

ANALYSE CHIMIQUE

ET

CONCORDANCE

DES TROIS RÈGNES.

Par M. S A G E.

Tome Troisième.

*Rerum enim Natura sacra sua non simul tradit ; initiatos
nos credimus, in vestibulo ejus hæremus. Sénèque.*



sciences de la
BIUS
JUSSIEU
CADIS

A P A R I S,
DE L'IMPRIMERIE ROYALE

M. DCCLXXXVI.

FAUTES à corriger dans ce Volume.

113, ligne 14, eisen geantz, lisez eisen glantz.
237, ligne 9, mercure rouge, lisez mercure.





ANALYSE CHIMIQUE ET CONCORDANCE DES TROIS RÈGNES.

D U F E R.

LE fer (*a*) est la seule substance métallique qui soit universellement répandue dans toute la Terre; c'est aussi le seul métal que la Nature ait employé pour colorer les corps organisés : la terre végétale qui résulte de leur décomposition se décompose à son tour; le fer qui la coloroit s'en sépare, & peut concourir, en se réunissant, à la formation de quelques mines de

(*a*) *Mars* des Chimistes,

Tome III,

A

fer, telles que le *bleu martial* natif, la terre d'Ombre & celle de Vérone.

Dans les végétaux & les animaux, le fer est à l'état salin: j'ai déjà cité en parlant des couleurs, *page 19 du I.^{er} Volume*, que :

L'acide igné, donnoit au fer une couleur	rouge.
Animal.....	bleuc.
Du sucre.....	jaune jonquille.
Méphitique.....	jaune (b).
Vitriolique.....	vertø.
Nitreux.....	brunâtre.
Marin.....	brune.
Matière astringente.....	noire.

Les feuilles de presque tous les végétaux sont vertes, parce que le fer qui les colore y est tenu en dissolution par l'acide méphitique (c) & par l'acide igné, qui a quelques-unes des

(b) Le fer étant tenu en dissolution dans l'eau, à la faveur de l'acide méphitique en excès, ne colore point ce fluide; cet excès d'acide étant exhalé, la terre du fer se précipite sous forme d'une terre jaune.

(c) On fait que les feuilles des plantes exhalent de l'acide méphitique pendant la végétation, il est le produit de la modification qu'éprouve leur sève; si la végétation se fait au soleil, les mêmes plantes exhalent de l'air *déphlogistiqué*. Voyez l'Ouvrage de M. Ingenhouze.

propriétés de l'acide animal, puisqu'il colore le fer en bleu : la couleur verte des végétaux est en effet un mélange de jaune & de bleu ; lors de leur terrification, le fer reprend dans la partie huileuse des plantes, du phlogistique, & il donne une couleur brune au résidu terreux : la manganaise & l'or que contiennent les végétaux, peuvent aussi concourir à leurs couleurs.

Le pollen ou poussière fécondante des étamines est ordinairement jaune, ici le fer reçoit cette couleur de l'acide du sucre qui se trouve dans le nectaire.

La couleur rouge du sang, de même que celle des muscles des animaux, sont dûes au fer combiné avec l'acide igné, si cet acide se sépare (*d*) de l'alkali volatil avec lequel il étoit combiné (*e*), alors l'alkali précipite ce fer en bleu, & forme les taches qu'on remarque dans le scorbut, auquel on remédie en partie par les acides végétaux.

(*d*) L'acide igné se dégage des animaux, sous forme d'acide méphitique.

(*e*) L'acide igné est combiné dans les animaux avec de l'alkali volatil, il y est sous forme de sel ammoniac.

A ij

Dans le règne minéral le fer se trouve combiné avec l'acide vitriolique, l'acide méphitique ou l'acide igné. Les différens sels qui en résultent varient par leur couleur & leur solubilité, le vitriol martial est vert & soluble : le sel méphitique martial est jaune, & connu sous le nom d'*ocre* ou *rouille*.

Le sel martial igné est rouge & insoluble, c'est une chaux de fer qui se convertit en verre noir lorsqu'on l'expose à un feu violent.

Les foies de soufre donnent une couleur noire au fer : lorsqu'on fait usage de ce métal sous forme métallique, ou à l'état de vitriol martial, les excréments prennent une couleur noire d'autant plus foncée qu'on aura pris plus de ce métal, celui qui est principe des animaux & des végétaux s'y trouve en trop petite quantité pour produire un pareil effet.

Le fer a une couleur grise & brillante : ce métal est très-ductile lorsqu'il est pur & qu'il a été refroidi lentement; la trempe (*f*) en lui communiquant de la dureté, lui enlève la

(*f*) M. Hassenfrast a fait connoître le premier, que lorsqu'on plongeoit un fer rouge dans l'eau, il s'en dégageoit de l'air inflammable. Des Physiciens ont avancé

ductilité. De tous les métaux connus, c'est le seul qui soit susceptible des propriétés magnétiques; c'est aussi le seul qui scintille par la collision; l'étincelle qui résulte du choc d'un caillou avec l'acier, est produite par l'inflammation du soufre igné qui métallisoit la portion de fer qui s'est séparée par la collision: le point rouge & scintillant est une portion d'acier qui s'est détachée par le choc qui l'a échauffée, embrasée & à demi-vitrifiée, ainsi qu'une portion du filex (*g*). Si on reçoit des étincelles sur un papier, on peut rassembler ensuite par le barreau aimanté, des globules martiales noires attirables par l'aimant.

Le fer étant frappé à coups redoublés sur l'enclume, s'échauffe prodigieusement, sans cependant changer de couleur; si on le porte dans cet état sur un morceau de plomb, il le fait fondre.

que ce gaz étoit dû à l'eau, qu'ils disent composée de gas inflammable & d'air déphlogistiqué.

Des gouttes d'eau versées sur une plaque de fer rouge, forment des globules lumineux dans l'obscurité.

(*g*) Deux filex frappés l'un contre l'autre, scintillent & produisent un globe vitreux, suivant l'affertion du Chevalier de Lamanon.

Fer natif ou *vierge*. *Gediegen-eisen* des Allemands.

L'existence du fer natif est reconnue par la plupart des Naturalistes : on en a trouvé à Kaunfsdorf en Thuringe , qui avoit pour gangue du spath pesant.

M. Lehmann a donné la description du morceau de fer natif d'Eibenstock en Saxe, que possédoit M. Margraff, on y voyoit les deux côtés latéraux ou lisières du filon.

Henckel dans son *Introduction à la minéralogie, tome I.*" page 171, dit que le morceau de fer natif qu'il avoit, étoit encroûté d'une terre jaune : il y en a un morceau dans le cabinet de l'École royale des Mines, qui est recouvert de mine de fer hépatique.

Le célèbre M. Rouelle avoit reçu du Sénégal du fer natif, assez ductile pour qu'on en puisse faire des vases.

Wallérius fait mention, dans la seconde édition de sa *Minéralogie*, page 233, qu'on trouve du fer natif cubique dans le Sénégal : *ferrum nativum cubicum; reperitur ad Senegal in Africâ.*

La masse de fer ductile trouvée en Sibérie par M. Pallas, est cellulaire & renferme une matière vitreuse jaune, elle me paroît dûe à l'art : M. Pallas dit, *page 25* d'une Dissertation qui a pour titre : *Observation sur la formation & les changemens arrivés au Globe*, qu'en parcourant les montagnes du Jenisei pour reconnoître les traces des volcans indiqués par M. de Stralemberg, qu'il ne trouva que des scories des travaux des anciens mineurs le long de la rivière du Jenisei, il découvrit aux environs de la montagne une masse de fer naturellement malléable, entre-mêlée d'une matière vitreuse jaune & transparente. M. Pallas ajoute que la production de ce fer devient problématique ; 1.° par sa grandeur, puisqu'elle pesoit plus de seize cents livres ; 2.° par la pureté & la ductilité du fer & par la matière vitreuse qu'il renferme ; 3.° enfin par une écorce qui est de la nature des mines de fer terreuses, & qui semble avoir revêtu toute la masse.

Ce morceau de fer a été déposé dans le cabinet de l'Académie de Saint-Pétersbourg ; il est criblé de cellules arrondies, dont la plupart contiennent du verre jaunâtre.

La ductilité & la malléabilité de ce fer sont

dûes à ces mêmes cellules qui ont empêché la fonte de cristalliser régulièrement; c'est aux interstices que laissent les cristaux entr'eux, qu'est dûe l'aigreur de la fonte; j'ai rendu compte, en parlant de la ductilité que j'ai donnée au zinc par le moyen du laminage, des causes de l'aigreur des métaux. Tout le monde fait que quelques fers fondus & coulés n'acquièrent de la ductilité qu'après avoir été forgés, dans ce cas la malléation rapproche le grain du fer, de sorte qu'il ne reste plus d'interstices entre ses cristaux, & qu'il devient très-ductile.

D E U X I È M E E S P È C E .

Aimant, ou mine de fer magnétique.

(h) *Magnes seu lapis syderitis, auctorum.*

(i) *Lapis heracleus ; lapis nauticus.*

Magnet stein des Allemands.

Après le fer natif, l'aimant est la mine de fer

(h) Le nom *magnes* a été donné à cette mine de fer, parce qu'on en a retiré la première espèce de Magnésie, ville de la Natolie en Asie, sur la rivière de Madre, environ à neuf lieues de la ville d'Éphèse.

(i) *Lapis heracleus*, parce qu'on en trouvoit à Héraclée.

la plus pure ; elle se réduit facilement en poudre , & les parcelles qui en résultent sont attirées & se houpent lorsqu'on leur présente un autre morceau d'aimant. Je n'ai point trouvé de soufre dans cette espèce de mine, mais elle contient une matière qui l'empêche d'être attaquée par l'acide nitreux.

Ayant exposé à un feu violent, dans une cornue de verre luttée, de l'aimant en petits morceaux, je n'ai rien obtenu par cette opération, la mine n'avoit point perdu de son poids, mais elle n'avoit plus de propriété magnétique : cet aimant a produit, par la réduction, plus de quatre-vingts livres de fer par quintal.

Je regarde l'aimant comme la terre du fer combinée avec le phlogistique, il n'a besoin que d'acide igné pour être à l'état métallique.

Il y a lieu de présumer que c'est l'air, & sur-tout la matière électrique qui donnent à certaines mines de fer des propriétés magnétiques (k). M. Gmelin a observé que dans la

(k) M. Wallerius, page 236 du second Volume de la 2.^e édition de sa *Minéralogie*, est du même sentiment, & s'exprime ainsi : *an ergo ab aëre & electricâ materiâ, mineræ ferri hanc vim magneticam sibi communicatam obtinent ?*

grande montagne d'aimant de Sibérie, les aimants les plus forts se trouvent à son sommet, & que les côtes qui sont exposées à l'air & couvertes de mousse & de lichen ont plus de magnétisme que ceux qui ne sont point exposés à l'air. M. Dalibard a fait connoître que l'électricité donnoit des pôles au fer. Le Capitaine Ellis a observé que, lorsque son vaisseau fut entouré de montagnes de glace, les propriétés de ses aiguilles aimantées furent suspendues.

