, je versai dans le creux de ma main environ un gros d'alkali volatil-fluor, & j'y posai le bec de l'animal ; je le mis sur la table au premier signe de mouvement qu'il me donna, mais à peine eut-il étendu ses ailes, qu'il retomba ; je le présentai de nouveau & de la même manière à l'alkali volatil, qui acheva de produire son effet. L'animal eut alors assez de force pour se tenir sur ses pattes ; il marcha, battit des ailes & s'envola : on fit ouvrir les fenêtres, & le petit ressuscité partit à tire-d'ailes.

Je n'avois jamais fait cette expérience sur des oiseaux, mais j'avois été assez heureux pour

rappeler à la vie, des hommes qui avoient été suffoqués, (soit par la vapeur acide du charbon, soit par celle de la fermentation vineuse) en mettant de l'alkali volatil dans leurs narines, & en leur en faisant prendre dans de l'eau; ce moyen m'a également réussi dans les apoplexies, comme je l'ai indiqué, *pages 26 & suivantes* du premier volume de cet Ouvrage : aussi n'ai-je point hésité à en recommander l'usage, *ibid. page 31*, dans les asphyxies produites par les vapeurs acides que l'on nomme *air fixe*.

L'asphyxie est, comme on le fait, la privation subite du pouls, de la respiration, du sentiment & du mouvement : cet état précède la mort, occasionnée par les moufettes & les vapeurs acides qui se dégagent des charbons embrasés, des liqueurs en fermentation, &c. Je viens de m'assurer des bons effets de l'alkali volatil dans ces circonstances, en répétant mon expérience sur un grand nombre d'oiseaux & d'autres animaux que j'ai plongés dans la vapeur acide qui s'élève durant la fermentation de la bière. J'ai gradué & varié ces expériences de manière à n'avoir aucun doute sur les effets terribles de l'acide dont il s'agit, & sur le moyen que je crois le plus propre à y apporter un prompt remède.

J'ai reconnu que l'action destructive du prétendu *air fixe*, sur les animaux, étoit plus ou moins rapide selon l'état plus ou moins avancé de la fermentation vineuse qui le produisoit. En effet, quoique cet acide éteigne les lumières dans les premiers instans de la fermentation tout aussi promptement que vers la fin, il n'est cependant point alors également propre à produire subitement la mort des animaux qu'on y plonge, ainsi que je l'ai vérifié dans la brasserie de M. de Longchamps (y).

Voulant déterminer d'une manière positive, si le vinaigre pourroit, comme l'alkali volatil, rappeler à la vie, les animaux suffoqués par la vapeur acide de la fermentation vineuse, j'ai versé dans un grand bocal, où j'avois mis deux moineaux, de l'acide volatil ou *air fixe*, pris dans une cuve de bière où la fermentation vineuse commençoit à s'établir & où la bougie s'éteignoit sur le champ; les oiseaux s'agitèrent & tombèrent sur le côté sans pouvoir se relever; leurs yeux se fermèrent, leur respiration devint

(y) Ce Citoyen est un de ceux qui a le plus perfectionné parmi nous l'art de la Brasserie; il est aisé de s'en convaincre en parcourant ses ateliers; la touraille, où il fait dessécher le grain germé, est construite, d'après ses principes, de la manière la plus ingénieuse,

lente & difficile, quoiqu'ils ouvrissent de larges becs. Après les avoir laissés sept minutes dans cet état de crise, je les mis dans un bocal où se trouvoit véritablement de l'air : les oiseaux ouvrirent les yeux, se redressèrent, respirèrent librement, & reprirent toute leur activité : je les reportai dans l'atmosphère acide de la cuve, en deux minutes ils y perdirent la vie.

Ayant ensuite mis deux autres oiseaux dans un bocal, j'y versai de l'acide volatil puisé dans la même cuve, mais deux heures plus tard que le précédent, c'est-à-dire vers le temps où la fermentation vineuse étoit accomplie; en trois secondes les animaux furent renversés, & fix secondes après ils tombèrent dans l'asphyxie.

Je posai le bec d'un de ces oiseaux dans le vinaigre, mais ne m'apercevant pas qu'il en reçût aucun soulagement, j'essayai de lui en introduire dans le gosier, sans qu'il me fût possible de le rappeler à la vie. A l'égard de l'autre oiseau dont je portai le bec dans l'alkali volatil-fluor, il respira deux secondes après, s'agita, marcha, puis s'envola.

J'ai répété dix fois cette expérience, & toujours avec un égal succès, c'est-à-dire que l'oiseau présenté à l'alkali volatil revenoit à la

vie (z), tandis que celui pour lequel je n'employois que le vinaigre restoit mort. J'ai vu d'autres fois le vinaigre accélérer la mort des oiseaux qui n'étoient point dans un état d'asphyxie complète; j'ai même observé que dans le cas où j'avois d'abord eu recours au vinaigre, l'alkali volatil étoit employé sans aucun genre de succès.

J'ose donc avancer, d'après ces expériences multipliées, que l'alkali volatil-fluor me paroît être le moyen le plus efficace pour remédier presque instantanément aux funestes effets de l'acide volatil qu'on a désigné sous les noms de *gas* & d'*air fixe*. Sitôt que cet acide vient à se combiner avec l'alkali qu'on lui présente, il en résulte un mixte qui n'a rien de malfaisant; & le spasme, occasionné par l'acide qui avoit pénétré dans le poumon (a), cesse au même

(z) Je conserve en cage deux de ces oiseaux, ils se portent bien & ne se ressentent en rien de l'état par où ils ont passé.

(a) M. de Meste m'a dit qu'ayant fait périr des poulets dans la vapeur ou moustette si connue de la grotte du Chien, près Naples, il avoit remarqué une saveur manifestement acide dans les poumons de ceux de ces animaux qu'il avoit ouverts après la suffocation; ce qui lui parut d'autant plus singulier, qu'il étoit alors, comme beaucoup d'autres, dans l'opinion que cette vapeur n'étoit que de l'*air fixe*.

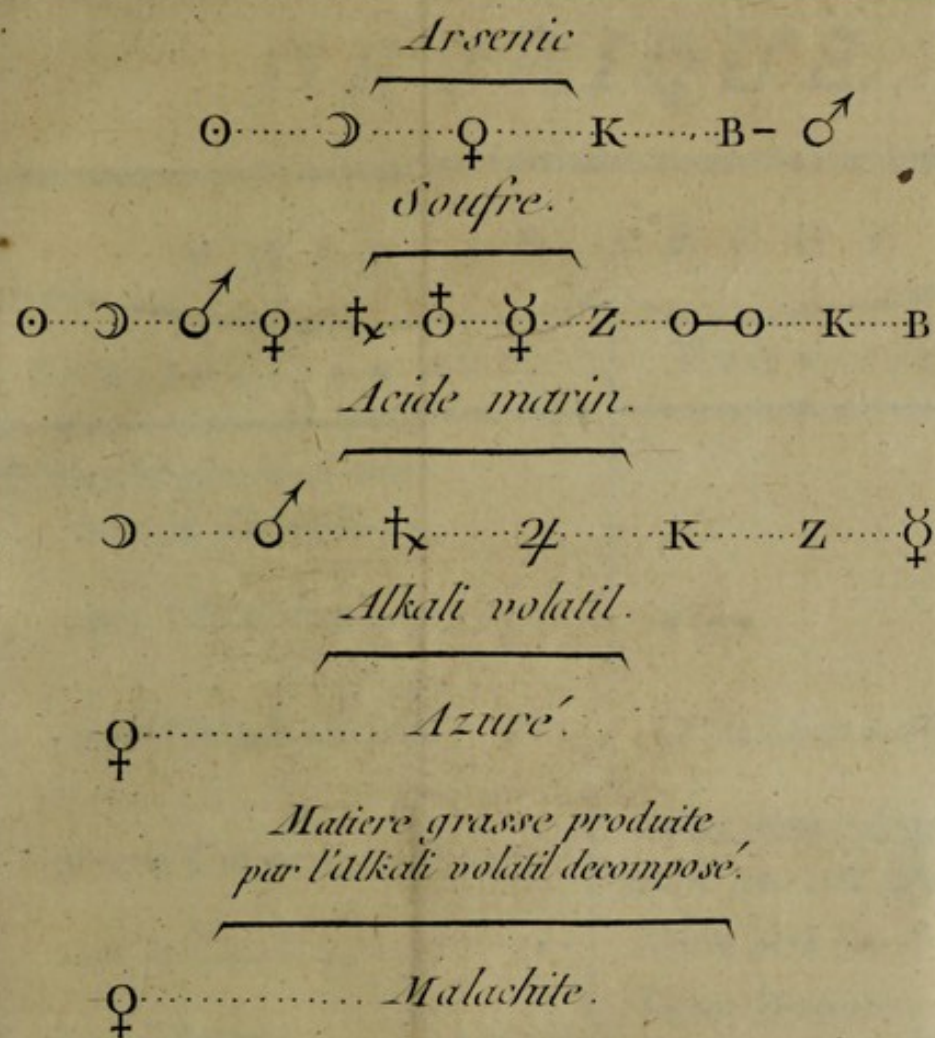
instant. Boërhaave rapporte qu'il auroit été étouffé par une vapeur acide s'il n'eût pas eu recours sur le champ à un esprit alkalin, qui se trouva heureusement sous sa main.

FIN du second Volume.



TABLE

*Table des cinq Matieres qui servent
à Mineraliser les Substances metalliques.*



..... *Antimoine.*
 *Argent.*
 *Arsenic.*
 *Bismuth.*
 *Cobalt.*
 *Cuivre.*

..... *Etain.*
 *Fer.*
 *Mercure.*
 *Or.*
 *Plomb.*
 *Zinc.*

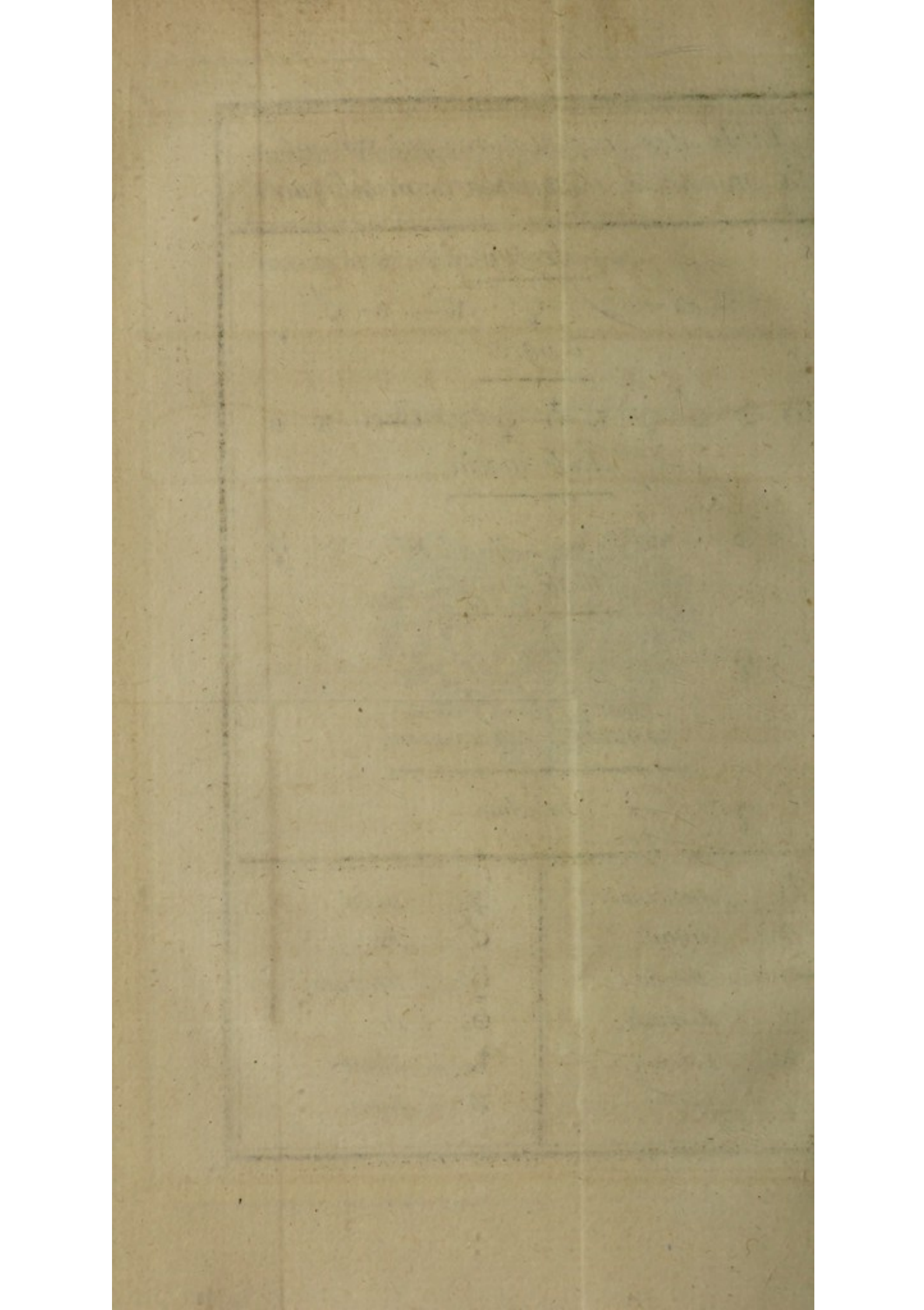


TABLEAU DES COMBINAISONS DE L'ACIDE PHOSPHORIQUE.

VOIE HUMIDE.

SUBLIMATION ET PRÉCIPITATION.

L'Acide phosphorique combiné avec le Phlogistique
avec l'Akali fixe	Pierre à cautère Tartre phosphorique
avec l'Alkali minéral . . .	Sel sédatif; Diamant Cristaux-gemmes
avec excès d'Alkali . . .	Borax Basaltes; Schorls
avec l'Alkali volatil . . .	Sel ammoniac phosphorique ou sel fusible. Esprit de sel ammoniac <i>fluor.</i>
avec la Terre absorbante.	Sel phosphorique absorbant. Spath fusible ou vitreux.
avec excès de terre absorb.	Alkali Spath calcaire: Pierre calcaire.
avec le régule d'Anti- moine	Précipité blanc
avec l'Étain	Précipité blanc
avec le Zinc	Précipité blanc
avec le Fer	Précipité jaunâtre ou verdâtre. Bleu de Prusse
avec l'Arsenic	Précipité blanc
avec le Cuivre	Précipité bleu
avec le Cobalt	Précipité lilas
avec l'Argent	Précipité gris
avec le Bismuth	Précipité blanc
avec le Plomb	Précipité blanc
avec le Mercure	Précipité blanc
avec la Platine	Précipité roux
& avec l'Or	Précipité gris Or fulminant

VOIE SÈCHE.

CALCINATION.

VITRIFICATION.

Phosphore d'urine.	
Sel animal	Verre.
.....	Cristallisation vitreuse.
.....	Cristallisation vitreuse.
Alkali.	
Chaux vive.	
Chaux grise	Verre brun; foie d'antimoine. Verre hyacinte; verre d'antim.
Chaux grise ou blanchâtre . . .	
Chaux blanche: potée d'étain.	Émail blanc.
Chaux blanche: <i>nil album</i> . . .	Verre rougeâtre: colore en aigue-marine.
Chaux brune ou rouge	Verre noir:
Safran de Mars	colore en rouge de rubis.
Chaux blanche	Verre citrin pâle.
Chaux noirâtre	Verre brun chatoyant: colore en vert d'émeraude.
Chaux rougeâtre	Verre bleu foncé: émail bleu.
Chaux grise	Verre jaunâtre: colore en jaune grisâtre ou pâle.
Chaux grise	Verre rougeât. colore en roussâtre
Chaux grise, jaune ou rouge.	Verre feuilleté blanc ou jaune, dit <i>Litharge</i> :
Mafficot: <i>minium</i> .	colore en jaune de topaze.
Chaux rouge, dite <i>précipité per se</i>	
Chaux grise par l'électricité . .	Verre olive.
Chaux noirâtre, mais violette par l'étincelle électrique . . .	Verre pourpre.

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES MATIÈRES

Contenues dans cet Ouvrage.

A

ACIDES minéraux. Sont des êtres simples, primitifs, qui tirent leur origine de l'acide phosphorique. *Volume I, page 1 & suivantes, 13.* Leur pesanteur comparée, 14.

ACIDE aérien. Nom qu'on pourroit donner à l'acide phosphorique devenu principe de l'air. *Vol. II, 374.*

ACIDE animal. Est une modification de l'acide phosphorique. *Vol. I, 13.* Combiné avec le fer, forme le bleu de Prusse. *Vol. II, 166.*

ACIDE atmosphérique, nom donné, par M. Bergman, à l'acide connu sous le nom d'*Air fixe*. *Vol. II, 368.*

ACIDE électrique. Est le même que l'acide marin volatil. *Vol. I, 4, 13.* Appareil pour le coërcer. *Vol. II, 11 & 12.* Son action sur la teinture de tournesol, reconnue par le docteur Priestley. *Ibid.*

ACIDE marin. Son origine. *Vol. I, 8, 10, 84.* Ses caractères distinctifs, 11. Degré de chaleur qui résulte de son mélange avec un volume égal d'eau

distillée. *Vol. I*, 11. Est la vapeur dominante au Vésuve, 311, 324. Ses effets sur les laves noires & poreuses, 323. Est un des minéralisateurs du mercure. *Vol. II*, 60, 62; du cobalt, 95, 96; du zinc, 124, 131; du fer, 196; du plomb, 264, 271; de l'étain, 286, 287; de l'argent, 304, 315, 322.

ACIDE marin volatil. Est à l'acide marin, ce que l'acide sulfureux est à l'acide vitriolique. *Vol. I*, 12. Les Physiciens l'ont improprement nommé *Air fixe*, *ibid.* 13, 80, 121, 133, 335. *Vol. II*, 265, 313, 367—369, 370. Dégagé des alkalis. *Vol. I*, 15; de la Pierre calcaire, 121; de la Craie, 133, 335. *Vol. II*, 367. C'est l'acide qu'on obtient des métaux spathiques ou cornés, distillés sans intermède. *Vol. II*, 63, 97, 126, 203, 264, 283, 308.

ACIDE nitreux. Est une modification de l'acide vitriolique. *Vol. I*, 8. Ses caractères distinctifs, 10. Degré de chaleur qui résulte de son mélange avec un égal volume d'eau, *ibid.* Pesanteur de cet acide concentré, 14.

ACIDE phosphorique. Appareil pour l'obtenir par *deliquium*. *Vol. I*, 2; entre comme partie constituante dans tous les corps combustibles qui ne rendent point d'acide sulfureux en brûlant, 4. *Vol. II*, 382; est l'acide universel, primitif ou élémentaire. *Vol. I*, 4, 6, 13, *Préface*, p. vij. Méprise de M. Wallerius, sur la découverte de cet acide dans le spath fusible, 114. Paroît être le principe de la solidité des corps, *Vol. II*, 377. Cause l'augmentation en pesanteur absolue des

Substances métalliques à l'état de chaux. *Vol. II*, 9, 10.

ACIDE phosphorique volatil fumant. *Vol. I*, 5. Manière de l'obtenir du spath phosphorique, 156. A une odeur à peu-près semblable à celle du vinaigre radical ou de l'acide marin, 157. Est le seul acide connu qui ait la propriété de décomposer le verre, 158. M. Margraff a le premier indiqué cette propriété, *ibid.* Comment s'opère cette décomposition, 159. Sels gélatineux qui résultent de la combinaison de cet acide avec les alkalis, 160.

ACIDE sulfureux. N'est qu'une modification superficielle de l'acide vitriolique. *Vol. I*, 7, ou un mélange d'acide vitriolique & d'acide phosphorique surchargé de phlogistique, 8.

ACIDE vitriolique. *Vol. I*, 5. Paroît être une modification de l'acide phosphorique, 6. Ses caractères distinctifs, *ibid.* Degré de chaleur qui résulte d'un mélange d'huile de vitriol avec un volume égal d'eau distillée, *ibid.*

ACIDUM PINGUE de Meyer, est, suivant ce Chimiste, une des parties intégrantes du diamant. *Vol. I*, 219. N'est, à proprement parler, que l'acide phosphorique, *Préface*, p. xj.

ACIDUM sui generis. C'est ainsi que M. Scheel a désigné l'acide qu'on retire du spath fusible. *Vol. I*, 114, 161.

ACIER. Est le fer le plus pur. *Vol. II*, 159.

AGARIC minéral. Craie poreuse & friable. *Vol. I*, 132.

AGATE. Caillou demi-transparent, susceptible d'un poli vif. *Vol. I*, 261. Sa formation en géodes, 257, 258. Arborisée, 266. Onix ou œillée, *ibid.*

AIMANT. Mine de fer très-riche, qui approche de l'état du fer natif. *Vol. II*, 170. La variété de ses couleurs n'est souvent dûe qu'à la différence de ses gangues, 171.

AIR. Résulte de la combinaison de l'acide phosphorique avec du phlogistique & de l'eau, *Vol. I*, 5, 15. *Vol. II*, 376, 377, 378. Sa génération & sa destruction prouvées par des expériences, 376, 378, 379, 380, 381. L'air ne sert d'aliment au feu que par l'acide & le phlogistique qu'il contient, 381. Décomposition de l'air par l'acide phosphorique volatil fumant. *Vol. I*, 5. Par les moufettes, 31. Par la vapeur acide des charbons embrasés. *Vol. II*, 380.

AIR DÉPHLOGISTIQUE. N'est autre chose que l'acide phosphorique obtenu par la distillation de quelques chaux métalliques. *Vol. II*, 373. D'où vient l'augmentation & la vivacité de la flamme d'une bougie qui brûle dans son atmosphère, 374. Cause de la fulmination qui résulte d'un mélange de cet acide avec le phosphore volatil, qu'on a désigné sous le nom d'*Air inflammable*, 375. Raison pour laquelle un animal vit plus long-temps dans l'atmosphère de l'air dit *déphlogistique*, que dans l'air ordinaire, 376.

AIR FIXE. Voyez Acide marin volatil, expériences qui prouvent que cet acide n'est point de l'air. *Vol. I*, 122. Il résulte de la modification de l'acide

phosphorique, par l'intermède du phlogistique & d'une matière grasse. *Vol. II*, 369. Ses caractères distinctifs, 368. Court exposé de la doctrine de l'air fixe, 370 & *suiv.* Se rencontre dans la grotte du Chien, & dans les moufettes qui ne sont point inflammables. *Vol. I*, 31, 335. *Vol. II*, 395 & *suiv.* Est, suivant M. Bayen, la substance qui minéralise le fer spathique. *Vol. II*, 199, 200, & le plomb blanc, suivant d'autres, 265. M. Woulfe regarde aussi l'*Air fixe* comme un des minéralisateurs du plomb, du fer, de l'étain, du zinc & du cobalt, 313. Est l'esprit des eaux acidules, 368.

AIR INFLAMMABLE. Nom donné à du phosphore rendu volatil par un excès de phlogistique. *Vol. II*, 113, 372. Donne naissance aux moufettes inflammables. *Vol. I*, 31. Dégagé du foie de soufre caustique, 48. Dégagé du zinc. *Vol. II*, 113, 373; & du fer, 162, par l'acide vitriolique.