P R E M I È R E V A R I É T É.

Aimant gris, brillant & lamelleux, de Sibérie.

Cette espèce a presque le brillant métallique du fer; sa cassure offre des lames ou feuilletés brillans; c'est de tous les aimants que je connoisse celui qui a le plus de force: saupoudré de limaille d'acier, il indique ses pôles de la manière la plus forte, puisqu'il soutient verticalement des houpes de plus de huit lignes.

Ayant fait monter dans une armure à coquille un morceau de cet aimant qui pesoit sept gros, il a acquis la propriété de porter dix-huit onces; ce qui fait près de vingt fois son poids.

D E U X I È M E V A R I É T É.

Aimant brun, compacte.

Sa couleur est semblable à celle du safran de mars préparé à la rosée. Il y a dans le Cabinet de l'École royale des Mines un morceau d'aimant de Saint-Domingue, où l'on remarque des cristaux octaèdres.

T R O I S I È M E V A R I É T É.

Aimant jaunâtre.

Cette espèce doit sa couleur à l'ocre martiale avec laquelle elle est mêlée, & a moins de magnétisme que les deux espèces précédentes. On trouve en Corse de l'aimant recouvert & mêlé avec de l'ocre cuivreuse verte.

Q U A T R I È M E V A R I É T É.

Aimant blanc.

C'est improprement qu'on a donné cette épithète à l'espèce d'aimant grisâtre disséminé dans une gangue blanche, qui est ou argileuse ou de la nature de l'amiante.

T R O I S I È M E E S P È C E.

Mines de fer attirables par l'aimant.

Elles varient par la couleur, le tissu & la

forme. L'acide nitreux n'a pas plus d'action sur elles que sur l'aimant : leur torréfaction n'indique pas sensiblement la présence du soufre ; elles contiennent beaucoup de fer , puisqu'elles en produisent de soixante - dix - huit livres à quatre-vingts livres par quintal.

P R E M I È R E V A R I É T É . .

Mine de fer octaèdre attirable.

Cette mine se trouve en cristaux solitaires octaèdres dans une espèce de pierre ollaire feuilletée. Ce fer attirable est ordinairement gris & brillant. La Corse & la Suède en fournissent de semblables : ces cristaux varient par leur grosseur ; il y en a qui ont moins d'une ligne , d'autres en ont six ou sept , & sont souvent encroûtés de talc.

On trouve quelquefois des cristaux de mine de fer octaèdre dans le plus beau marbre blanc de Carare ; ils sont accompagnés d'une argile grisâtre , & ne forment quelquefois qu'une couche de quelques lignes d'épaisseur par nids de trois ou quatre pouces de diamètre.

Le sable noir ferrugineux qu'on trouve avec les hyacinthes dans le ruisseau d'Espailly , est de la mine de fer octaèdre attirable.

D E U X I È M E V A R I É T É.

*Mine de fer feuilletée ou écailleuse ,
attirable.*

Sa couleur est grise ou noirâtre ; les feuilletés sont brillans , plus considérables que ceux de la première variété des mines d'aimant. Les paillettes martiales attirables , connues sous le nom de *sable ferrugineux* , sont produites par le *detritus* de cette mine.

On trouve quelquefois la mine de fer noirâtre écailleuse , disposée par taches la plupart rhomboïdales , dans une mine de fer bleuâtre non attirable. C'est à cette variété que les Allemands ont donné le nom d'*eisen geantz* , galène de fer, *minera ferri grisea stellata* , *minera Pléïadum* , Waller.

T R O I S I È M E V A R I É T É.

Mine de fer granuleuse, attirable.

Sa couleur est grise ou noire ; les grains dont elle est formée sont quelquefois brillans ; elle a souvent pour gangue le schorl ou l'asbeste.

Q U A T R I È M E V A R I É T É.

Mine de fer d'un gris-noirâtre, compacte; attirable.

Elle est extrêmement dure; c'est principalement en Suède qu'on la trouve.

Dans l'aimant, la terre martiale est combinée avec le phlogistique, sans être pour cela à l'état métallique, parce que l'acide igné qui est le principe de la métalléité, ne s'y trouve point. Il en est à peu-près de même de la mine de fer attirable : dans les mines de fer spéculaires, la terre martiale s'y trouve unie avec l'acide igné. Le *squama ferri* obtenu par la calcination du fer dans des canons de fusil, est gris brillant; cristallisé en rhomboïde, il n'est plus attirable par l'aimant, & est insoluble dans les acides. Le fer spéculaire sublimé du Mont-d'or, a la même propriété.

C I N Q U I È M E V A R I É T É.

Émeril ou émeri: Smyris.

Fer attirable disséminé dans une gangue quar-
treuze très-dure (1).

(1) C'est la pierre dure qui sert de base à l'émeri.

P R E M I È R E V A R I É T É.

*Mine de fer spéculaire, en segmens minces
d'octaèdres.*

Elle offre à sa surface l'éclat métallique de l'acier poli, sans être pour cela attirable par l'aimant; elle est inaltérable à l'air.

Cette mine de fer se trouve en lames ou plaques brillantes comme le fer poli; ce qui lui donne la propriété de réfléchir les objets comme un miroir, & lui a fait donner le nom de *mine spéculaire*. Celle du Mont-d'or offre des segmens minces d'octaèdres, qui n'ont souvent qu'une ligne d'épaisseur sur plusieurs pouces de longueur. Ces lames sont hexagones, & ont leurs bords en biseau, formés par six trapèzes linéaires, alternativement inclinés en sens contraire.

qui lui donne sa propriété, & non le fer; on a envoyé d'Auvergne, sous le nom d'*émeril*, des chrysolites granuleuses, entre-mêlées d'un peu de terre martiale; il a été estimé, comme très-bon, par les Couteliers.

DEUXIÈME VARIÉTÉ.

Mine de fer spéculaire en lames hexagones, formées par deux pyramides hexaèdres, jointes base à base & tronquées près de leur base.

Ces lames hexagones à bords en biseau, sont très-ferrées les unes contre les autres. On trouve dans les montagnes des Vosges, de cette mine spéculaire qui a pour gangue du jaspe, de même qu'à Framont dans la principauté de Salm, terre relevant de l'Empire, située entre la Lorraine & l'Alsace : c'est dans les cavités de ce minéral qu'on trouve les cristaux les plus réguliers; ils sont souvent entre-mêlés de spath féténiteux.

Le fer qui provient de cette mine a beaucoup de ductilité & de nerf, ce qui fait qu'on le vend trente sous de plus par quintal que celui des autres forges d'Alsace & de Lorraine.

Cette mine de fer spéculaire de Framont, m'a produit par quintal, cinquante-deux livres de fer qui étoit presque ductile.

TROISIÈME

T R O I S I È M E V A R I É T É.

*Mine de fer lenticulaire à facettes brillantes
& spéculaires.*

La mine de fer de l'île d'Elbe est de cette espèce : la montagne qui la produit est située près d'un bourg appelé *Rio* ; on l'exploite à ciel ouvert. C'est dans les cavités de cette mine qu'on trouve le fer spéculaire en cristaux lenticulaires qui sont formés par la réunion de deux pyramides trièdres obtuses à plans triangulaires striés , opposés par leur base en sens contraire , & séparés par six plans triangulaires lisses ; ce qui offre un dodécaèdre à plans triangulaires. Quelquefois les plans des deux pyramides sont pentagones : les pyramides sont souvent réunies sans plans intermédiaires.

Quand les cristaux de cette mine sont placés de champ , on les désigne sous le nom de *mine de fer grise en crête-de-coq*.

Cette mine de fer présente beaucoup d'autres variétés dans ses formes , comme on peut le voir dans les lettres du Docteur Demeste , & sur-tout dans la Cristallographie de M. Delisle.

Cette belle mine de fer de l'île d'Elbe est

souvent nuancée des couleurs les plus vives, rouges, violettes & vertes, elles paroissent changeantes suivant la manière dont elles sont éclairées; de petits cristaux de roche réguliers rendent souvent ces morceaux très-agréables à la vue. On trouve quelquefois dans cette mine une argile blanche ou couleur de chair. Les Italiens nomment ce bol *calamita bianca*, & les Suédois, *besteg*.

Cette mine de fer est souvent entre-mêlée de pyrites cuivreuses dodécaèdres.

La mine de fer de l'île d'Elbe n'est que très-peu attirable par l'aimant, il en est de même de l'Eisenman: après avoir été torréfiée elle devient noire & très-attirable, & ne perd point de son poids.

J'ai pulvérisé dans un mortier de fer, de la mine de fer grise, brillante, de l'île d'Elbe, elle a pris une couleur rougeâtre, le pilon avoit une couleur d'un rouge foncé.

L'acide nitreux mis en digestion sur cette mine pulvérisée ne l'attaque point, il en est de même de l'acide marin.

Lorsque l'acide vitriolique est concentré & bouillant, il décompose la mine de fer spéculaire; il suffit pour cet effet de distiller une

partie de cette mine pulvérisée avec trois parties d'huile de vitriol, il ne passe pendant la distillation que de l'acide vitriolique très-peu sulfureux; la cornue ayant été tenue rouge pendant une heure, & ensuite cassée après avoir été refroidie, on trouve dedans une masse griffâtre qui pèse un cinquième de plus que la mine de fer spéculaire qu'on a employée; si on la met en digestion dans de l'eau distillée, elle s'y dissout en partie, il reste sur le filtre de l'ocre rouge: la dissolution du vitriol martial a une couleur rouge foncée, & cristallise assez difficilement.

Les Lucquois exploitent les mines de fer de l'île d'Elbe, d'une manière différente de celle qu'on emploie pour traiter les mines de fer terreuses, ils n'ont pas recours au fourneau à manche, ils se contentent de la méthode des Catalans; elle consiste à mettre sur l'aire d'une forge, du charbon, de la mine spéculaire, & lit par lit du charbon & du minéral, on recouvre le tout avec de la poussière de charbon mêlée avec de la boue: on allume le fourneau, on entretient le feu par le moyen des soufflets; quand tout le charbon a été brûlé, on trouve le fer réuni en une masse ou loupe,

qu'on bat d'abord avec des mailloches de bois, & qu'ensuite on porte sous le martinet.