AIR MARIN, AIR NITREUX. Ne sont autre chose que ces mêmes acides rendus plus volatils par beaucoup de phlogistique. *Vol. II*, 163, 164, 376.

ALBÂTRE calcaire. *Vol. I*, 150. Gypseux, 238. Vitreux, 163.

ALKALI MINÉRAL, *Natron*, *Soude blanche*. Ses caractères distinctifs. *Vol. I*, 20. Passage de l'alkali du tartre à l'état de l'alkali minéral, *ibid.* Retour de ce dernier à l'état de l'alkali du tartre, 21.

ALKALI PHLOGISTIQUE. Nom impropre donné au sel animal. *Vol. II*, 166.

ALKALI VÉGÉTAL. Est moins composé que l'alkali

minéral. *Vol. I*, 17. Ses caractères distinctifs, *ibid.* Se forme de trois manières, 17, 18, 19. Son passage à l'état d'alkali minéral, 20.

ALKALI VOLATIL. Est plus composé que l'alkali minéral. *Vol. I*, 8, 24. Son passage à l'état d'alkali minéral, 8, 9. Donne à l'alkali du tartre la propriété de cristalliser, 22. Comment la putréfaction le dégage des substances végétales & animales, 25. Sert de base aux sels ammoniacaux, 25, 62, 69, 76, 90. Donne la couleur bleue à l'azur de cuivre, 25. *Vol. II*, 222, 237. Quelquefois au fer, 212. *Vol. I*, 286. Et la couleur rouge au soufre doré d'antimoine. *Vol. I*, 25. *Vol. II*, 152. Il est difficile d'assigner la cause productrice de l'alkali volatil dans le règne minéral. *Vol. I*, 26.

Expériences qui peuvent mettre sur la voie de cette découverte, *ibid.* Usages médicaux de l'alkali volatil. *Vol. I*, 26—28, 31. *Vol. II*, 395. *Et suiv.*

ALKALI VOLATIL fluor. Est à l'alkali volatil, ce que la pierre à cautère est à l'alkali fixe, c'est-à-dire, une combinaison de l'alkali volatil avec l'acide phosphorique de la chaux. C'est pourquoi ce sel ne fait point effervescence avec les acides. *Vol. I*, 52.

ALKALIS. Sont composés d'acide phosphorique & de terre absorbante, qui s'y trouve en excès. *Vol. I*, 15. Leurs caractères distinctifs, 16.

ALUN. Sel composé d'acide vitriolique & d'une terre qui n'est point vitrifiable. *Vol. I*, 63, 64. Substances qui produisent ce sel, 64, 65. Manière dont on l'extrait à Civita-Vecchia, 66. Surchargé de

- la terre, forme un sel feuilleté, *Vol. I*, 68. Le nitre qui a pour base la terre de l'alun, ne fuse point sur les charbons ardens, *ibid.*
- ALUN de plume.** N'est qu'un vitriol martial capillaire, blanc & foyeux, *Vol. I*, 65. *Vol. II*, 185, 186.
- AMALGAME.** Dissolution des métaux par le mercure. *Vol. II*, 38. Naturel, 38, 294.
- AMBRE GRIS.** Produit de l'acide par la distillation, & point de foie de soufre comme les autres bitumes. *Vol. I*, 107; d'un brun noirâtre, 108; jaune. Voyez Succin.
- AMÉTHYSTE.** Cristal de roche violet, en quoi il diffère du cristal de roche pur. *Vol. I*, 248. Améthyste basaltine, 231.
- AMIANTE.** Lin fossile, se fond aisément au feu. *Vol. I*, 217; de M. Grignon, ne paroît être qu'une chaux de zinc. *Vol. II*, 157, 158.
- AMMITE.** Stalagmite calcaire. *Vol. I*, 150, 152.
- AMPETITE** ou Pierre noire, Schiste tendre & pyriteux. *Vol. I*, 187.
- ANTIMOINE.** *Vol. II*, 144. Se convertit en chaux grise par la calcination, 145. La chaux absolue de ce demi-métal, connue sous le nom d'*Antimoine diaphorétique*, est blanche & invitrifiable, *ibid.* Ses différentes mines, 149 & suiv. Voyez la *Table Synoptique*.
- AQUILA ALBA, Mercure doux.** Sel neutre composé d'acide marin & de mercure. *Vol. II*, 45.
- ARBRE DE DIANE.** Amalgame d'argent fait par l'intermède de l'acide nitreux. *Vol. II*, 294.

ARCANUM DUPLICATUM. Voyez *Tartre vitriolé*.

ARDOISE. *Vol.* I, 116. Le fer qu'elle contient est coloré en bleu par de l'alkali volatil, 182. Ses différentes espèces, 186 & *suiv.*

ARGENT. *Vol.* II, 289. Procédés des Espagnols pour l'extraire de ses mines, 291. En quoi son extraction, par l'amalgame, est défectueuse, 6, 7, 292. Phénomènes que présente son amalgame, 293. Manière dont l'argent vierge se dégage de l'argent vitreux, 301. Procédé pour extraire l'acide marin de la mine d'argent cornée, 305 & *suiv.* Réduction de cette mine, 311. Argent capillaire artificiel, 317, 318. Espèces & variétés des mines d'argent, 300 & *suiv.* Voyez *la Table Synoptique*.

ARGILE, *Terre glaise* ou *bol*. Paroît être un résultat de la terre calcaire calcinée, puis saturée d'acide vitriolique. *Vol.* I, 170. Ses propriétés, 171. La plus pure est la blanche, 175, & ensuite la noire, 176. Autres espèces d'argile, 177 & *suiv.* Voyez *la Table Synoptique*.

ARSENIC. Son régule considéré comme un phosphore métallique. *Vol.* II, 20, 110. Brûle en produisant une flamme bleuâtre qui a une odeur d'ail, elle est accompagnée d'une vapeur blanche qu'on nomme *chaux d'arsenic*, 64. Cette chaux fondue est le verre d'arsenic, 65. Antidote de ce poison, 67. Réduction de l'arsenic, 67, 68. Ses différentes mines, 69 & *suiv.* Voyez *la Table Synoptique*.

ASBESTE. Espèce d'Amiante à fibres fragiles. *Vol.* I, 218.

ASPHALTE ou *bitume de Judée*. Espèce de résine minérale noire & fragile. *Vol. I*, 102.

ASTÉRIE ou *Pierre de lune*. Espèce d'opale. *Vol. I*, 262.

AVANTURINE NATURELLE. Espèce d'Opale. *Vol. I*, 262.

AURUM MUSIVUM. Préparation d'étain, qui doit sa couleur jaune brillante à de l'acide marin concentré. *Vol. II*, 279.

B

BASALTE, *Schorl* ou *Schirl*, *Cockle* ou *Cell* des Anglois, genre de pierres fusibles sans addition. *Vol. I*, 201. Sont composées d'acide phosphorique & d'alkali fixe, 202. Prismatique, doit sa forme & sa fusibilité à un excès d'alkali, *ibid.* Ses couleurs sont dûes au fer, *ibid.* 203, 205. Le basalte blanc rhomboïdal qui n'en contient point, produit par la fusion de très-beau verre blanc, 204. Diverses espèces de basalte, *ibid.* & *suiv.* Voyez la *Table Synoptique*. Basalte en colonnes, regardé par plusieurs Physiciens comme une éruption de volcan, 309, 338. En poussière des Pyrénées, 216.

BAUME DE SOUFRE. Ne produit, par la distillation, que de l'acide sulfureux. *Vol. I*, 44.

BEURRES. *Vol. II*, 36. Sels métalliques déliquescens, composés d'acide marin très-concentré, combiné, par la sublimation, avec une substance métallique, telle que l'antimoine, 148. Le bismuth, 83, 105; & le zinc, 115, 116.

BISCUIT. En quoi il diffère de la porcelaine, *Vol. I*, 173.

BISMUTH, Étain de glace. *Vol. II*, 99. Accélère la fusibilité des métaux, 100. Manière de retirer ce demi-métal de ses mines, 101, 102. Cristallisation du régule de bismuth, 103, 104. Ce demi-métal a plusieurs des propriétés du plomb, 104. Ses différentes mines, 106 & *suiv.* Bismuth corné, 105 & 106.

BITUMES. Sont des substances fossiles inflammables. *Vol. I*, 92. Il n'y en a que quatre espèces essentiellement différentes, 93. Hypothèse sur leur origine, 30, 93. Leurs diverses espèces ou variétés, 94 & *suiv.* Voyez la *Table Synoptique*.

Nota. Les bitumes donnant, par leur analyse, des foies de soufre de différente nature, ne pourroit-on pas déterminer par l'espèce de ces foies de soufre, quel genre de sel a dû donner naissance à telle espèce particulière de bitume? Celui dont on retire un foie de soufre ordinaire, a vraisemblablement été produit par l'eau-mère des sels vitrioliques. A l'égard des bitumes qui fournissent un foie de soufre phosphorique, ils me paroissent être un résultat de l'eau-mère des sels où l'acide phosphorique entroit comme partie intégrante.

BLANC D'ESPAGNE. Craie lavée & mise en cylindres. *Vol. I*, 132.

BLENDE. Zinc minéralisé avec le soufre par l'intermède de la terre absorbante. *Vol. II*, 114, 119. Variétés de cette mine, 122 & *suiv.*

Nota. Le zinc est sous forme de chaux dans les blendes transparentes, & à l'état métallique dans celles qui sont grises & opaques.

BLEU DE MONTAGNE. Azur de cuivre mêlé avec différentes terres. *Vol. II*, 239.

BLEU DE PRUSSE. Sel neutre composé d'acide animal & de fer. *Vol. II*, 166. Sa décoloration par le moyen des alkalis, 167, 168. Les acides, loin de le décolorer, avivent sa couleur, 167.

BLEU de Prusse natif. Terre martiale colorée en bleu par l'alkali volatil. *Vol. II*, 212. Peut, de même que le lapis, être décoloré par les acides minéraux, *ibid.* Dans l'ardoise, la terre martiale est aussi colorée en bleu par l'alkali volatil. *Vol. I*, 182. Terre martiale bleue de Beuthnitz. *Vol. II*, 213. Elle contient, suivant M. Brandes, un peu d'acide marin, 214. La terre bleue de Thuringe est de la même nature, 215.

BLEU turquin. Espèce de marbre. *Vol. I*, 139.

BOIS agatisés. *Vol. I*, 268. Pyritisés. *Vol. II*, 211.

Morceau singulier qui est en partie pétrifié, en partie combustible, & en partie vitriolisé, mêlé de petits cristaux de quartz, *ibid.* Bois de chêne, produit plus d'alkali fixe quand il a passé spontanément à l'état de tan, *Vol. I*, 19. Lorsque l'acide vitriolique vient à se combiner avec cet alkali, le bois devient agate ou cristallise en quartz, 268.

BOL d'Arménie. Argile rouge colorée par du fer. *Vol. I*, 178. Bol blanc. Voyez Kaolin.

BORAX ou Tinkal. Est composé de sel sédatif & de natron. *Vol. I*, 31. Son origine encore inconnue, *ibid.* Artificiel, 32. Impur du commerce, *ibid.* Bleuâtre, est coloré par le cuivre, 33. Ce sel purifié, devient blanc & effleurit à l'air, 34. Privé

de l'eau de sa cristallisation par la fusion, se nomme *verre de borax, ibid.* Est un sel avec excès d'alkali, *Vol. I, 35.*

BRASQUE. Poussière de charbon fixée aux parois des casses & des creusets. *Vol. II, 21.*

BRÈCHES. Nom par lequel on désigne des pierres composées de morceaux de même nature, mais de différentes couleurs & grandeurs. *Vol. I, 137.* Calcaire, 141. Dure ou brèche en cailloux, *poudingue*, 275. En jaspe ou caillou de Rennes, 276.