Je pense que la masse de fer ductile trouvée en Sibérie par M. Pallas, est le produit d'une exploitation semblable à celle que je viens de décrire.

QUATRIÈME VARIÉTÉ.

Mine de fer grise & brillante, eisenman, ou eisenglimmer des Allemands.

Je considère cette espèce comme une mine de fer spéculaire écailleuse; quoiqu'on lui ait donné l'épithète *micacée*, elle ne contient point de mica; lorsqu'on la frotte il s'en détache des parcelles brillantes, ce qui lui a fait donner le nom de *luisard* par les Mineurs du Dauphiné.

CINQUIÈME VARIÉTÉ.

Mine de fer rouge brillante, eisenram, elle contient de la plombagine, & produit environ trente-six livres de fer par quintal.

La plombagine noire contenant aussi presque toujours du fer, c'est ce qui m'avoit déterminé pendant un temps à la classer parmi les mines de ce métal, ainsi que le wolfram.

C I N Q U I È M E E S P È C E.

*Pyrite (m) martiale, marcassite. Eiseukies
des Allemands.*

Les différentes mines de fer terreuses étant produites par la décomposition des pyrites martiales, je vais m'occuper principalement à bien faire connoître ce minéral & ses décompositions.

On peut avancer qu'il se forme journellement de la pyrite, & qu'elle se produit par la voie humide; la décomposition des végétaux forme par le moyen de l'eau séléniteuse du soufre, celui-ci se combinant avec du fer qui peut lui être fourni par les végétaux mêmes, peut engendrer la pyrite.

Mais sans m'arrêter à la formation des pyrites qu'on fait être le minéral le plus abondant dans la Nature, je dirai que c'est principalement dans les lieux où il y a des bitumes & des débris de végétaux, & sur-tout dans les anciennes tourbières, qu'on trouve les amas de pyrites les plus considérables; c'est ce qu'on peut vérifier

(m) Quoique le mot *pyrite* signifie en général, pierre à feu, il est resté consacré au minéral sulfureux que les Anciens nommoient *marcassite*.

en Picardie , sur - tout à Beauvais , Beaurin , Mairancourt , &c. où l'on trouve des bancs d'une espèce de tourbe pyriteuse , qui ont plus de vingt pieds d'épaisseur & quelques lieues d'étendue : dans ces mines , la pyrite n'affecte point de forme , elle est presque pulvérulente , elle ne brille point , parce qu'elle est mêlée avec une huile bitumineuse , noire : ces amas pyriteux renferment moitié leur poids d'eau ; si on expose à l'air en petite quantité de cette tourbe pyriteuse , elle se gerce , s'exfolie & se dessèche ; mais si après en avoir fait des tas on les abandonne à l'air libre , ils s'échauffent & s'enflamment spontanément : l'embrasement des feux souterrains qui brûlent , calcinent & vitrifient les entrailles de la terre dans les lieux où il y a des volcans en activité , est produit , entretenu & alimenté par les pyrites & les bitumes ; mais s'il n'y a pas d'air dans ces mines pyriteuses , le feu y reste éternellement assoupi.

La Nature interrogée par le Physicien , lui a fait connoître qu'une partie de la rénovation de la terre est le produit des catastrophes occasionnées par les volcans ; ces feux souterrains entretiennent la chaleur des eaux thermales.

La pyrite martiale se trouve assez ordinaire-

ment en morceaux solitaires & figurés dans l'argile, les schistes, les terres calcaires, &c.

La forme, le tissu & la couleur jaune des pyrites varient.

P R E M I È R E V A R I É T É.

Pyrite martiale tétraèdre.

Cette espèce est rare, sa couleur est jaune, elle contient souvent un peu de cuivre.

D E U X I È M E V A R I É T É.

Pyrite martiale octaèdre.

Elle est formée par deux pyramides à quatre pans, apposées base à base; ces octaèdres s'assemblent souvent de manière à présenter des boules grenues; mais en examinant de près, on reconnoît que chaque aspérité est une pyramide à quatre pans, quelquefois tronquée au sommet; ces octaèdres ont une pyramide obtuse & l'autre très-alongée, celle-ci dirigée vers le centre de la pyrite offre des aiguilles disposées en rayons.

T R O I S I È M E V A R I É T É.

Pyrite martiale cubique.

Elle est d'un jaune plus ou moins foncé,

ses surfaces sont lissées ou striées; les canelures des faces opposées sont toujours parallèles entre elles.

La cassure des pyrites martiales cubiques est lamelleuse.

Si le cube est allongé, la pyrite offre des prismes tétraèdres quelquefois terminés par des pyramides à quatre pans.

On trouve aussi des pyrites martiales rhomboïdales.

QUATRIÈME VARIÉTÉ.

Pyrite martiale dodécaèdre.

Ce solide à douze plans pentagones, est formé par la troncature des douze bords du cube.

CINQUIÈME VARIÉTÉ.

Pyrite martiale icosaèdre.

Ce solide est composé de vingt plans triangulaires, il résulte de la parfaite troncature des vingt angles solides du dodécaèdre.

SIXIÈME VARIÉTÉ.

Pyrite martiale en crête-de-coq.

Le Docteur Demesse dit, avec raison, qu'elles

résultent de l'aggrégation de cristaux pyriteux, mais qu'en général elles dérivent du rhomboïde ou de l'octaèdre obliquangle. Dans le premier cas, ce sont des lames rhomboïdales posées de champ, plus ou moins contournées, amincies ou dentelées dans leurs bords : dans le second cas, ce sont des octaèdres entiers qui se ramifient, ou dont les cristaux amincis & tronqués adhèrent latéralement entre eux.

S E P T I È M E V A R I É T É.

Pyrite martiale en stalactite.

Il y en a dans le Cabinet de l'École royale des Mines, qui offrent des cylindres fistuleux de six pouces de long sur trois lignes de diamètre; leur surface jaune & brillante est composée de petits cubes. Il y a d'autres stalactites congglomérées, renflées dans le milieu, & capillaires par leurs extrémités.

Les cristaux pyriteux s'étant réunis, à la manière des stalagmites, forment des masses congglomérées, connues sous le nom de *pyrites en grappes*.

HUITIÈME VARIÉTÉ.

Pyrite martiale cellulaire.

On trouve de ces pyrites régulièrement cloisonnées, qui offrent des carrés. Wallerius dit qu'il y en a de semblables aux cases des abeilles. *Pyrites favis apium similis.*

NEUVIÈME ESPÈCE.

Substances organiques pyritisées.

On trouve souvent dans la terre du bois & des coquilles convertis en pyrites. L'intérieur des cornes d'ammon pyritisées, offre les dessins les plus variés.

Il y a dans le Cabinet de l'École royale des Mines un fragment de palmier marin converti en pyrites.

La pyrite martiale est essentiellement composée de fer & de soufre, mais elle contient souvent du zinc & du cuivre, de la terre alumineuse & de la terre absorbante. On en trouve qui sont aurifères; je n'en ai pas encore rencontré qui contiennent de l'argent.

C'est en analysant la pyrite par la voie humide qu'on peut parvenir à déterminer ses principes.

Les acides vitrioliques & nitreux sont les menstrues dont on doit faire usage. Le premier sert à séparer le soufre, le second à faire connoître si la pyrite contient de l'or.

La pyrite martiale contient environ quarante livres de soufre par quintal : en distillant ce minéral pulvérisé, avec six parties d'huile de vitriol, il passe de l'acide sulfureux (*n*), le col de la cornue se tapisse de soufre citrin ; la masse sèche & grisâtre qu'on trouve au fond de la retorte, produit par la lessive & par l'évaporation, de la sélénite & du vitrol martial mêlé de zinc & d'alun.

On peut encore déterminer la quantité de soufre qui se trouve dans la pyrite martiale, en la décomposant à froid par l'acide nitreux pur & peu concentré ; il suffit qu'il marque 32 degrés à l'aréomètre de Baumé.

(*n*) Une partie de cet acide sulfureux, est le résultat du soufre qui a été décomposé par l'acide vitriolique ; le soufre ayant été lavé & séché, se trouve être dans la pyrite, dans la proportion de trente-cinq livres par quintal ; mais en défalquant ensuite la portion qui a été décomposée par l'huile de vitriol, dont quarante-huit parties en décomposent une de soufre, il en résulte que la pyrite contient au moins quarante livres de soufre, par quintal.

Après avoir réduit la pyrite en poudre fixe, on en met un quintal fictif dans un verre; on verse dessus quatre parties d'acide nitreux; il se fait une vive effervescence, il s'excite une chaleur considérable, il se dégage beaucoup de vapeurs rouges d'acide nitreux phlogistique. Le mouvement de dissolution cessé, il faut verser de l'eau dans le verre, agiter le tout avec un tube, & après un repos d'une seconde, décanter rapidement l'eau qui tient le soufre suspendu: on lave de nouveau ce qui s'est précipité, on remet dessus deux parties d'acide nitreux pour achever la décomposition de la pyrite; quand on ne remarque plus d'effervescence, on lave le résidu, le soufre reste suspendu dans l'eau, l'or se trouve au fond, avec le quartz & la sélénite, si la pyrite en contenoit.

Si la dissolution de la pyrite martiale a une couleur verte, c'est un signe qu'elle contenoit du cuivre.

Pour retirer le soufre, il suffit de filtrer l'eau des lessives; après avoir lavé & desséché ce soufre, on l'obtient sous forme d'une poudre d'un gris-jaunâtre.

J'ai fait connoître qu'on avoit un avantage

immense à traiter les pyrites aurifères par le moyen de l'acide nitreux, puisqu'on en retire une fois plus d'or que par la voie sèche; dans cette opération, l'acide nitreux n'est point perdu puisqu'on peut le retirer en distillant le nitre martial qui s'est formé.

Pour retirer l'or des pyrites par la voie sèche, il faut commencer par en dégager le soufre par la torréfaction; ensuite on mêle le restant du quintal fictif calciné avec trois quintaux de *minium*, six cents grains de flux noir & un peu de poudre de charbon (o): après la fusion de ce mélange, on trouve sous les scories un culot de plomb qui s'est emparé de l'or, quand la pyrite en contient. Pour apprécier la quantité de ce métal, on coupelle ce plomb, & l'on pèse le grain de retour.

Pour apprécier combien la pyrite contient de fer, il faut la réduire, & employer pour fondant le verre blanc rendu fusible par du borax.