BROCATELLE. Marbre rouge panaché de jaune. *Vol. I, 136.*

BRONZE. Mélange métallique composé de cuivre & d'environ un dixième d'étain. *Vol. II, 226.* Couleur de ce nom, 218, 280.

BRUNISSOIR. Hématite taillée en cônes aplatis, *Vol. II, 193.*

C

CACHOLONG. Agate blanche, opaque. *Vol. I, 262, 263.*

CADMIE des fourneaux. Sublimé métallique qui contient du zinc. *Vol. II, 113, 118.*

CAILLOU. *Vol. I, 269.* Sa nature & ses différentes espèces, 256, 269. Sa formation en géodes, 257, 258. Caillou d'Égypte, 267; de Rennes, 276; du Rhin, de Cayenne, de Médoc, 247.

CALAMINE. Zinc minéralisé par l'acide marin. *Vol. II, 114, 124 & suiv.*

CALCÉDOINE. Agate blanche, demi-transparente, *Vol. I*, 263.

CALCINATION. Ne peut avoir lieu sans le concours de l'air. *Vol. I*, 134. *Vol. II*, 382 & suiv.

CASTINE. Pierre à chaux employée comme fondant dans le traitement des mines. *Vol. II*, 158.

CÉMENTATION. Ce que c'est. *Vol. II*, 37. Pour l'affinement du fer, 159.

CENDRÉE ou *Casse*. Coupelles pénétrées de litharge. *Vol. II*, 28. Quantité de fin qu'elles absorbent, 29.

CENDRES de *Beaurin*. Résidu de pyrites martiales décomposées. *Vol. I*, 296. *Vol. II*, 187.

CENDRES ou *Potée d'étain*. Chaux obtenue par la calcination de ce métal. *Vol. II*, 276.

CENDRES végétales. Sont ordinairement composées d'alkali fixe, de terre absorbante, & d'un peu de fer attirable par l'aimant. *Vol. I*, 18.

CÉRUSE. Plomb pénétré par l'acide du vinaigre. *Vol. II*, 254. Manière de la préparer, *ibid.* Blanc de plomb, 255.

CHARBON animal. En quoi diffère du charbon végétal. *Vol. II*, 24, 25.

CHARBON minéral, *Charbon de terre*, *Houille*. Contient essentiellement un foie de soufre volatil & du bitume. *Vol. I*, 94. Son résidu, 95. Manière de désoufrer ce charbon pour l'employer à l'exploitation des mines, 95, 96. Ses différentes espèces, 97 & suiv.

CHARBON végétal. Ce qui se passe lors de sa décomposition par le feu. *Vol. I*, 18. Contient essen-

tiellement une espèce de phosphore. *Vol. II*, 22. Sa préparation, *ibid.* Phénomènes que présente sa distillation sans intermède, 23. Et celle avec l'acide vitriolique, *ibid.* Charbon de tourbe; ses bonnes qualités. *Vol. I*, 301.

CHAUX métalliques. Sels phosphoriques ordinairement vitrifiables. *Vol. II*, 4. Le feu, l'électricité, l'air, les alkalis, l'étain & le mercure sont autant d'intermèdes propres à faire passer les substances métalliques à l'état de chaux, 9 & *suiv.* Couleurs des chaux métalliques, 17. Chaux de mercure, 43. D'arsenic, 65—69. De cobalt, 76. De bismuth, 104. De zinc, 109—111, 114, 115. D'antimoine, 144, 145. De fer, 160. De cuivre, 217. (Celle-ci donne au verre blanc avec lequel on la fond, une belle couleur verte, mais rouge quand la chaux de cuivre n'est pas parfaite.) De plomb, 248, 249. D'étain, 276. D'argent, 292, 321, 322. D'or par l'étain, 13, 14, 16, 342. Par le plomb, 343, 344. D'or par l'électricité, 10, 11, 16. D'or par l'amalgame, 14. De platine, 362.

CHAUX VIVE. D'où dépend sa causticité. *Vol. I*, 123. Perd ses propriétés par un excès de calcination, 120. Chaux éteinte à l'air, est à peu-près à l'état de craie, 127. Éteinte à la françoise, *ibid.* Éteinte à la romaine, 128. Avantages de cette dernière sur les deux autres, 129 & 130. Chaux native, 133.

CHRYSOLITE. Ne s'altère point au feu. *Vol. I*, 232.

CHRYSOPRASE ou *Prase* de Kosemitz. Doit sa couleur à du cobalt. *Vol. I*, 230, 266.

CINABRE. Mercure combiné avec le soufre. *Vol. II*, 42. Fait par la voie humide, 48. Naturel; ses variétés, 56 & *suiv.*

CLYSSUS. Vapeurs produites par la décomposition de l'esprit de nitre. *Vol. I*, 79.

COBALT. *Vol. II*, 75. Sa chaux est rougeâtre, 76. Mais elle colore en bleu le verre blanc, 77. L'acide marin donne au cobalt une couleur verte, noire, pourpre, violette ou lilas, 78. Réduction de la chaux de cobalt, 81. Procédé pour extraire du régule de cobalt le fer qu'il contient, 82 & 83. Vitriol de cobalt, 84. Sel phosphorique bleu de cobalt, 85. Différentes mines de ce demi-métal, 87 & *suiv.* Voyez la *Table Synoptique*.

COCKLE ou *Coll* des Anglois. Sorte de basalte. *Vol. I*, 201.

CORNALINE. Agate rougeâtre. *Vol. I*, 264.

CORRUSCATION. Éclair qui annonce que l'opération de la coupelle est à sa fin. *Vol. II*, 27.

COUPELLATION. Opération pour affiner l'or & l'argent par le moyen du plomb. *Vol. II*, 25 & 253. Manière facile de coupeller, & avec plus d'avantage que par le fourneau de coupelle ordinaire, 26, 27.

CRAIE de Briançon. Talc ou Stéatite feuilleté. *Vol. I*, 199.

CRAIE. Terre calcaire ou alcaline. *Vol. I*, 131. Donne, par sa distillation, de l'acide marin volatil, 133. Ne peut être converti en chaux vive dans

- une cornue de verre, mais il n'en est pas de même dans une cornue de grès, *Vol. I*, 134.
- CRAYON rouge.** Mélange naturel de terre martiale & d'argile. *Vol. II*, 195.
- CRÈME DE CHAUX.** Est un Spath calcaire artificiel. *Vol. I*, 124, 152.
- CRISTALLISATION** des sels en général. *Vol. I*, 28, 29. Peut jeter un grand jour sur l'histoire naturelle du règne minéral, 30.
- CRISTAL D'ISLANDE.** Est un Spath calcaire rhomboïdal. *Vol. I*, 144.
- CRISTAL de roche.** Quartz, Tartre vitriolé naturel. *Vol. I*, 242—245. Renferme souvent des gouttes d'eau, 246. Du schorl & du mica, 247. Génération du quartz dans le terreau, 290, & dans les substances ligneuses, 268. *Vol. II*, 211.
- CRISTAUX-GEMMES.** Sels neutres formés d'acide phosphorique & d'alkali fixe. *Vol. I*, 202, 219.
- CROCUS METALLORUM.** Foie d'antimoine. *Vol. II*, 146.
- CUIR** ou *Chair fossile.* Espèce d'Amiante. *Vol. I*, 218.
- CUIVRE.** *Vol. II*, 217. Est un poison corrosif, 218. Son antidote, *ibid.* Torréfaction & réduction de ses mines, 219. Cuivre noir ou sulfuré, 220. Moyen pour reconnoître la présence du cuivre dans les eaux cémentatoires, &c. 221, 222. Ses différentes mines, 226 & suiv. Voyez la *Table Synoptique.*

D

DEMI-MÉTAUX. Ne sont point ductiles, & altèrent la ductilité des métaux. *Vol. II, 3. Voyez la Table Synoptique.*

DENTS DE COCHON. Spath calcaire. *Vol. I, 147.*

DÉPART. Opération par laquelle on sépare l'argent d'avec l'or, par l'intermède de l'acide nitreux. *Vol. II, 37, 296. Départ de l'argent par le cuivre, ibid.*

DIAMANT. Est composé d'acide phosphorique & d'alkali fixe. *Vol. I, 219. Phénomènes qu'il présente à un certain degré de feu, ibid. & 220. Ce qu'on appelle Diamant de nature, 221. Variétés dans sa forme, 222.*

DISSOLVANT. Menstrue. Ce que c'est. *Vol. II, 32, 33. En quoi la dissolution diffère de la simple division, 32.*

DOCIMASTIQUE. Art des essais. *Vol. II, 1 & 2.*

DRAGÉES de Tivoli. Stalagmites calcaires. *Vol. I, 152.*

E

EAU. Se trouve rarement pure. *Vol. II, 364. Très-pure, trouvée dans l'intérieur de certaines géodes. Vol. I, 258. Salée rejetée par les volcans, 311, 312. Cause de la salure de l'eau de la mer, 84, 85. Eau qui tient en dissolution de la sélénite. Vol. I, 130, 299. Vol. II, 364; du natron, 365; du sel de Glauber, ibid. du sel marin. Vol. I, 83. Vol. II, 365;*

Tome II, b

- du sel marin terreux. *Vol. I*, 88. *Vol. II*, 365 ; du sel de Sedlitz, 143, 365 ; du vitriol martial, 188, 365, 366 ; du vitriol de cuivre, 221, 366 ; du foie de soufre. *Vol. I*, 55, 85. *Vol. II*, 366. Eau acidule, 367 ; eau insipide *contenue* dans les mines de fer terreuses, 190, 191 ; dans l'hématite noire, 194 ; dans la malachite, 242 ; dans le gypse. *Vol. I*, 235 ; dans la zéolite, 283.
- EAU CÉMENTATOIRE. Dissolution du vitriol bleu. *Vol. II*, 37, 221, 366.
- EAU DE CHAUX. Tient en dissolution du spath calcaire. *Vol. I*, 124. Décomposée par l'alkali fixe, forme la lessive caustique, 125.
- EAU FORTE. Acide nitreux retiré du salpêtre, par le moyen de l'argile. *Vol. I*, 9.
- EAU MERCURIELLE. Dissolution de nitre mercuriel. *Vol. II*, 44.
- EAU-MÈRE. Résidu d'une dissolution qui ne fournit plus de cristaux. *Vol. I*, 20, 21, 29. Regardée comme une des causes de la formation des bitumes, 30, 93.
- EAU RÉGALE. Manière de la préparer. *Vol. II*, 337. Phénomènes remarquables qu'elle présente. *ibid.*
- ÉCARTEMENT ou végétation de la coupelle, *Vol. II*, 27.
- ÉCROUISSEMENT. Altération de la ductilité des métaux par le malléage. *Vol. II*, 336.
- EISENMAN des Allemands. Mine de fer micacée grise. *Vol. II*, 176.
- EISENRAM des Allemands. Hématite friable en paillettes. *Vol. II*, 195.

ÉMAIL DE VOLCAN. Pierre obsidienne. *Vol. I*, 330.

ÉMERAUDE DU PÉROU. Doit sa couleur au cobalt. *Vol. I*, 229. Du Brésil, 230. Propriétés électriques de cette dernière, 231.

ÉMERIL ou *Émeri*. Espèce de mine de fer. *Vol. II*, 173.

ÉMÉTIQUE ou *Tartre stibié*. Sel neutre composé de tartre & de chaux d'antimoine. *Vol. II*, 149.

ENCRE. Le fer auquel elle doit sa couleur, s'y trouve à l'état métallique. *Vol. II*, 168.

ENCRE DE SYMPATHIE de M. *Hellot*. Dissolution de cobalt dans l'eau régale. *Vol. II*, 86 & 98.

ENGRAIS. Toutes les matières, qui en se décomposant produisent de l'alkali volatil, y sont propres. *Vol. I*, 294, 297. Il ne faut point y employer les sels neutres, & sur-tout ceux à base métallique, 295, 296. *Vol. II*, 187.

ENHYDRES. Géodes qui renferment de l'eau. *Vol. I*, 258.

ÉPINES ou Pains de rafraîchissement desséchés. *Vol. II*, 221.

ÉRUPTION aqueuse des volcans. *Vol. I*, 310. Boueuse, Tufa, Pouzzolane, 314, 316. Vitreuse, 329, 330.

ESCARBOUCLE. Est un grenat rouge. *Vol. I*, 210.

ESPRIT DE NITRE. Ses caractères distinctifs. *Vol. I*, 9 & 10.

ÉTAIN. *Vol. II*, 275. Calciné, *Potée*, 276. Pourquoi la chaux d'étain empêche que l'opération de la coupelle ne réussisse, 277. Diverses combi-

naifons de l'étain, *Vol. II*, 277—280. N'a point encore été trouvé minéralisé par le soufre, ni même par l'arsenic, 281, 282. Son analyse, 283. Natif, contient un peu d'acide marin, 284, 285. Ses différentes mines, 286 & suiv. Voyez la *Table Synoptique*.

ÉTHIOPS minéral. Doit sa couleur à du foie de soufre. *Vol. II*, 48, 51, 52, 366.

F

FARINE FOSSILE. Craie très-divisée. *Vol. I*, 132.

FELD-SPATH. Est un quartz feuilleté. *Vol. I*, 250.

Constitue la base des granits, 275, 276, 277.

Entre aussi dans le porphyre, 275, 279, 280.

Décomposé, forme le bol blanc ou kaolin. Voyez *ce mot*.

FER. Est le principe colorant de la plupart des marbres. *Vol. I*, 139, 140, 141; du schiste, 182; de la serpentine, 189; du basalte, 205; du grenat, 211; du rubis, 224; de la topase, 225; de la pierre meulière, 251; du porphyre, 279; du lapis, 286; de la terre végétale, 289; des laves, 320, 323. Paroît être le principe de la fusibilité des laves, 327. La plupart de ses mines contiennent du zinc. *Vol. II*, 113, 156. Est, de toutes les substances métalliques, celle qui augmente le plus en pesanteur absolue par la calcination, 160; & par la précipitation, 166. Réduction de ses mines, 161. Peut passer immédiatement à l'état d'acier, sans qu'il soit besoin de le

couler en fonte de fer, *Vol. II*, 156, 157. Natif pur & malléable sans avoir passé sous le marteau, 169, 170. Ses différentes mines, 171 & suiv. Voyez la Table Synoptique.

FER À MINE. Nom donné dans les argilières aux pyrites martiales, *Vol. I*, 170.

FIEL DE VERRE, *suiv.* Ce que c'est. *Vol. I*, 244.

FLEURS argentines d'antimoine. *Vol. II*, 18. Exposées au feu, se subliment sans se vitrifier, 145.

FLEURS { de Cinabre. *Vol. II*, 57.
de Cobalt. *Vol. II*, 95.
de Zinc. *Vol. II*, 109—111.
d'Hématite. *Vol. II*, 196.
rouges de Cuivre. *Vol. II*, 227. Bleues, 237.

FLOS FERRI. Nom impropre donné à une stalactite calcaire rameuse. *Vol. I*, 150.

FLUOR. Spath fusible ou phosphorique, nommé aussi *spath vitreux*. *Vol. I*, 154.

FLUX réductifs ou Fondans. *Vol. II*, 20. Noir alkalin, sa préparation, 21. Son emploi, 91, 147, 229, 246, 311, 321, 324, 327, 333, 352. Flux vitreux, cas où il faut l'employer, 81, 161, 182, 204, 216, 246, 331, 356, 358.

FOIE D'ANTIMOINE. Verre d'antimoine chargé de matière inflammable. *Vol. II*, 146.

FOIE DE SOUFRE animal. *Vol. I*, 25, 56. Calcaire, 53. Caustique, 48. A base de terre absorbante, 54, 55, 85, 164, 236. *Vol. II*, 119, 256, 366. Métallique. *Vol. I*, 56, 286. Phos-

- phorique. *Vol. I*, 71, 149. Volatil, 49, 50
307. *Vol. II*, 48, 49, 58, 274, 364.
- FONTE ou *Gueuse*. Est un mélange métallique, cassant.
Vol. II, 119, 156 & 157.
- FOURNEAUX des mines de mercure d'Almaden.
Leur description. *Vol. II*, 63. Des mines de
mercure du Palatinat, 49. Pour la calcination des
mines de cobalt, 79. Pour la fonte des mines de
bismuth, 101, 102; de Rammelsberg au bas Hartz,
118. Pour la fonte des mines de plomb, 252.
- FULMINATION du phosphore. *Vol. I*, 3. De la poudre
fulminante, 79. Des précipités de mercure. *Vol. II*,
47. Des vapeurs dégagées du zinc par un acide,
112, 113, 373. Des vapeurs qui se dégagent
durant la réduction du zinc, 117. De l'or pré-
cipité de sa dissolution par un alkali, 338 & *suiv.*
Du mélange des deux substances nommées *air*
déphlogistiqué, *air inflammable*, 375.

G

- GABBRO. Les Florentins désignent ainsi la ser-
pentine. *Vol. I*, 190.
- GÆSTEN des Suédois. C'est la pierre écumante. *Vol. I*,
287.
- GALÈNE. Le soufre qu'elle contient s'y trouve à
l'état de foie de soufre terreux. *Vol. II*, 256. Variété
de cette mine de plomb, 261 & *suiv.*
- GALÈNE DE FER. Est une mine de fer noirâtre,
feuilletée comme la galène. *Vol. II*, 172.
- GALETS. Cailloux arrondis & aplatis. *Vol. I*, 270.

GANGUE des mines. Ce que c'est. *Vol. I*, 137.

GAS. Expression vague & obscure dont Vanhelmont s'est servi pour désigner différentes vapeurs élastiques, & qu'on voudroit substituer aux dénominations, non moins vagues, d'*air fixe*, d'*air inflammable*, &c. *Vol. II*, 113, 162, 199, 200, 371.

GAZETTES ou Étuis dans lesquels on fait cuire la porcelaine. De quelle terre doivent être faites. *Vol. I*, 174, 175.

GÉODES. Pierres à cavité intérieure, calcaires. *Vol. I*, 153. D'agate, leur formation, 258. Cristaux qui s'y rencontrent, 259, 260. Absolument pleines, 261. Avec de l'eau. Voyez *Enhydres*. Avec du soufre, 38, 39. De terre martiale, dites *pierres d'aigle*. *Vol. II*, 189.

GIALLOLINO. Jaune de Naples. *Vol. I*, 324. Sa préparation. *Vol. II*, 249, 250.

GLAISE, *Argile* grise, terre à potier. *Vol. I*, 177. Forme des bancs considérables dans les environs de Paris, 170.

GLIMMER des Allemands. Voyez **MICA**.

GRANIT. Roche composée. *Vol. I*, 275—277. Son ancienneté, 278. De couleur verte, est attirable à l'aimant, 276.

GRAVIER. Ce qui le compose. *Vol. I*, 274.

GRENATS. *Vol. I*, 210. Doivent leur couleur au fer, 211. Communs dans les éruptions de volcan, 317. Ce qui a causé la décoloration de ces derniers, 317, 318.

GRÈS ou **QUEUX.** *Vol. I*, 244, 245, 252, 255.

- Calcaire cristallisé, *Vol. I*, 253. Compacte, 254.
 Poreux ou pierre à filtrer, *ibid.* Coquillier, *ibid.*
 GRÈS. Sorte de poterie. *Vol. I*, 172.
 GROTTÉ DU CHIEN. Nature de sa moufette. *Vol. I*,
 31, 335. *Vol. II*, 399.
 GRUMILLONS. Ce que c'est. *Vol. II*, 175.
 GURH ou CRAIE coulante. *Vol. I*, 132. Ferru-
 gineux. *Vol. II*, 195.
 GYPSE. Sel neutre composé d'acide vitriolique & de
 terre absorbante. *Vol. I*, 116, 234. Contient un
 fixième d'eau pure, 235. S'altère par une trop
 longue calcination, 236, 237. Stuc gypseux,
 inférieur au stuc calcaire, *ibid.* Variété du gypse,
 238 & suiv. Voyez la *Table Synoptique*.
 GYRASOLE. Espèce d'opale. *Vol. I*, 262.

H

- H**ALOTRICUM *Scopoli min. pag. 80.* Ce sel trouvé
 sous la forme d'une efflorescence blanche & ca-
 pillaire dans les mines de mercure d'Idria, est un
 véritable sel de Sedlitz. M. le Chevalier Von-Linné
 l'a nommé *vitriol de zinc*. Voyez *Sel de Sedlitz*.
 HÉMATITE. Stalactite de terre martiale rouge.
Vol. II, 192. Brune, contient de l'eau, 194.
 Friable, en paillettes, 195.
 HERBUE. Terre argileuse employée comme fondant
 dans l'exploitation des mines de fer, *Vol. II*,
 158.

HUILE { de Chaux. Ce que c'est. Vol. I, 90.
 de Gabian ou Pétrole. Vol. I, 101.
 de Tartre. Vol. I, 17.
 de Vitriol. Vol. I, 6. Glaciale. Vol. II,
 163.

HYACINTHE vraie. Vol. I, 224. Fausse ou de
 Compostelle, 248, 254.

HYDROPHANE, *lapis mutabilis, oculus mundi*. Est
 opaque, & devient transparente lorsqu'on l'a laissée
 quelque temps dans l'eau; j'ai de la zéolite dans
 de la calcédoine, qui produit cet effet. Vol. I,
 285.

J

JADE, est aux basaltes, ce que le cailloux est au
 quartz. Vol. I, 233. Vert de la rivière des
 Amazones, *ibid*.

JAIS ou jayet. Sorte de bitume. Vol. I, 103.

JARGON. Est une hyacinthe blanchie au feu. Vol. I,
 224.

JASPE. Est presque toujours coloré par des terres
 métalliques. Vol. I, 271. Ses variétés, *ibid*.
 & suiv. Pourpre est la base du porphyre, 279.

JAUNE DE NAPLES. Voyez GIALLOLINO.

INCRUSTATION. Dépôt qui se forme à la surface
 des corps. Vol. I, 152.

K

KAOLIN. Bol blanc. *Vol. I*, 116. Souvent mêlé de quartz & de mica, 192.

Nota. Il paroît devoir son origine à la décomposition du feld-spath qui sert de base aux granits.

KERMÈS *minéral*. Soufre doré d'antimoine. *Vol. II*, 147. Natif, 152, 153.

KNEIS ou *Gneis* des Saxons, espèce de granit feuilleté où le mica domine. *Vol. I*, 273, 279.

KUPFERNICKEL. Mine de cobalt d'un gris rougeâtre. *Vol. II*, 89. N'est point un demi-métal particulier, 90. Couleur de son régule mixte, 91. Son analyse, 92, 93. Contient souvent de l'or, & même en assez grande quantité, 94. Sa décomposition, 330.

L

LAC ASPHALTITE. Son eau plus salée que l'eau de l'Océan. *Vol. I*, 88. Analyse de cette eau, 88 & 89.

LAIT DE LUNE. Sorte de craie légère. *Vol. I*, 132.

LAITON, Similor. Alliage de cuivre & de zinc. *Vol. II*, 225.

LANA PHILOSOPHICA. Voyez FLEURS DE ZINC.

LAPILLO. Petits fragmens de lave cellulaire. *Vol. I*, 322.

Lazuli. Zéolite bleue. *Vol. I*, 286.
LAPIS { *suillus.* Spath calcaire bitumineux. *Vol. I*,
 148.