On prend le résidu d'un quintal fictif de pyrite calcinée, on le mêle avec quatre gros du flux vitreux & dix ou douze grains de

(o) La scorification produite par le moyen que j'indique, est bien préférable à celle décrite dans Cramer.

poudre de charbon; on met ce mélange dans un creuset brasqué (*p*), on le couvre de deux lignes de poudre de charbon; on donne un feu violent pendant vingt minutes, & on retire le creuset lorsqu'il est incandescent. J'emploie ordinairement des creusets de Hesse que je recouvre d'un autre creuset plus petit, que je lutte avec de la terre, conservant deux ou trois ouvertures pour laisser échapper l'humidité du flux & ses vapeurs élastiques qui se produisent pendant la réduction.

Le fer se trouve dans le verre & en culot bien arrondi, cristallisé sur ses surfaces: la pyrite produit quelquefois quarante-cinq livres de fer par quintal.

Ce fer n'est point ductile & ne le devient qu'après avoir été malle, chauffé & forgé; il se trouve alors avoir perdu un tiers de son poids: ce qui se perd pendant le forger & le recuit, est du zinc qu'on peut obtenir de la

(*p*) Brasquer un creuset, c'est l'enduire intérieurement de charbon en poudre, ce qui se fait à l'instant en remplissant d'eau le creuset, la versant aussitôt & le remplissant de charbon en poudre qui adhère aux parois du creuset; en le renversant, le charbon qui est surabondant tombe,

manière suivante, on fait dissoudre douze grains de vitriol martial pur dans six parties d'eau, on met cette lessive en digestion pendant trente-six heures, sur un culot d'essai de fer pulvérisé : il se précipite de l'ocre jaune, la dissolution est limpide & produit, par l'évaporation, du vitriol de zinc.

L'analyse comparée de différentes pyrites martiales, m'a fait connoître que ce minéral contenoit par quintal ;

Soufre	45 liv.
Fer... ..	30.
Zinc.. ..	15.
Terre alumineuse	6.
Terre absorbante	4.
	100.

Les pyrites ne contiennent point une égale quantité de soufre, c'est peut-être la cause de leur couleur jaune plus ou moins foncée, de même que le plus ou moins de facilité qu'elles ont à effleurir.

Les pyrites martiales se décomposent spontanément, de trois manières :

- 1.° Pyrites changées en fer hépatique, sans perdre leur forme.

- 2.° Vitriolifation des pyrites.
- 3.° Inflammation des pyrites.

SIXIÈME ESPÈCE.

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

Mine de fer brune ou hépatique. Pyrites fulcus, vel aquosus auctor.

La décomposition complète du soufre, principe des pyrites martiales, sans que cette mine perde de sa forme, est un des phénomènes le plus frappant que je connoisse en Minéralogie; alors la pyrite devient brunâtre ou couleur de foie, & produit de l'acide méphitique par la distillation (q): son résidu est noirâtre & attirable par l'aimant; mais si cette mine hépatique a une teinte jaunâtre, elle ne produit plus que de l'eau par la distillation, son résidu est rougeâtre & n'est point attirable par l'aimant.

L'or qu'on retire en si grande quantité de Sibérie, se trouve dans une mine de fer hépatique en parcelles brillantes: la forme qu'on observe dans cette mine de fer, est le cube strié.

(q) L'acide méphitique est produit par la décomposition d'une matière grasse, qui passant à l'état charbonneux, rend du phlogistique au fer.

Toutes les pyrites martiales sont susceptibles de passer à l'état de mine de fer hépatique, c'est pourquoi je ne m'arrêterai point à détailler les formes de cette mine, me contentant de faire observer qu'elle ne fait point feu avec le briquet quand la pyrite est complètement décomposée, & qu'elle n'a point la propriété de dévier l'aiguille aimantée.

Comment le soufre se décompose-t-il complètement lorsque la pyrite passe à l'état de fer hépatique? c'est un problème à résoudre: ce qu'il y a de certain, c'est que cette mine ne contient plus d'acide vitriolique, & que le fer y est dépouillé du phlogistique qui facilitoit sa dissolution dans l'acide nitreux. La pyrite martiale passe à l'état de fer hépatique sans se gercer, sans diminuer de volume, sans devenir poreuse & sans diminuer sensiblement de poids, quoiqu'elle ait perdu le soufre qui s'y trouvoit dans le rapport d'environ quarante livres par quintal. L'acide vitriolique a vraisemblablement été reporté à l'état d'acide igné, lequel uni à la terre martiale, forme la chaux de fer qui doit sa couleur brunâtre à une matière grasse, & à de l'eau que la pyrite a attirée de l'atmosphère

pendant sa décomposition, eau qu'on peut en extraire par la distillation.

DEUXIÈME VARIÉTÉ.

Bois converti en mine de fer hépatique.

On trouve souvent des végétaux pyritifés, & quelquefois des troncs d'arbres, dont une partie est agatifiée & l'autre pyriteuse; il y en a de semblables dans les environs de Laon: ces bois pyritifés passent à l'état de mine de fer hépatique comme les pyrites.

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Madrépores, oursins & coquilles passés à l'état de mines de fer hépatique.

Tous ces corps organisés ont commencé par être à l'état pyriteux, & sont ensuite devenus mine de fer hépatique.

Il y a dans le Cabinet de l'École royale des Mines des madrépores astroïtes & des œillets convertis en mines de fer hépatique, de même que des oursins & des hystérolites. Cette forme singulière est le noyau d'une poulette ou térébratule fossile.

Vitriol martial; vitriolisation des pyrites martiales.

Lorsqu'on veut conserver les pyrites martiales, il faut les laisser encroûtées de craie ou d'argile, ou il faut les défendre du contact de l'air en les vernissant. Si l'on n'a point cette précaution, on voit dans les endroits les plus secs les pyrites se gercer jusqu'au centre, & se subdiviser avec éclat; elles perdent en même temps leur brillant, se couvrent d'une efflorescence saline dont la couleur varie suivant le contact que la pyrite a eu avec l'air: le vitriol qui résulte de cette décomposition est vert ou blanc, transparent ou opaque.

Si la pyrite qui commence à se gercer, est déposée dans un bocal exactement fermé, & où il n'y a par conséquent qu'une petite quantité d'air, la décomposition de la pyrite continue à se faire, mais d'une manière qui n'a pas encore été observée. Le phlogistique se dégage du soufre qui se trouve réduit à l'état d'huile de vitriol trop concentrée pour agir sur le fer, elle dégoutte au fond du bocal. Cette expérience me conduisit à celles qui suivent: je

mis dans des bocaux moins hermétiquement fermés des pyrites qui commençoient à effleurir ; comme il pouvoit s'y introduire un peu d'air, la vitriolisation se fit sans offrir des cristaux blancs capillaires, mais elle produisit de petites masses irrégulières de vitriol martial vert & transparent.

Il me restoit à obtenir l'efflorescence de la pyrite sous forme de cristaux blancs, capillaires, longs & foyeux, tels qu'on les trouve dans les mines ; j'y suis parvenu en mettant de la pyrite martiale qui commençoit à effleurir, sous une cage de verre, où il pouvoit s'introduire plus d'air que dans les bocaux, mais où il ne se renouveloit pas comme dans l'atmosphère ; je vis de jour en jour l'efflorescence croître, pour ainsi dire, & au bout d'une année, l'efflorescence capillaire blanche & foyeuse avoit près de deux pouces.

Si le vitriol martial qui se forme perd sa couleur verte, c'est que l'air lui enlève l'eau de cristallisation (1) ; celle-ci en s'exhalant entraîne

(1) Le vitriol martial privé d'eau de cristallisation, devient blanc, & est connu sous le nom de *poudre de sympathie*.

Les molécules salines, & leur fait prendre la forme capillaire.

Les pyrites martiales produisent par leur efflorescence spontanée moitié plus que leur poids de vitriol martial, parce que ce sel cristallisé retient moitié de son poids d'eau.

On trouve souvent dans les cavités des mines du vitriol martial sous forme de stalactites vertes; on en trouve dans les mines de plomb de Pompean; elles sont produites par les lessives naturelles de l'efflorescence des pyrites (*m*).

Il y a dans le Cabinet de l'École royale des Mines, du charbon de terre trouvé à Sivrac dans le Rouergue, où l'on distingue des couches de vitriol martial vert, de trois & quatre lignes d'épaisseur.

Le vitriol martial du commerce, qu'on vend sous le nom impropre de *couperose verte*, est retiré des pyrites, dont on accélère souvent la vitriolisation en les torréfiant pour en dégager une partie du soufre. On les expose ensuite à l'air où elles effleurissent: pour en extraire le

(*m*) Les eaux minérales de Passi, doivent leur vertu au vitriol martial qu'elles tiennent en dissolution; on a soin en outre, de les laisser en digestion sur de la ferraille, pour en séparer le cuivre.

vitriol, on les met dans des cuves macérer avec de l'eau pendant vingt-quatre heures. On fait ensuite couler cette lessive dans un réservoir où elle dépose de l'ocre martiale jaune. Quand cette lessive est éclaircie, on la fait évaporer dans des chaudières de plomb, jusqu'au point de cristallisation; on fait ensuite passer la lessive chaude dans des réservoirs, où on la laisse quatre ou cinq heures pour déposer l'ocre martiale. Enfin, on la met refroidir & cristalliser dans des baquets où l'on a disposé de petits bâtons; au bout de huit jours on les trouve couverts de cristaux de vitriol martial, dont la plus grande partie adhère aux parois des baquets. Après avoir détaché ces cristaux, on les met sécher sur un plancher troué & incliné.

Ce vitriol martial contient souvent de l'alun & du vitriol de zinc & de cuivre; c'est pourquoi il est nécessaire de préparer le vitriol martial quand on en veut de pur, ou d'employer celui de la manufacture de Javelle, qu'on fait avec du fer & de l'acide vitriolique.

Les pyrites martiales sont susceptibles par la grande quantité de soufre qu'elles contiennent, de se vitrioliser complètement. J'ai fait connoître qu'il falloit trois parties d'huile de vitriol

étendues de douze parties d'eau pour dissoudre une partie de fer, dont le principe de la métallicité surchargé du phlogistique de l'acide vitriolique, se dégage à travers l'eau, sous forme de vapeurs élastiques ou gaz inflammable (*n*). Si l'on cherche à dissoudre le fer par l'acide vitriolique concentré, on n'en dégage presque point d'air inflammable; le fer se calcine pour la plus grande partie: si l'on distille un mélange semblable, il produit de l'acide vitriolique sulfureux.

Il est donc évident que l'eau entre dans la confection de l'air inflammable. Quelques Physiciens vont plus loin, & disent que le gaz inflammable étoit contenu dans l'eau, & que cet élément est composé de gaz déphlogistiqué & d'air inflammable; que la combustion de ces deux gaz se résout en eau. Ce fait est très-exact, mais cette eau étoit devenue partie constituante de ces gaz, & elle se trouve mêlée d'air fixe & d'acide nitreux (*o*) lorsque

(*n*) Lorsqu'on a mis le feu à l'air inflammable, l'eau ne peut l'éteindre.