LAVE. Espèce de fritte naturelle, qui doit sa couleur & sa fusibilité à du fer. *Vol. I*, 318, 319—323, 327. A œil de perdrix, 317, 318; compacte, 319; brunâtre, solide, 320; noire, torse, 321; poreuse, grise, *ibid.* noirâtre, cellulaire, 322; poreuse, jaune, 323; poreuse, jaune & salée, 324.

LAVEGE. Synonyme de pierre ollaire, *Vol. I*, 188.

LESSIVE CAUSTIQUE ou des Savonniers. Ce que c'est. *Vol. I*, 125, 126.

LETTIER. Verre qui furnage la fonte de fer. *Vol. II*, 159.

LIMONADE SÈCHE. Ce qui la compose. *Vol. I*, 59.

LIN FOSSILE. Synonyme d'amiante. *Vol. I*, 217.

LIQUATION du cuivre. Ce que c'est. *Vol. II*, 221.

LIQUEUR DES CAILLOUX. De quelle nature est la terre qu'on en précipite par l'acide vitriolique. *Vol. I*, 68, 69. Cette terre est invitrifiable, 242, 243.

LIQUEUR FUMANTE { *de Boyle. Vol. I*, 51.
 { *de Libavius. Vol. II*, 278.

LITHARGE. Verre de plomb. *Vol. II*, 250. Détermine la vitrification des corps les plus difficiles à fondre, excepté la terre absorbante, *ibid.* Il y a très-peu de creusets qui puissent la tenir en fusion, 251.

LUDUS HELMONTII. Pierre calcaire cloisonnée. *Vol. I*, 153. Mine de fer de même forme. *Vol. II*, 190.

LUMACHELLA. Marbre coquillier. *Vol. I*, 140.

LUNE CORNÉE. Combinaison de l'argent avec l'acide marin. *Vol. II*, 297—299. Native, 304, 312.

M

MÂCHEFER. Houille dont on s'est servi pour chauffer le fer que l'on veut forger. *Vol. I*, 95.

MACLE. Sorte de pierre basaltique. *Vol. I*, 205.

MAGISTÈRE DE BISMUTH. *Vol. II*, 105.

MAGNÉSIE. Terre qui sert de base au sel de Sedlitz. *Vol. I*, 60, 61, 62. *Vol. II*, 141. Se trouve dans la pierre ollaire. *Vol. I*, 189. Dans la serpentine, *ibid.* & dans la stéatite, 197.

MALACHITE. Riche mine de cuivre. *Vol. II*, 241. Solide & mamelonnée, *ibid.* Sur un vase antique, *ibid.* Forme la belle patine verte des médailles antiques, 217. Superficielle ou fibreuse, 244; impure, 245; artificielle. *Vol. I*, 9. *Vol. II*, 224.

MANGANAISE. Est une mine de zinc. *Vol. II*, 114, 131. Couleur qu'elle donne à l'acide vitriolique, 132, 133; & au verre, 134, 135. Son analyse, 135. Ses variétés, 136 & suiv. Impure, dite *périgueux*, 139.

MARBRE. Pierre calcaire, susceptible du poli. *Vol. I*, 137. Le blanc & le noir, sont les seuls qui soient

privés de terre métallique, 138, 139. Bleu & rouge, sont colorés par le fer, 139. Vert, est attirable par l'aimant, 140. Mélangé de parties non calcaires, 141. De Florence & de Hesse, contiennent de l'argile, 141, 142.

MARNE. Mélangé naturel d'argile & de craie. *Vol. I*, 288. Varie dans sa couleur & dans la ténacité de ses parties, 289.

MASSICOT. Chaux jaune de plomb. *Vol. II*, 248.

MATTE. Cuivre sulfuré. *Vol. II*, 8, 219.

MENSTRUE. Dissolvant. *Vol. II*, 32.

MERCURE. Dissout la plupart des substances métalliques. *Vol. II*, 38. Cristaux qui résultent de cette dissolution, 39. Ses caractères distinctifs, 40. Son avantage sur l'esprit-de-vin pour la construction des thermomètres, 41. Peut être condensé par le froid au point de devenir malléable, 42. Sa chaux dite précipité *per se*, 43. Ses diverses combinaisons avec les acides, 44, 45, 46. Ses précipités, 47. Ses différentes mines, 55 & suiv. Voyez la *Table Synoptique*.

MÉTAUX. Sont des surcomposés, qui ont pour base une terre métallique combinée avec du phosphore. *Vol. II*, 19. En quoi ils diffèrent des demi-métaux, 154. Lunaires ou mercuriels, 35. Spathiques ou cornés, combinaison d'une terre métallique avec l'acide marin. *Vol. I*, 91, 92. *Vol. II*, 36.

MICA. Sorte de pierre feuilletée. *Vol. I*, 193. Alumineux, paroît être de l'alun surchargé de sa terre, 194. Non alumineux, 195; en grandes feuilles,

196; abonde dans le *Kneis*. Vol. I, 273; & dans les granits, 275, 277.

MINE ou MINERAL. Ce que c'est. Vol. I, 40. Vol. II, 2, 5. En quoi consiste le travail des mines, *ibid.* 6 & suiv.

MINE DE PLOMB. Crayon noir. Voy. MOLYBDÈNE. MINÉRALISATEUR. Définition de ce terme, Vol. I, 40. L'arsenic & le soufre ne sont pas les seules substances qui fassent les fonctions de minéralisateur. Vol. II, 5.

MINIUM. Chaux rouge de plomb. Vol. II, 248, 249. Degré de feu nécessaire pour l'obtenir, suivant M. Geoffroi, *ibid.*

MISPICKEL. Pyrite arsenicale. Vol. II, 70.

MOLYBDÈNE. Mica martial. Vol. I, 194. Vol. II, 206. Son analyse, 207, 208. Usages auxquels on l'emploie, 208, 209.

MORTIER. Différentes manières de le préparer. Vol. I, 129. Pourquoi l'eau de puits ne vaut rien dans ces préparations, 130.

MOUFETTES. Vapeurs qui circulent dans les mines. Vol. I, 31.

MUNDIC. Voyez MISPICKEL.

N

NAPHTÉ. Est le plus fluide des bitumes. Vol. I, 101.

NATRON. Alkali minéral. Vol. I, 20. Naturel, dit *soude blanche d'Égypte*, 22. Manière dont il se forme, 23. Se trouve dans la terre absorbante

- des os calcinés, *Vol. I*, 110. Doit en être extrait par des calcinations & des lotions répétées, *ibid.* & 111.
- NEIGE D'ANTIMOINE. Voyez FLEURS argentines.
- NIL ALBUM ou *Nihil album*. Chaux de zinc. *Vol. II*, 18, 109.
- NITRE ou *Salpêtre*. *Vol. I*, 71; de houffage, 19, 75; cubique, 76; calcaire, fuse sur les charbons ardents, 77; à base de terre absorbante, ne fuse point, 52, 75, 78, fixé, 80; cuivreux. Ses propriétés singulières. *Vol. II*, 223, 224; de bismuth, 105; de Saturne, 263, 264; lunaire, 295; mercuriel, 44.
- NITRIÈRES naturelles de l'Inde & d'Espagne. *Vol. I*, 19, 71, 72; artificielles, 73.
- NOIR MERCURIEL. Éthiops. *Vol. II*, 52.
- NUMISMALE. Sorte de coquille fossile. *Vol. I*, 136.

O

- OCHRE. Chaux martiale. *Vol. II*, 160, 188.
- ŒIL DE CHAT. Espèce d'opale. *Vol. I*, 262.
- ŒUVRE. Plomb en fusion mêlé d'or ou d'argent, *Vol. II*, 26.
- OOLITE. Stalagmite calcaire. *Vol. I*, 152.
- OPALE. Espèce d'agate. *Vol. I*, 261, 262.
- OPHITE ou *Serpentin*. A pour base un jaspe vert, & est mêlé de feld-spath. *Vol. I*, 280. Est attirable à l'aimant, *ibid.*
- OR. *Vol. II*, 336. Fulminant, produits de sa décomposition, 338 & suiv. Or séparé de sa dissolution par l'éther, 345. Sa cristallisation par

l'amalgame, *Vol. II*, 346. Résultat d'une lente digestion de l'or avec le mercure, *ibid.* Natif cristallisé, 348 ; capillaire, 349 ; en paillettes ou en grains, 350 ; en pépites, *ibid.* Extraction de l'or des pyrites par l'acide nitreux, 351. Plus avantageuse que par la réduction avec le plomb, 352 ; & que par l'amalgame, *ibid.* Autres mines d'or, 353 & *suiv.*
Voyez la *Table Synoptique.*

OR BLANC. Voyez *Platine.*

OR DE MANHEIM. Similor. *Vol. II*, 225.

OR DE CHAT. Mica. *Vol. I*, 195.

ORPIMENT. Arsenic combiné avec le soufre. *Vol. II*, 74.

OUTRE-MER. Manière de distinguer le faux du véritable. *Vol. I*, 287.

P

PAINS DE LIQUATION. Ce que c'est. *Vol. II*, 220.

PARAGONE. Marbre noir. *Vol. I*, 138.

PATINE des Antiquaires. Ce que c'est. *Vol. II*, 217.

PAVÉ ou *Chaussée des Géans*. *Vol. I*, 212.

PÉPERINE ou *Piperine*, sorte de roche composée. *Vol. I*, 275, 280, 282.

PÉPITES D'OR. *Vol. II*, 350.

PERIGUEUX. Espèce de Manganèse. *Vol. II*, 139.

PÉTROLE. Conjecture sur sa formation. *Vol. I*, 101.

PÉTUNTZÉ des Chinois, est un vrai feldt-spath. *Vol. I*, 250.

PHOSPHORE. Son acide. *Vol. I*, 2—4. Ses propriétés,
3. Produit

- Vol. I*, 3. Produit une flamme verte en brûlant sur des charbons, 36; volatil incoërcible, 44; de Bologne, 55, 165; volatil inflammable, 155, 219.
- Vol. II*, 113, 372; métallique, 20, 110, 154.
- PIERRE** à fusil. *Vol. I*, 269; à aiguiser, 187; à plâtre, 234, 238; à cautère, 125; Arménienne, 274. *Vol. II*, 239. Calaminaire, voyez Calamine. Calcaire. *Vol. I*, 113, 134 & suiv. D'aigle. *Vol. II*, 189; de Bologne. *Vol. I*, 169; de Caprarole, 317; de Come, 191; de Circoncision, 272; de Croix, 206; de Gallinace, 330; d'Hirondelle, 267; de Lard, 198; de Lune, 262; de Saffenage, 267; de Touche, 215; de Volvic, 321; écumante, 287; infernale. *Vol. II*, 297; meulière. *Vol. I*, 251; néphrétique, 198; noire, 186; obsidienne, 330; ollaire, 188, 189; porc, 149; ponce, 227; pourrie, 181; spéculaire, 239.
- PINCHBECK**. Similor. *Vol. II*, 225.
- PISOLITE**. Stalagmite calcaire. *Vol. I*, 152.
- PLATINE**. Substance métallique particulière. *Vol. II*, 359. Lieux où elle se rencontre, 360. Procédé de M. de l'Isle pour la fondre, 361. Son précipité donne au verre blanc, avec lequel on le fond, une couleur verte olive, 362. Moyen pour reconnoître l'alliage d'or & de platine, 363.
- PLOMB**. *Vol. II*, 246 & suiv. Minéralisé avec le soufre par l'intermède de la terre absorbante. Voyez GALÈNE. Minéralisé par l'acide marin, 264 & suiv. Voyez la Table Synoptique.
- PLOMBAGINE**, Molybdène. *Vol. II*, 206. Accom-
pagne souvent les mines d'étain, 289.