(*o*) Chaque once d'eau produite, contient plus de cinq grains d'acide nitreux.

le mélange des gaz a brûlé dans un vase vide d'air , comme l'a observé M. Cavendish ; voilà donc des acides qui se sont formés de la décomposition des deux gaz.

Ces Physiciens ont étayé leur assertion par des expériences faites avec la plus grande précision , & fondées sur celle que M. Hassemfrast, sous-Inspecteur des Mines avoit fait connoître ; ce dernier ayant plongé un fer rouge dans de l'eau , trouva que la vapeur qui s'en exhaloit étoit mêlée d'air inflammable ; il me paroît que dans ces expériences l'eau condense l'air inflammable & l'empêche de brûler ; mais en outre une portion du fluide aqueux paroît entrer en même temps dans la confection du gaz inflammable , comme le démontre l'expérience de M.^s Meuniers & Lavoisier : ces Académiciens ayant fait passer de l'eau dans un canon de fusil lutté & tenu rouge dans un brasier , obtinrent de l'air inflammable pur & si léger qu'il étoit à l'air atmosphérique dans le rapport de 12 à 1. Sa pesanteur comparée à celle de l'eau , étoit dans le rapport de 1 à 9216. Un vase qui contenoit une livre d'eau , étant rempli de ce gaz inflammable , n'en contenoit qu'un grain.

Après cette expérience, le canon de fusil se trouva perforé en plusieurs endroits; sa surface intérieure étoit d'un gris-bleuâtre très-brillant, ainsi que de petites lames de fer qu'on avoit placées dans le tube de ce canon; elles avoient augmenté de volume & de poids; leurs surfaces offroient de petits cristaux rhomboïdaux; ce fer encore attirable par l'aimant, étoit fragile & insoluble dans les acides: il est dans l'état du *squama ferri*, ou fer brûlé, qu'on doit considérer comme une espèce de chaux de fer aglutiné. Ce fer se fond facilement au feu, & produit une masse grise approchant du sidérite par le tissu & la couleur.

J'ai reconnu que l'acide igné, étant combiné avec le fer, lui donnoit une couleur rouge, & que cette chaux étant exposée à un feu violent, se réduisoit en une matière grise lamelleuse & friable.

Les Physiciens qui regardent l'eau comme étant composée d'air inflammable & de gaz déphlogistiqué, s'expriment ainsi pour donner l'explication de l'air inflammable dégagé du fer rouge, par le moyen de l'eau. Dans cette opération, l'air inflammable contenu dans l'eau, devient libre, tandis que l'air déphlogistiqué

s'unit avec le fer : l'accrétion en pesanteur de ce métal , & celle du gaz inflammable réunies, représentent à peu-près le poids de l'eau qui manque.

Pour moi je pense que lorsqu'on fait passer de l'eau à travers un canon de fusil rouge de feu , elle affoiblit l'acide du feu , se combine avec le principe métallisant , & forme l'air inflammable, tandis qu'une portion de la même eau ne trouvant plus assez de phlogistique dans le fer pour former de l'air inflammable , affoiblit l'acide du feu & se combine avec la terre du fer avec laquelle il forme un sel martial igné , gris, brillant, friable, cristallisé en rhomboïde : c'est un sel igné martial , qui est au fer ce que le sidérite est à ce métal.

Je reviens à la dissolution de fer par l'acide vitriolique ; sa couleur est d'un vert tendre ; elle produit par évaporation des cristaux rhomboïdaux verts transparens , nommés *vitriol martial* , ou *couperose verte*. Ce sel perd à l'air, l'eau de sa cristallisation effleurit en blanc ; dans cet état il a été désigné sous le nom de *poudre de sympathie* : cette couleur blanche passe au jaune sale ; il y a une partie de ce vitriol ainsi effleuré qui se trouve à l'état d'ocre ; dans cette efflo-

rescence il y a donc une portion de l'acide vitriolique qui s'est exhalée ou modifiée.

Si l'on abandonne une dissolution de vitriol martial, elle se décompose, & l'on trouve au fond du vase, de l'ocre jaune, & quelques cristaux de vitriol (*p*) sous une matière jaunâtre, épaisse & grasse au toucher; dans ce cas une portion de l'acide vitriolique s'est encore dégagée ou modifiée en acide méphitique, pour donner une couleur jaune à l'ocre.

Si l'on expose au feu, dans un creuset, du vitriol martial, il se liquéfie, bouillonne, s'épaissit & jaunit; puis il s'en dégage de l'acide vitriolique sulfureux, en vapeurs blanches, lesquelles étant condensées forment l'huile glaciale de vitriol, qui cristallisé par le refroidissement, & répand des vapeurs blanches quand elle a le contact de l'air. Si l'on met dans l'eau un morceau d'huile glaciale, il produit

(*p*) 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 alternativement triangulaires & hexagones, le sommet de la pyramide est triangulaire; deux des triangles opposés, sont séparés des plans hexagones par un rectangle.

un bruit & une chaleur égale à celle que produiroit un fer rouge du même volume. On désigne sous le nom de *colcothar* la chaux rouge de fer qui reste après cette opération.

Le vitriol martial qu'on trouve naturellement calciné en rouge, est connu sous le nom de *calcithis*.

Les Adeptes ont cru trouver dans le vitriol martial la base de la Médecine universelle; & en prenant les lettres du mot *vitriolum*, pour initiales d'autres mots, ils en ont formé une phrase relative à leur chimère.

V—*isitabis*
I—*nteriora*
T—*erræ*,
R—*ectificando*
I—*nvenies*
O—*ptinum*
L—*apidem*,
V—*eram*
M—*edicinam*.

Rien n'est plus propre à démontrer que toutes les substances alkales (*q*) ont un principe essentiellement commun, que les précipités

(*q*) L'alkali fixe du tartre, le natron, l'alkali volatil, l'eau de chaux.

du vitriol martial obtenus par ces intermèdes. En effet, tous ces précipités de fer ont une couleur d'un bleu-verdâtre ; vingt-quatre heures après, on trouve à la surface de l'eau une pellicule d'ocre martiale jaune, qui est une combinaison de l'acide méphitique & du fer ; c'est à une portion de cette ocre jaune qui se trouve dans les précipités, qu'est dûe leur couleur verdâtre qui ne tarde pas à disparaître ; quand ces précipités ont été lavés & desséchés, alors ils deviennent bruns.

Inflammation spontanée des pyrites martiales.

La conversion des pyrites en mine de fer hépatique, s'opère sans chaleur ; l'efflorescence de ces pyrites a également lieu, sans qu'on remarque de chaleur sensible, parce que cette décomposition se fait très-lentement. Pour m'assurer de ce fait, j'ai placé un thermomètre dans un petit tas de pyrites qui effleurissoient ; je n'ai point remarqué que la marche de ce thermomètre ait été différente de celui qui étoit exposé à l'air libre dans la même atmosphère.

Ayant reconnu que l'inflammation spontanée du fer & du soufre dépendoit de la quantité d'eau qu'on mêloit avec ces matières, ce que

j'avois découvert en analysant la terre noire bitumineuse & pyriteuse de Beaurin en Picardie, qui contient moitié de son poids d'eau, & qui s'enflamme d'elle-même lorsqu'on l'expose en tas à l'air, je crus que la pyrite produisoit le même phénomène en la mêlant avec une quantité d'eau semblable; je pris une livre de pyrite martiale très-pure; après l'avoir fait porphiriser, je la mêlai avec quinze onces d'eau: vingt-quatre heures s'étant écoulées sans que ce mélange éprouvât d'altération, je le mis en digestion sur le feu, sans remarquer plus de disposition à la décomposition de mes pyrites qui ne s'altéroient point sous l'eau.

Mais pour peu que les pyrites contiennent de matière bitumineuse & la proportion convenable d'eau, elles se décomposent & s'enflamment spontanément par le concours de l'air. Il reste de leur déflagration une matière rougeâtre qui contient du vitriol martial calciné & de l'ocre martiale rouge. Ce résidu produit par la lessive environ vingt-cinq livres de vitriol martial: ce qui reste après la combustion spontanée de la tourbe pyriteuse de Beaurin, est également du vitriol martial calciné; il est employé en Picardie comme un engrais propre

à fertiliser les terres (*r*). Les hommes chargés de répandre sur les terres ce vitriol martial calciné, perdent leurs sourcils, & sont sujets à des érosions cutanées.

La pierre atramentaire, connue sous le nom d'*ampelitis*, ne diffère presque point de la terre noire de Beaurin; elle se vitriolise à l'air, & peut s'enflammer si on la laisse exposée en grand tas à l'air libre.

Huit onces de fer & autant de fleur de soufre étant mêlées avec quinze onces d'eau, & mis dans une assiette de terre plate, il se dégage de ce mélange une forte odeur de foie de soufre; l'eau est absorbée, la masse devient noire, s'échauffe, s'élève en cône, se fend & exhale des vapeurs brûlantes & humides, accompagnées d'une forte odeur de foie de soufre: lorsque l'eau est exhalée, la masse s'embrase &

(*r*) La Compagnie qui exploita cette terre noire & bitumineuse, crut avoir trouvé une mine de charbon de terre; elle en magasinna; le feu prit au trésor, & pour ne pas tout perdre, on imagina d'annoncer ces *cendres* comme engrais; & depuis, on en fait un usage étonnant: c'est aux Agronomes à s'expliquer sur cet emploi; le sel marin rend les terres stériles; le vitriol martial calciné, auroit-il la propriété de les fertiliser?

brûle en répandant de l'acide sulfureux ; ce qui reste après cette combustion est rougeâtre : comme la *cendre de Beaurin* contient du vitriol martial calciné & de l'ocre martiale rouge, ce mélange est connu en pharmacie, sous le nom de *safran de mars apéritif*.

HUITIÈME ESPÈCE.

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

Chaux de fer, ocre jaune, guhr martial, ocre de rue, des Peintres.

Le vitriol martial tenu en dissolution dans l'eau, se décompose ; le fer s'en sépare sous forme d'une terre jaune qu'on nomme *ocre martiale*. Si elle est lavée & charriée par de l'eau, elle laisse dans les endroits où elle se dépose des masses jaunes, poreuses & légères, connues sous le nom de *gurh martial*.

DEUXIÈME VARIÉTÉ.

Bol jaune, ocre du commerce.