POIDS D'ESSAI. Leur division. *Vol. II*, 30 & *suiv.*
 POINTES-NAIVES. Diamant d'Orient. *Vol. I*, 222.
 POIX MINÉRALE. Bitume mou. *Vol. I*, 101.
 POMPHOLIX. Fleurs de zinc. *Vol. II*, 109.
 PORCELAINE. Grès blanc enduit de verre. *Vol. I*,
 173, 174.
 PORPHIRE. Granit qui a pour base le jaspe. *Vol. I*,
 275. Rouge, 279. Vert, 280.
 POTÉE ou Chaux d'étain. *Vol. II*, 276.
 POUINGUE. Brèche dure en cailloux. *Vol. I*,
 275, 276.
 POUDRE FULMINANTE. Sa composition. *Vol. I*,
 79. Cause de son explosion, *ibid.*
 POURPRE MINÉRALE. Précipité de Cassius. *Vol. II*,
 13, 14, 341 & *suiv.*
 POUZZOLANE. Éruption de volcan. *Vol. I*, 314,
 315; des Hollandois, 317.
 PRASE ou CHRYSOPRASE. Agate verte. *Vol. I*,
 264, 265.
 PRÉCIPITATION. *Vol. II*, 33; par les alkalis, 34;
 par les acides, 35; par les métaux, 36. Voyez
 CÉMENTATION & DÉPART.

(de Cassius. Voyez POURPRE MINÉ-
 RALE.
 PRÉCIPITÉ { d'Or fulminant. *Vol. II*, 338.
 { Mercuriel fulminant. *Vol. II*, 47.
 { rouge. *Vol. II*, 45.
 { per se. Est une chaux de mercure.
Vol. II, 43.

PRÉCIPITÉS, par les alkalis, sont des sels phospho-
 riques analogues aux chaux métalliques. *Vol. II*, 13.

PUTRÉFACTION. Modifie l'acide vitriolique. *Vol. I*, 8, 11. Produit un foie de soufre phosphorique volatil, 25. Putréfaction de l'eau douce, 38, 55. *Vol. II*, 366; de l'eau de mer. *Vol. I*, 85; des substances animales, comment a concouru à la formation de la terre calcaire, 117, 118; des substances végétales, 289, 290, 292. Concourt à la végétation, 294, 295.

PYRITE arsenicale. *Vol. II*, 70. Ses variétés, 71. Cuivreuse, 177, 234. Martiale, 177 & suiv. Son analyse par la voie humide, 180, 182. Moyen pour en extraire le zinc, 183. Sa décomposition spontanée a lieu de trois manières, 184 & suiv. Est une des causes occasionnelles des volcans. *Vol. I*, 307. Abonde dans les tourbes de Picardie, 296, 304, 305; & dans certains charbons de terre, 98. Dans la craie, 131. Dans l'argile, 170. Dans le schiste, 185. Dans l'ardoise, 186. Dans le basalte feuilleté, 216. Dans le cristal de roche, 247. Dans le caillou, 270. Dans le synople, 273. Dans le lapis, 286.

PYROPHORE d'Homberg. *Vol. I*, 7.

Q
QUARTATION. *Vol. II*, 347.

QUARTZ. Tartre vitriolé naturel. *Vol. I*, 36, 116, 242. Ne peut passer à l'état de verre sans se décomposer, 243. Comment se forme celui qui se trouve dans le terreau, 290; & dans le bois qui se putréfie, 268.

QUEUX ou GRÈS. *Vol. I*, 252.

R

RÉALGAR. Verre d'arsenic combiné avec le soufre.
Vol. I, 63, 69, 313, 314, 337. *Vol. II*, 74,
75.

RÉDUCTION des chaux métalliques. Est accom-
pagnée d'effervescence. *Vol. II*, 18, 19.

RÉGULES cristallisées d'arsenic. *Vol. II*, 68; du
mélange cobaltique, dit *kupfernickel*, 91; de
bismuth, 103; d'antimoine, 144; de fer, 159,
161, 174, 204, 216; de cuivre, 228; de
plomb, 247, 248; d'étain, 276; d'argent, 321;
d'argent antimonié, 324.

RÉVIVIFICATION, réduction. *Vol. II*, 18; du
cinabre, 49, 50.

ROSCH-GEWECHS. Espèce de mine d'argent vi-
treuse. *Vol. II*, 302.

ROSSI-CLERO. Mine d'argent rouge. *Vol. II*, 314.

ROUILLE. Portion d'un métal changé en chaux par
le contact de l'air. *Vol. II*, 12.

RUBINE d'arsenic. Voyez RÉALGAR.

RUBIS. Diamant rouge. *Vol. I*, 222. En quoi
l'oriental diffère de celui du Brésil, 223, 224.

S

SABLE de rivière, gravier. *Vol. I*, 274. Sablon,
quartz en poussière, 255. Regardé comme un

vrai sel neutre par le docteur Fuchsel, *Vol. I*, 255.

Des Fondeurs, 256.

SAFFRE. Reçoit ses propriétés de la chaux de cobalt. *Vol. II*, 79.

SAFRAN DE MARS. Chaux martiale. *Vol. II*, 160.

SALPÊTRE. Voyez NITRE. Manière de le préparer & de le recueillir. *Vol. I*, 71—73.

SANGUINE à crayon. *Vol. II*, 193. A brunir, *ibid.*

SAPHIR. *Vol. I*, 226. Brut d'Orient, 227; du Brésil; ses variétés, *ibid.* & 228. Doit sa couleur au fer, 229.

SARDOINE. Espèce d'agate. *Vol. I*, 264.

SCHISTE. Paroît avoir la même origine que l'argile. *Vol. I*, 182. Son analyse, 183. Son action sur le nitre, 184. Ses variétés, 185 & suiv. Voyez la *Table Synoptique*.

SCHISTE CORNÉ. Voyez KNEIS.

SCHLICH. Minéral pulvérisé & lavé. *Vol. II*, 2.

SCHORL ou *Schirl*. *Vol. I*, 201. Blanc rhomboïdal, 204. Blanc prismatique, *ibid.* Coloré par du fer, 205. Noir de Madagascar, 207, 208. Dans le cristal de roche, 247. Dans le granit, 275, 277. Rejeté par le Vésuve, 331.

SEL. Acception plus étendue donnée à ce terme. *Vol. I*, 29. Tout sel est susceptible de cristallisation, *ibid.* & contient essentiellement une matière grasse, 30. N'est pas nécessairement doué de faveur, & soluble dans l'eau, comme le prouvent le *spath*, le *soufre*, &c, 29. Ammoniac, 90. Ammoniac nitreux, 76. Ammoniac vitriolique, 62. Ammoniac des volcans, en quoi celui du Vésuve diffère

- de celui de la Solfatare. *Vol. I*, 63, 312, 313, 337.
 Ammoniac sulfureux, 69, 70, *Vol. II*, 51.
 Ammoniac spathique, 308, 309, 310. Ammoniac végétal, 310. Presque toutes ces espèces de sel ammoniac se décomposent au feu, *ibid.* Sel animal, improprement nommé *alkali phlogistique*. *Vol. II*, 166. Sel cathartique amer. Sel d'Epsom. *Vol. I*, 60. *Vol. II*, 141. Sel commun. *Vol. I*, 83. De *duobus*, 57. De fontaine, 86. De Glauber, 59, 60, 86. Sa décomposition, 21. De Sedlitz, 60, 61. *Vol. II*, 141, 142. Fébrifuge de Silvius. *Vol. I*, 92. Gemme, 82, 83. Marin, 9, 46, 74 & *suiv.* Comment il s'est formé, 84. Rejeté par le Vésuve, 311. Marin calcaire, 87. Marin terreux, 90. Polychrest, 57. Sédatif, 35. D'où provient la couleur que ce dernier communique à la flamme de l'esprit-de-vin, 36.
- SÉLÉNITE. Combinaison de l'acide vitriolique avec la terre absorbante. *Vol. I*, 21. Altération de l'eau séléniteuse, 38, 55, 84, 85, 86. L'eau de chaux la décompose, 129, 130, 235. Naturelle, gypse cristallisé, 234. Ses variétés, 239 & *suiv.* Voyez la *Table Synoptique*.
- SÉRPENTIN. Porphire vert. *Vol. I*, 280.
- SERPENTINE. Pierre ollaire susceptible du poli. *Vol. I*, 190.
- SILEX. Pierre à fusil. *Vol. I*, 269.
- SIMILOR. Laiton. *Vol. II*, 225.
- SINOPE. Jaspe martial rouge. *Vol. I*, 273.
- SINTER. Sorte de stalactite calcaire. *Vol. I*, 132.
- SMALTH. Bleu d'émail. *Vol. I*, 287. *Vol. II*, 79.

SOUDE BLANCHE d'Égypte. Voyez NATRON.

SOUFRE. Sel neutre insoluble dans l'eau. *Vol. I*, 7, 37. En fleurs dans les eaux thermales, *ibid.* Dans l'intérieur des cailloux, 38. Cristallisé, natif, 39. Gris & opaque, 39. Uni dans les mines à la plupart des substances métalliques, 40. Décomposé par les acides, 40, 41. Dissout par l'alkali volatil, 50. Sa formation dans l'eau putréfiée, 55. *Vol. II*, 366, 367. Doré d'antimoine, 147, 152. Extrait par la distillation de la blende, 120. De la galène, 258. De la pyrite martiale, 180.

SPATH calcaire. Combinaison de l'acide phosphorique avec la terre absorbante, où cette terre est en excès. *Vol. I*, 143. Ses variétés, 144 & *suiv.* Voyez la Table Synoptique.

SPATH fusible ou phosphorique ou vitreux. Combinaison exacte de l'acide phosphorique avec la terre absorbante. *Vol. I*, 113, 154. Ses propriétés, 155. Son analyse, 156 & *suiv.* Ses variétés, 162 & *suiv.* Voyez la Table Synoptique.

SPATH séléniteux. Combinaison de l'acide vitriolique avec la terre calcaire. En quoi il diffère du gypse. *Vol. I*, 164, 165, 235. Son analyse, 165. Ses variétés, 166 & *suiv.* Voyez la Table Synoptique.

SPEIS. Régule métallique qu'on trouve au fond du smalth, *Vol. II*, 81.

STALAGMITE calcaire. Concrétion pierreuse qu'on trouve sur le sol des grottes. *Vol. I*, 133, 150.

STALACTITE calcaire. Adhère aux parois supérieures des grottes. *Vol. I*, 133, 150. Manière

- dont elle prend son accroissement , *Vol. I*, 151.
 De terre cuivreuse , *Voyez* MALACHITE. De terre martiale , *Voyez* HÉMATITE.
 STÉATITE. Pierre de lard , *Vol. I*, 197. Solide , 198. Striée , dite *pierre néphrétique*, *ibid.* Feuilletée , 199. Pulvérulente , 200.
 STROMBOLI. Volcan des îles Lipari , en quoi il diffère du Vésuve. *Vol. I*, 337.
 STUC gypseux , inférieur au *stuc* calcaire fait avec la chaux de marbre préparée à la romaine. *Vol. I*, 237.
 SUBLIMÉ CORROSIF. Sel mercuriel avec excès d'acide marin. *Vol. II*, 46.
 SUBSTANCES MÉTALLIQUES. *Vol. II*, 4. Sont essentiellement composées d'une terre qui leur est propre , & d'un acide combiné avec le phlogistique , *ibid.* & 154. Leurs minéralisateurs , 5. Leur pesanteur spécifique , 40.
 SUCCIN. Ambre jaune. Son analyse. *Vol. I*, 104. Analogie de son acide avec l'acide phosphorique , 105. Ses variétés , 106.
 SUIN. Fiel de verre. *Vol. I*, 244. Est une preuve non équivoque de l'existence de l'acide vitriolique dans le quartz , 243 , 244.