On trouve dans différentes provinces de la France, des mines de bol jaune, dont l'industrie nationale n'a pas encore tiré parti. L'histoire & l'analyse de celui du Berri, dont j'ai fait part
à

à l'Académie en 1779 , & dont j'avois donné une note à M. Gobet qui l'a inférée *page 579 du second volume des anciens Minéralogistes*, feront connoître l'objet énorme de commerce que cette terre bolaire produit aux Hollandois , puisqu'ils en préparent les rouges connus sous les noms de *rouges de Prusse & d'Angleterre*. C'est cette terre argileuse martiale qu'on emploie pour mettre en rouge les carreaux d'appartemens.

Les Hollandois tirent la terre bolaire jaune de la seigneurie de Beuvrière , paroisse Saint-George en Berri , à deux lieues de Vierzon , sur les bords du Cher ; elle se trouve à dix-huit ou vingt toises de profondeur , précédée d'une couche de grès tendre qui a environ vingt-quatre pieds d'épaisseur. Les couches qui suivent sont argileuses ; d'autres sont composées de cailloux : la terre bolaire se trouve immédiatement au-dessous d'un banc de sablon blanc très-fin , de l'épaisseur d'un pied ; la couche de terre bolaire n'est pas plus considérable ; on rencontre dans cette mine alternativement du sablon & de la terre bolaire (*f*) :

(*f*) Les lits n'ont pas toujours la même épaisseur , il y en a qui n'ont que six pouces , d'autres n'en ont que deux,

ce qu'il y a de remarquable, comme l'a observé M. Lemonnier, célèbre Botaniste, de l'Academie, c'est que ce bol ne contient point de sablon.

M. de Riffardo, dans les terres duquel se trouve le bol jaune de Berri, en ayant vendu dans la même année pour quarante mille livres, à quinze francs les huit quintaux, à un particulier qui lui fit la proposition de s'engager à ne livrer de cette terre bolaire qu'à sa compagnie qui lui en acheteroit autant qu'il pourroit lui en fournir, M. Riffardo espérant en tirer un plus grand avantage ne voulut pas souscrire à la proposition de la compagnie hollandoise : ayant appris sur ces entrefaites qu'il y avoit environ cent ans qu'on venoit acheter cette terre bolaire jaune pour la Hollande, il en fit venir à Paris, mais, à son grand étonnement, il n'en trouva point de débit. Ce fut alors qu'il vint me trouver ; d'après son exposé & la connoissance que j'avois que l'ocre jaune est peu employée dans les arts, je m'occupai de l'analyse de cette terre, & je trouvai qu'après avoir été chauffée convenablement, elle prenoit & conservoit une belle couleur rouge, semblable au rouge de Prusse du commerce, dont il avoit en effet toutes les propriétés ; je

reconnus en même temps qu'il étoit aisé de perdre cette belle nuance rouge ; c'est ce que je ferai connoître après avoir donné l'analyse de ce bol.

Si l'on expose au feu la terre bolaire en morceaux, elle éclate avec beaucoup de bruit ; cet effet est dû à l'argile qui en est la base, ou pour mieux dire, à l'eau que cette terre retient.

Ayant distillé dans une cornue de la terre bolaire jaune du Berri, réduite en petits morceaux, il a passé de l'eau limpide acidule dans la proportion de dix livres par quintal : la terre qui restoit dans la cornue avoit une belle couleur rouge qu'elle doit à la chaux de fer. Ce métal s'y trouve en effet dans la proportion de quinze livres par quintal, ce dont je me suis assuré par la réduction.

Le bol jaune étant exposé à différens degrés de feu, prend une couleur rouge, variée par sa nuance, dès que l'eau est exhalée, il a acquis la nuance la plus forte dont il soit susceptible ; si cette terre a été chauffée jusqu'à rougir, le rouge passe au brun ; par un feu plus fort, la terre bolaire devient noire, durcit, & donne des étincelles quand on la frappe avec le briquet.

Pour obtenir une couleur rouge d'une nuance

égale, par la calcination du bol jaune, il faut d'abord le diviser, ensuite le calciner à un feu médiocre, ayant soin de retirer de temps en temps de cette terre, afin de juger sa nuance, qu'on ne peut apprécier que lorsqu'elle est refroidie.

Je pense que pour préparer en grand ce rouge, il suffiroit de calciner la terre bolaire jaune au fourneau de reverbère anglois, ayant seulement soin que l'aire du fourneau soit presque plate, afin de retirer plus facilement cette terre avec les rables quand elle a été calcinée.

Les Hollandois achettent la terre jaune du Berri trente-sept sous six deniers le quintal; quand elle est portée à l'état de rouge de Prusse, dont la couleur est plus vive que celui d'Angleterre, on la vend quarante-huit livres le quintal, & vingt-cinq francs lorsque le rouge est moins foncé.

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Terre bolaire rouge, bol d'Arménie.

Quoique ce bol ait l'épithète d'Arménie, on en trouve dans l'Orléanois, dans le Vivarais & ailleurs : l'argile qu'il contient n'a pas

perdu son caractère ; de même que celle qui sert de base au rouge de Prusse , elle se laisse pénétrer par l'huile , & fait corps avec elle.

N E U V I È M E E S P È C E.

Concrétions calcaires, passées à l'état de mine de fer terreuse.

Lorsqu'une dissolution de vitriol martial séjourne sur des corps calcaires, ce sel se décompose, l'acide vitriolique s'unit à la base terreuse alkaline, la terre martiale devient libre, prend une couleur d'un jaune-brunâtre, & affecte la forme qu'avoit la terre calcaire. Si la dissolution de vitriol martial séjourne sur de la marne, il n'y a que la partie calcaire qui entre en dissolution avec l'acide vitriolique; l'argile reste confondue avec la terre martiale qui s'est précipitée, & il en résulte les mines de fer limoneuses qui ont une teinte d'un brun-grisâtre.

P R E M I È R E V A R I É T É.

Stalactite calcaire crétacée, passée à l'état de mine de fer terreuse.

Cette mine est formée de couches qui laissent des interstices entr'elles, ce qui rend cette stalactite martiale poreuse très-fragile.

D iij

D E U X I È M E V A R I É T É .

Pisolite martiale, mine de fer globuleuse.

Elle est formée de couches concentriques comme les stalagmites calcaires arrondies, connues sous le nom de *pisolites*.

T R O I S I È M E V A R I É T É .

Mine de fer terreuse : amigdalöide.

Sa forme est semblable à celles des amandes douces ; elle est composée de couches concentriques ; sa couleur est jaunâtre.

Q U A T R I È M E V A R I É T É .

Géode martiale à noyau. Pierre d'aigle, ætite.

Cette mine de fer terreuse renferme souvent de l'argile ou du sable ; c'est de l'isolement de ce noyau intérieur que provient le bruit qu'on entend lorsqu'on secoue une de ces pierres.

La forme de ces espèces de géodes martiales est presque toujours arrondie ; sa couleur est jaunâtre & quelquefois brune.

D I X I È M E E S P È C E.

P R E M I È R E V A R I É T É.

*Mine de fer limoneuse ou argileuse (t),
sphéroïdale.*

Elle est en gâteaux ou en petites masses sphéroïdales composées de différentes couches d'un brun grisâtre, & souvent en forme de *ludus* cloisonnés; ils contiennent quelquefois dans leur centre de la pyrite ou de la blende. Si l'on casse cette mine de manière à n'enlever que les premières couches, on trouve leur milieu rempli de prismes polyèdres irréguliers, appliqués les uns contre les autres, & quelquefois séparés par des lames séléniteuses, du spath perlé, & du fer spathique. Cette forme prismatique est dûe au retrait de l'argile que cette mine contient.

Cette mine de fer argileuse, ainsi que les variétés de l'espèce précédente, produisent dix ou douze livres d'eau par la distillation, & environ quarante livres de fer par quintal.

(t) Cette espèce contenant beaucoup plus d'argile que les précédentes, doit être désignée de préférence, sous le nom de *mine de fer limoneuse*.

D E U X I È M E V A R I É T É .

Mine de fer argileuse rougeâtre prismatique , articulée. Schindelnageleisenstein des Allemands.

Cette espèce de mine de fer argileuse est composée de prismes hexagones appliqués les uns contre les autres , comme ceux des basaltes ; ces prismes sont souvent torses ou contournés. Quelques morceaux de cette mine de fer offrent des couches ou lits qui se séparent facilement : les prismes qui s'en détachent laissent des cavités dans la couche inférieure ; le fond en est rond & les côtés hexagones.

Cette mine de fer argileuse prismatique de Bohême , a la propriété de dévier l'aiguille aimantée : si on expose cette mine au feu dans un creuset , une partie des prismes s'en détache, les autres laissent des interstices entr'eux ; exposée à un feu violent , les prismes se sont rapprochés , & ont diminué de volume sans perdre de leur poids ; ils ont acquis de la solidité & ont pris une couleur noire ; dans cet état ils sont attirables par l'aimant.

T R O I S I È M E V A R I É T É.

Mine de fer argileuse, avec des impressions de corps organisés.

Ces mines renferment souvent des impressions de fougère, ou des empreintes de poisson; leur couleur est grisâtre ou brune; quoique sèches & friables, elles produisent près d'un quart de leur poids d'eau par la distillation, & par la réduction, trente-cinq à quarante livres de fer par quintal.

Q U A T R I È M E V A R I É T É.

Mine de fer argileuse lenticulaire, d'un gris-rougeâtre, formée par un amas de petits corps orbiculaires, du diamètre d'une ligne & demie, se trouve dans les environs de Lyon.

C I N Q U I È M E V A R I É T É.

Mine de fer argileuse & arénacée, d'un brun-rougeâtre, connue sous le nom de rouffier de Pontoise.

Cette mine de fer limoneuse est grenue, friable & composée de couches jaunâtres, &

d'un brun rougeâtre : j'en ai retiré par la scorification un gros d'or par quintal. Il y a environ cinquante ans que M. de Saint-Léger se mit à la tête d'une compagnie pour faire exploiter cette mine ; on y dépensa plusieurs millions en pure perte.

O N Z I È M E E S P È C E .

Mine de fer terreuse rouge en stalactite, hématite, sanguine. Blutstein des Allemands.

Cette mine doit son origine à une chaux de fer pure, & ses formes à l'eau qui l'a charriée, & peut être tenue en dissolution. On peut extraire, par la distillation, de l'hématite brune, plus d'un huitième d'eau pure.

La chaux de fer prend différentes couleurs, suivant la manière dont elle a été obtenue : celle qui se produit par l'altération de ce métal à l'air libre, est brunâtre, tel est le safran de mars préparé à la rosée.

La chaux de fer obtenue par la calcination de ce métal, est d'un brun rougeâtre ; elle est connue sous le nom de safran de mars astringent.