T

TALC de *Montmartre*. Nom vulgaire , mais très-impropre du gypse cristallisé. *Vol. I*, 239 ; de Venise , est le vrai talc , 199. Sert de base à différens cosmétiques , *ibid.* de Briançon , perd ,

ainsi que le précédent, son onctuosité par la calcination, 200.

TALCITE. Paroît être un talc qui a éprouvé naturellement l'action du feu. *Vol. I*, 200.

TARTRE du vin, est un sel avec excès d'acide & presque insoluble dans l'eau froide. *Vol. I*, 17. Stibié ou Émélique. *Vol. II*, 149.

TARTRE vitriolé. *Vol. I*, 46. Ses cristaux ont la forme du cristal de roche, 57. Renferment quelquefois des gouttes d'eau mobiles, 58. Deviennent prismatiques quand ce sel est avec excès d'acide, *ibid.*

TERRE absorbante. Primitive ou élémentaire. *Vol. I*, 109. Est essentiellement différente de la terre calcaire, 111, 113, 234, 235. Ne se vitrifie point même au foyer du miroir ardent, 111. Sert de base au gypse, 116, 234. Est l'intermède de la minéralisation du zinc & du plomb par le soufre. *Vol. II*, 119, 257. La difficulté qu'on trouve à séparer le natron d'avec la terre absorbante, fournie par les os calcinés, vient de ce que cet alkali se forme durant la calcination des os, par la combinaison de l'acide phosphorique qu'ils contiennent avec la terre absorbante qui leur sert de base. *Vol. I*, 110.

Nota. M. Scheele, Chimiste Suédois, vient de rendre public un moyen très-intéressant pour extraire l'acide phosphorique des os calcinés, inséré dans le Journal de Physique de M. l'abbé Rosier, *Février 1777.*

M. Proust, Apothicaire de la Salpêtrière, en répétant le procédé de M. Scheele, y a fait quelques changemens, à

l'aide desquels il obtient l'acide phosphorique en plus grande quantité : je crois devoir en rendre compte ici. Après avoir pris des os calcinés à blanc, M. Proust les dissout dans de l'acide nitreux, & verse dans cette dissolution de l'acide vitriolique : celui-ci s'empare de la terre des os avec laquelle il forme de la sélénite qui ne tarde pas à se précipiter ; on ajoute de l'acide vitriolique, jusqu'à ce qu'il ne se précipite plus de sélénite, puis on décante & fait évaporer en partie la liqueur acide qui étoit sur le précipité ; en distillant le résidu de cette évaporation dans une cornue de verre lutée, il passe de l'acide nitreux & de l'acide vitriolique, & l'on trouve au fond de la cornue une masse blanche demi-transparente & encore acide : ce même résidu exposé au feu dans un creuset, s'y fond, & produit un verre blanc transparent, que M. Proust me donna sous le nom d'*acide phosphorique retiré des os calcinés*. Je lui démontrai que ce qu'il me présentait n'étoit point de l'acide phosphorique à nu, mais cet acide combiné avec du natron, & sous forme de verre insoluble dans l'eau.

Deux gros de ce verre mis à distiller avec quatre gros de poudre de charbon, produisent environ vingt-quatre grains de Phosphore très-pur, d'où l'on peut inférer que dans ce verre il y a près d'un sixième d'acide, qui en se combinant avec le phlogistique des charbons, se convertit en Phosphore ; le degré de chaleur nécessaire pour le dégager, n'équivaut point à celui qui est capable de fondre le verre, puisque la cornue de verre lutée qui a servi dans cette expérience n'étoit point déformée. Il n'a pas fallu plus d'une heure & demie de feu pour faire ce phosphore.

J'ai dit précédemment que la lessive des os calcinés tenoit en dissolution du natron : dans le procédé de M. Scheele, l'acide phosphorique des os se combine avec cet alkali, & forme un sel neutre fusible, qui, par la fusion, se convertit en verre.

Si, dans la dissolution dont j'ai parlé ci-dessus, ce sel neutre phosphorique n'a point été décomposé, ni par l'acide vitriolique, ni par l'acide nitreux; c'est que l'acide phosphorique étant plus pesant que les deux autres, ne peut être séparé de sa base par leur intermède.

TERRE à four ou terre franche. *Vol. I*, 299, 300.

A foulon, argile, 171. Alkaline ou calcaire, 131.

A potier, glaise, 177. A vigne, schiste, 187. De bruyère, 298. Verte de Vérone, 179. D'ombre, argile brune, *ibid.* Gypseuse, 238. Pyriteuse de Beaurin, 42, 296. Savonneuse, 177. Sigillée, 178. Végétale, 294.

TERREAU. *Vol. I*, 291. Phénomènes qu'il présente, 292. Il s'y forme de l'argile & du quartz, *ibid.* Son analyse, 293.

TEST. Creuset évasé qu'on emploie pour la torréfaction des mines. *Vol. II*, 7.

TINKAL. Borax. *Vol. I*, 31.

TOMBAC. Similor. *Vol. II*, 225.

TOPAZE d'Orient. *Vol. I*, 225. Du Brésil, devient violette par la calcination, 226. De Saxe, perd sa couleur au feu, *ibid.* Est ordinairement en prismes articulés. M. de Romé de l'Isle a dans sa collection une topaze ou chrysolite du Brésil, formant un prisme hexagone tronqué, lequel paroît composé de trois segmens de prisme.

TORRÉFACTION ou grillage des mines. *Vol. II*, 7, 8.

TOURBE. *Vol. I*, 300. Qualité de son charbon, 301. Limonneuse, 302. Fibreuse alkaline, 303. Fibreuse vitriolique, 304.

- TOURMALINE.** Ses propriétés. *Vol. I*, 208, 209.
TOUTENAGUE. Zinc de l'Inde. *Vol. II*, 117.
TRAPP. Basalte feuilleté. *Vol. I*, 215, 216.
TRIPOLI. Argile qui a perdu son gluten. *Vol. I*, 180.
TUFA. Éruption de volcan. *Vol. I*, 314. Ses variétés, 315, 316.
TURBITH. Vitriol de mercure. *Vol. II*, 44, 365.
TURQUOISE. Substances osseuses colorées par le cuivre. *Vol. II*, 240.
TUTHIE. Cadmie des fourneaux. *Vol. II*, 113, 118.

V

- V****APEUR.** Ce qu'on doit entendre par ce mot. *Vol. II*, 376.
VÉGÉTAUX. Leur acide est le phosphorique. *Vol. I*, 4. Modification de leurs principes par l'incinération, 18. L'alkali volati qui s'y rencontre, y est combiné avec un acide, 25. La putréfaction en dégage cet alkali, *ibid.* Quelles sont leurs parties constituantes, 290. Modification qu'elles éprouvent par la putréfaction, *ibid.* & *suiv.*
VERDET. Est formé de cuivre & d'acide du vinaigre. *Vol. II*, 225.
VERMEILLE. Sorte de grenat. *Vol. I*, 211.
VERMILLON. Cinabre divisé par la trituration. *Vol. II*, 48.
VERRE. Sel neutre phosphorique & fusible. *Vol. I*, 244. Cristallisé régulièrement, 332. Capillaire

- rejeté par un volcan, *Vol. I*, 329 ; de Moscovie, est un mica en grandes feuilles, 196. Coloré par les chaux métalliques. *Vol. II*, 17. Verre métallique. Ses différentes espèces, *ibid.* d'arsenic, 65, 67 ; d'arsenic natif, 73 ; d'antimoine, 146 ; de plomb, 250, 251, 255, 256.
- VERT ANTIQUE. Marbre attirable à l'aimant. *Vol. I*, 141.
- VERT DE MONTAGNE. Mine de cuivre. *Vol. II*, 245.
- VÉSUVÉ. *Vol. I*, 309. On n'y trouve point de basalte en grands prismes, 310. Sel marin qui s'y rencontre, 311. Autres produits de ce volcan, 312 & *suiv.* Éteint pendant long-temps, 336.
- VINAIGRE. Est une modification de l'acide phosphorique. *Vol. I*, 13. Son action sur le cuivre. *Vol. II*, 224, 225. En est le contre-poison, 218. Son action sur le plomb, 254. Est préférable aux émulsions contre le poison de l'arsenic, 67. Est bon pris en limonade & en lavemens contre les poisons tirés de l'antimoine, 149. Radical, esprit de Vénus, 225. Ne peut remédier aux asphyxies produites par l'acide de la fermentation vineuse, 397—399.
- VITRIOL bleu ou de cuivre. *Vol. II*, 221 ; de bismuth, 165 ; de cobalt, 99 ; d'arsenic, 66 ; de zinc, 115, 139, 140. Lunaire, 308. Martial, 163 ; de Saturne, 253.
- VOLCAN artificiel. *Vol. I*, 41. *Vol. II*, 187. Manière dont se forment les volcans. *Vol. I*, 306, 307. Remarques sur les volcans, 333.

WOLFRAM. Ce que c'est. *Vol. II*, 209, 210.

Z

ZINC. Ses propriétés. *Vol. II*, 109. M. de Laffone est le premier qui ait eu une idée juste de ce demi-métal. 110 & *suiv.* Est, après le fer, la substance métallique la plus commune dans la Nature ; aussi lorsqu'il est pur, n'est-il pas plus dangereux que le fer, 113. Il est combiné avec ce dernier métal dans le fer de fonte dont on fait les marmites, &c. 119. Manière de réduire sa chaux, 117. Ses alliages avec les métaux, 118. Ses différentes mines, 119 & *suiv.* Voyez la *Table Synoptique*.

ZÉOLITE. Caractères de cette pierre. *Vol. I*, 281. Trouvée parmi des matières volcanisées, 282. Son analyse, 283. Blanche cristallisée, 284. Rouge informe, 285. Bleue, *lapis lazuli*, 286.

Fin de la Table des Matières.

ERRATA.

Tome I.

TABLE Synoptique, page xxx, ligne 18, COMBINAISONS DE L'ACIDE PHOSPHORIQUE AVEC LA TERRE CALCAIRE, lisez COMBINAISONS DE L'ACIDE VITRIOLIQUE AVEC LA TERRE CALCAIRE.

Page 4 lignes 21 & 22, quand au Règne animal, lisez
quant au Règne minéral.

14, ligne 6, 1 est à 2, lisez 2 est à 1.

16, note (r), Ce principe, lisez Le principe.

32, note (n), lisez note (k).

102, ligne 19, filons, lisez filons.

117, note (d), ligne 4, teimur, lisez teinture.

184, ligne dernière, ardoises, lisez ardoisières.

204, ligne 19, striées, lisez striés.

222, note (r) J. have, lisez I have, &c.

243, note (q), ligne 4, communis, lisez communis.

265, ligne 17. Crosemitz, lisez Kosemitz.

273, note (h), ligne 4, sinopifis, lisez sinopidis.

306, ligne 19, produit des volcans, lisez produits des
volcans.

Tome II.

127, ligne 15, spathique, lisez spathiques.

143, ligne 11, précipité, lisez précipitée.

145, ligne dernière, après vitreuses, ne mettre qu'une
virgule.

Page 177, ligne 22, elle est, lisez est-elle.
192, ligne 15, salactite, lisez stalactite.
204, ligne 16, ne contient, lisez contient.
215, ligne 3, Cibenstock, lisez Eibenstock.
231, ligne 4, n'avoit, lisez n'auroit.
302, ligne 13, Roschgewechs, lisez Rosch-gewechs.
Ibid. note (k), ligne 1, Rosch-gewachs, lisez Roesch-
gewaechs.
306, ligne 2, après rouillée, mettez un point.

AVIS AU RELIEUR.

La planche gravée, se mettra avant le Tableau
des combinaisons, page 400 de ce volume.

Tome II.