La chaux de fer qui résulte de la calcination des pyrites, est d'un rouge lie-de-vin ;

celle qui est produite par la calcination du vitriol martial, est rouge, de même que celle que fournit l'ocre jaune torréfiée.

Lorsqu'on réduit en chaux le fer par la calcination, il augmente de quarante-cinq livres par quintal : cette accréation est dûe à l'acide igné qui est alors combiné avec la terre martiale; c'est ce qui fait qu'en défalquant l'eau & l'acide qui s'exhalent pendant la réduction, le *maximum* du produit des hématites ne peut être que de cinquante-cinq livres de fer par quintal de ce minéral.

Si la terre martiale a été très-divisée, elle devient susceptible de se charger d'une plus grande quantité d'acide igné en passant à l'état de chaux. C'est ce qui est prouvé par l'expérience suivante : on dissout cent grains de limaille d'acier dans de l'acide vitriolique ; on précipite ensuite ce métal par du natron ; on lave ce précipité dans beaucoup d'eau distillée ; on le fait sécher, on le torréfie, il laisse une chaux de fer rougeâtre insipide, qui pèse quelquefois quatre-vingt-dix livres de plus que les cent livres fictives qu'on a employées.

P R E M I È R E V A R I É T É.

Hématite, ou sanguine en cristaux octaèdres, dont les plans triangulaires sont striés.

Cette espèce est très-rare; elle est, ainsi que les suivantes, une cristallisation de la chaux rouge de fer.

D E U X I È M E V A R I É T É.

Hématite fibreuse ou striée. Ferret d'Espagne.

Elle est souvent composée de couches sphéroïdales fibreuses : d'autres fois les stries partent du centre pour se distribuer à la circonférence ; j'ai vu de ces faisceaux de stries qui avoient plus de dix pouces de longueur (*u*). Je regarde ces fibres comme un amas de prismes très-fins, semblables à ceux de la zéolite & du spath calcaire radié : peut-être sont-ils le résultat de pyramides tétraèdres très - alongées, comme dans la pyrite. La chaux d'arsenic & celle de

(*u*) M. Monnet, dans son *Exposition des Mines*, page 86, dit : « qu'on a déposé dans le Collège des mines » de Freyberg, un bloc d'hématite, du poids de dix » quintaux, trouvé près d'Eibenstok ; ce bloc est un » groupe de différentes autres masses, qui ont des rayons qui aboutissent à des centres particuliers ».

mercure sont susceptibles de cristalliser; pourquoi celle de fer ne le seroit-elle pas, puisque c'est l'acide igné qui neutralise l'une & l'autre chaux métalliques!

T R O I S I È M E V A R I É T É.

Hématite mamelonnée.

Elle s'est formée à la manière des stalagmites, & paroît composée de couches sphéroïdales.

Q U A T R I È M E V A R I É T É.

Hématite compacte en masses irrégulières.

On en trouve de cette espèce en Corse: ces hématites sont extrêmement dures; quand elles ont été pulvérisées, elles prennent une couleur rouge foncée, à peu près semblable à celle du sang, ce qui leur a fait donner le nom de *sanguine*, ou *Pierre de sang*, *hématite d'αἷμα*, *sanguis*.

On taille l'hématite dure en petits cônes aplatis qu'on nomme *pierres à brunir*, *brunissoirs*, de l'emploi qu'on en fait pour brunir l'or en feuilles.

CINQUIÈME VARIÉTÉ.

Hématite pulvérulente.

Le *guhr* de terre martiale rouge, qui n'a pu cristalliser, reste sous forme pulvérulente & terreuse, & a pour lors une belle couleur rouge, couleur que l'hématite ne prend qu'après avoir été pulvérisée, car souvent sa surface est d'un gris-noirâtre.

SIXIÈME VARIÉTÉ.

Hématite argileuse, crayon rouge.

Cette espèce diffère du bol rouge, en ce qu'elle contient beaucoup plus de chaux de fer, dont la couleur est plus foncée.

SEPTIÈME VARIÉTÉ.

*Hématite micacée, Eisenram des Allemands.**Mica ferrea rubra. Wall.*

Elle est composée de paillettes friables, & mêlée de plombagine.

Les hématites produisent par la réduction, cinquante à cinquante-quatre livres de fer.

DOUZIÈME ESPÈCE.

Mine de fer terreuse brune en stalactite, improprement nommée hématite brune.

P R E M I È R E V A R I É T É.

Stalactite martiale brune striée.

Ses formes varient beaucoup, sa surface est quelquefois lisse & d'un noir brillant, tandis que l'intérieur est brun & strié; souvent ses fibres ou prismes sont contournés, ce qui lui donne l'apparence de bois.

Il y a dans le Cabinet de l'École royale des mines, une stalactite martiale noire & brillante, qui représente un torse; ce morceau a six pouces de haut sur deux de diamètre; il est d'une vérité surprenante; les muscles de la poitrine & du bas-ventre y sont exprimés d'une manière frappante, ainsi que l'ombilic & les mamelles.

D E U X I È M E V A R I É T É.

Stalagmite martiale brune.

Elle ne diffère de l'espèce précédente que par sa forme mamelonnée, elle est en grappe, ou représente des tubercules supportés par des pédicules. J'ai vu de ces *hématites brunes* qui ressembloient à des oursins.

T R O I S I È M E V A R I É T É .

Stalactite martiale brune en réseau.

Elle est formée de feuillettes minces percés à jour, souvent ils servent de cloison ou séparation à de petites stalactites cylindriques.

Q U A T R I È M E V A R I É T É .

Fleurs d'hématite, ou mine de fer spongieuse, d'un brun - noirâtre. Eisenblumen des Allemands.

C'est un *guhr* de manganèse ferrugineuse, d'une légèreté singulière & très-douce au toucher : on en trouve dans les cavités de quelques espèces d'hématite brune ; il y en a d'autres qui renferment du plomb vert, de la malachite striée ; on remarque sur la superficie de quelques-unes, des dendrites de manganèse d'un gris argenté.

C I N Q U I È M E V A R I É T É .

Hématite brune, recouverte de cristaux rougeâtres, lenticulaires & transparens.

Ces cristaux de mine de fer n'ont pas plus d'une ligne de diamètre ; ils offrent des lames minces arrondies & un peu renflées dans le milieu,

milieu, elles me paroissent une cristallisation de la chaux de fer qui produit les hématites.

Cette mine rare se trouve dans le comté de Saighn.

L'hématite ou stalactite martiale brune diffère de la rouge, en ce qu'elle est beaucoup moins dure; l'eau qu'elle contient en est la seule cause, car le fer s'y trouve dans la même proportion & est également pur.

TREIZIÈME ESPÈCE.

Mine de fer spathique, mine d'acier des Allemands. Stahlstein.

Le nom de fer spathique a été donné à cette mine, à cause de sa ressemblance extérieure avec le spath calcaire, dont elle ne retient ordinairement pas un atome quand elle est pure: cette mine contient du fer, de la manganaise & une matière grasse, laquelle en se décomposant simultanément avec l'air déphlogistiqué de la manganaise (*x*), par l'action du feu, produit de l'acide méphitique.

(*x*) Du charbon & de la chaux de mercure distillés ensemble, produisent de l'acide méphitique; quoique distillés séparément, le premier donne de l'air inflammable, & la chaux de mercure, de l'air déphlogistiqué,

Suenon Rinmann, dans *ses Remarques sur les terres & pierres ferrugineuses*, tome XVI des *Mémoires de l'Académie de Stockholm*, année 1754, rapporte que la mine de fer blanche 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.

Bergman dit que le fer spathique est composé de trente-huit parties de chaux de fer, de vingt-quatre parties de chaux de manganèse, & de cinquante parties de terre calcaire aérée; il se peut qu'il s'en trouve dans quelques espèces de mines de fer spathique, puisqu'en effet la forme de cette mine paroît dûe à une espèce de cémentation du spath calcaire, de sorte qu'il peut rester plus ou moins de terre calcaire dans le fer spathique.

Il y a dans le Cabinet de l'École Royale des mines, un groupe de spath calcaire lenticulaire, dont une des surfaces est recouverte de pyrites martiales en efflorescence; j'ai vu ce spath perdre sa couleur blanche, devenir jaunâtre, & cesser de faire effervescence avec les acides: si l'on met du spath calcaire dans une dissolution de vitriol martial, il se fait une

cémentation, dont le produit est une espèce de mine de fer spathique ébauchée, qui est en rapport avec le spath perlé.

On trouve dans les minières d'Alvar en Dauphiné, tous les passages du spath à l'état de mine de fer; il y en a qui sont en rapport avec le spath qui a été mis en cémentation dans la dissolution de vitriol martial.

La mine de fer spathique affecte la forme du spath calcaire.

P R E M I È R E V A R I É T É.

Mine de fer spathique blanche, rhomboïdale.

Elle est souvent entre-mêlée de pyrites & de quartz, qui lui donnent la propriété de faire feu avec le briquet.

D E U X I È M E V A R I É T É.

Mine de fer spathique blanche lenticulaire, groupée en crête-de-coq.

Les mines de Baigorri en offrent de cette espèce entre-mêlée de mine d'argent grise.

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Mine de fer spathique, en masse irrégulière blanche & compacte, & quelquefois chatoyante.

On en a trouvé de cette espèce dans les mines de Châtelaudren, où le fer spathique est entre-mêlé de galène & de jaspe.

La mine de fer spathique blanche exposée à l'air, s'y altère, devient fauve, brune ou noire; ces couleurs proviennent de l'altération qu'éprouve la manganèse en se phlogistiquant.

Si la mine de fer spathique blanche, qui est ordinairement composée de feuillets rhomboïdaux demi-transparens, tient interposée de l'ocre martiale rouge ou du vert de montagne, la mine de fer spathique prend une couleur rouge ou verdâtre.

Si l'on expose au feu, dans un creuset, des morceaux de mine de fer spathique blanche, ils décrépitent avec éclat, ce qui n'a pas lieu si elle a été pulvérisée; mais dès qu'elle commence à être pénétrée d'assez de feu pour rougir, il s'en exhale une flamme bleuâtre & inodore, la mine prend une couleur noire, devient attirable par l'aimant, & se trouve avoir

perdu quarante livres par quintal ; la couleur noire est dûe au charbon produit par la matière grasse décomposée ; si l'on continue la calcination de la mine de fer spathique , elle se déphlogistique à mesure que le charbon se décompose , elle devient rougeâtre , & cesse d'être attirable par l'aimant.

Si l'on distille la mine de fer spathique blanche pulvérisée , il s'en dégage de l'acide méphitique , produit par la décomposition de la matière grasse qui est principe de cette mine. Si l'on adapte à la cornue un récipient avec de l'huile de tartre par défaillance , il s'y forme des cristaux cubiques & parallélipipèdes de tartre méphitique qui ne s'altère point à l'air , décrépite sur les charbons ardents , & imprime à l'eau dix degrés de froid comme le sel fébrifuge de Sylvius ; ces propriétés & les expériences suivantes (y), m'avoient porté à croire pen-

(y) Si l'on distille dans une cornue de verre un mélange de deux parties de sel ammoniac , & d'une de limaille de fer , il se dégage de l'alkali volatil qui fait effervescence avec les acides , il se sublime du sel ammoniac teint en jaune par du fer ; il est connu dans la Chimie , sous le nom d'*ens martis*. Ce qui reste dans

dant un temps, que l'acide qui minéralise le fer spathique, étoit congénère de l'acide marin.

Ce qui reste dans la cornue après la distillation de la mine de fer spathique blanche, est noir, attirable par l'aimant, & se trouve avoir perdu plus du tiers de son poids.

La vitriolisation de la mine de fer spathique blanche offre le moyen de séparer la manganèse du fer, & fait encore connoître que cette mine contient une matière grasse.

Si l'on distille ensemble une partie de fer spathique blanc pulvérisé & deux parties d'huile de vitriol, il se dégage de l'acide méphitique & de l'acide vitriolique sulfureux : le résidu de cette opération est blanc, & pèse un tiers de plus que la mine employée : si l'on verse dessus de l'eau distillée, ce vitriol martial, mêlé de manganèse, s'échauffe, se dissout & produit une lessive rougeâtre ; on trouve au fond de la capsule, du quartz, si la mine en contenoit. Cette lessive fournit d'abord, par l'évaporation,

la cornue, est un sel martial blanc, feuilleté, demi-transparent, qui attire l'humidité de l'air, & y devient brun.

du vitriol de manganèse, en cristaux blancs (7) prismatiques tétraèdres, ensuite le vitriol martial se prend en masse; si on le dissout dans de l'eau & qu'on l'abandonne à l'évaporation insensible, on trouve au fond du vase, de beaux cristaux de vitriol martial vert, surmontés par des mamelons de vitriol de manganèse jaunâtre, mêlés de vitriol martial.

La mine de fer spathique blanche se dissout en entier avec effervescence dans l'acide nitreux à l'aide de la chaleur; il s'en dégage des vapeurs rutilantes, la dissolution est sans couleur, claire & limpide, tandis que la dissolution du fer par l'acide nitreux a une couleur brune-foncée.

L'acide marin, aidé de la chaleur, a la propriété de dissoudre la mine de fer spathique, la dissolution a une teinte d'un jaune foncé.

On peut déterminer facilement si la mine de fer spathique contient de la terre calcaire, en

(7) La forme de ce vitriol & sa faveur, m'ont fait croire pendant un temps, que c'étoit du vitriol de zinc; & d'après cela, j'écrivis alors que le zinc se trouvoit dans la mine de fer spathique blanche, environ dans la proportion d'un tiers.

versant dans la dissolution de cette mine, qui a été faite par l'acide nitreux ou par l'acide marin, un peu d'huile de vitriol, il se forme aussitôt de la sélénite qui se précipite.

L'analyse de la mine de fer spathique, fait connoître qu'elle contient :

Chaux de fer	50 liv.
Manganaïse	24.
Matière grasse	26.
	<hr/>
	100.
	<hr/>

Cette substance brûle avec flamme, & se réduit en charbon par la calcination.

Quoique la mine de fer spathique ne fournisse pas plus de trente-six livres de fer par quintal, j'ai indiqué que cette mine contenoit cinquante livres de chaux de fer, parce que ce métal étant porté à l'état de chaux, augmente souvent en pesanteur de plus de soixante livres par quintal.

QUATORZIÈME ESPÈCE.

Mine de fer arsenicale & sulfureuse.

Cette espèce de mine de fer est feuilletée, d'un gris-blanchâtre & couverte d'une efflorescence verdâtre; elle contient plus de soufre

que la pyrite arsenicale : elle produit par la distillation un peu d'acide sulfureux, & il se sublime environ un sixième d'orpin mêlé de réalgar, tandis que la pyrite arsenicale, soumise à la même opération, produit un peu d'orpin & environ un sixième de régule d'arsenic, dont une partie se porte sur les parois du balon, & l'autre reste dans le col de la cornue où il cristallise en octaèdres.

La mine de fer sulfureuse & arsenicale a produit vingt-cinq livres de fer par quintal, & la pyrite arsenicale quarante-cinq.

Q U I N Z I È M E E S P È C E.

Mine de fer bleue, terre martiale colorée en bleu par l'alkali volatil; bleu de Prusse natif, de Cronstedt.

C'est à proprement parler une féculé bleue séparée des végétaux par leur putréfaction ; c'est une espèce d'indigo qui produit de l'alkali volatil & de l'huile par la distillation ; j'en ai trouvé dans les tourbières de Picardie. Beccher, Henckel & Brandes ont parlé de cette terre martiale bleue ; ce dernier a donné l'analyse de

celle de Beuthnitz dans la basse Silésie. Dans les Mémoires de l'Académie de Berlin de 1757, ce Chimiste a reconnu que ce bleu martial se trouvoit par couches de trois ou quatre pieds sous l'*humus* d'un endroit marécageux, & qu'elle étoit mêlée avec des matières végétales de couleur grise qu'on en séparoit par des lotions.

L'acide nitreux dissout plus facilement la terre martiale bleue que les autres acides; il se comporte de même avec l'indigo.

La terre martiale bleue d'Écosse, celle de Sibérie, de même que celle de Picardie, ne m'ont paru différer en rien que par leur nuance de bleu. Si cette terre martiale eût partagé les propriétés du bleu de Prusse, elle ne se seroit point dissoute dans l'acide nitreux.

Il y a dans le Cabinet de l'École Royale des Mines des espèces de moules fossiles de Sibérie, dont l'intérieur est rempli de terre martiale bleue, parsemée de cristaux de schorl bleu prismatiques.

Il n'existe point de véritable bleu de Prusse minéral: le bleu de Prusse ou de Berlin, doit

être regardé comme un sel neutre (a), composé de fer & d'acide animal, comme je l'ai démontré dans mes *Mémoires de Chimie*, pages 59 & suivantes. La décoloration de ce bleu (b), par le moyen des alkalis, & les sels neutres qui en résultent ne laissent plus de doute sur ce fait; ces sels ont toujours une teinte plus ou moins verdâtre parce qu'ils tiennent en dissolution du fer qu'on peut en précipiter par l'acide nitreux, ou par toutes les dissolutions métalliques qui retiennent un excès d'acide.

La lessive du sel animal, si improprement nommée *alkali phlogistique*, se prépare en brûlant ensemble dans un creuset deux parties de sang desséché & une partie de l'alkali du tartre. Lorsque le creuset est rouge, l'huile du

(a) Quoique ce sel nous paroisse insoluble, on peut cependant le dissoudre dans l'eau, en s'y prenant de la manière suivante; on met dans un verre d'eau distillée, une goutte de dissolution de vitriol martial, on verse ensuite dedans de la dissolution de sel animal; le mélange prend & conserve la plus belle couleur bleue; qu'il doit au bleu de Prusse que l'eau tient en dissolution.

(b) Le bleu de Prusse mis en digestion avec des alkalis, perd sa couleur pour en prendre une brune,

fang brûlé & s'enflamme ; le sel ammoniac qu'il contient ne se décompose que quand le résidu est d'un rouge - cerise ; c'est alors que l'alkali volatil s'exhale , & que l'acide animal se combine avec l'alkali fixe. Ce mélange ayant été tenu rouge un quart d'heure , on le verse dans de l'eau distillée ; le tartre animal s'y dissout , & le charbon reste sur le filtre.

La lessive de ce résidu a une couleur d'un vert-jaunâtre , parce qu'elle tient en dissolution un peu de fer qui coloroit le sang (c). Cette lessive est avec excès d'alkali.

Pour obtenir le bleu de Prusse, on dissout une partie de vitriol martial , & trois parties d'alun dans de l'eau pure ; on verse dedans la lessive de tartre animal ; le mélange devient d'un rouge brun ; il s'en exhale une odeur de

(c) Deux onces de sang de bœuf desséché ayant été exposées au feu dans un creuset , ont brûlé en décrépitant ; lorsque le sang a paru à l'état de charbon embrasé , & qu'il n'y avoit plus de flamme à sa surface , l'alkali volatil s'est dégagé ; après cinq heures de calcination , j'ai obtenu vingt-quatre grains de cendres d'un brun-rougeâtre , un peu attirables par l'aimant. Exposées à un feu violent , elles ont passé à l'état de scories vitreuses , noires , attirables par l'aimant.

foie de soufre. Ce mélange dépose sur le filtre une fécule , dont la surface est bleue , & le centre d'un jaune-verdâtre ; mais aussitôt que cette surface a le contact de l'air , elle prend une couleur verte , puis devient du plus beau bleu. Le jaune est produit par l'acide méphitique qui s'est combiné avec une partie du fer ; cet acide s'est formé lorsque l'alkali qui est en excès dans la lessive , est entré en combinaison avec l'acide vitriolique.

Les entrepreneurs de la Manufacture d'acide de Javelle se sont aussi occupés avec succès de la préparation de l'alun ; leur eau-mère contenant beaucoup de vitriol martial , ils songèrent à en faire du bleu de Prusse : l'excès de matière grasse qui se trouve dans cette eau-mère m'a présenté un phénomène singulier , c'est la formation instantanée de l'acide sulfureux dans une lessive de vitriol martial étendue de beaucoup d'eau.

J'ai versé de la lessive ordinaire de tartre animal dans cette eau-mère martiale & alumineuse , il s'est dégagé une forte odeur d'acide sulfureux , & en uême temps une odeur de foie de soufre décomposé ; il s'est précipité du bleu de Prusse ; la liqueur qui le furnageoit

avoit une belle couleur rouge ; ayant été étendue d'eau , elle est semblable à celle du plus beau vin rouge : ici l'acide igné de l'eau-mère se combine avec le fer qu'il colore en rouge.

Je ne me hasarderai pas à donner l'éthiologie de ces phénomènes , mais il faut que le phlogistique de la lessive du tarrre animal se soit combiné avec l'acide vitriolique de l'alun & du vitriol , puisqu'il s'est formé du foie de soufre & de l'acide sulfureux. Quant à la couleur rouge elle ne peut être produite que par du fer dissous dans l'acide igné.

Le bleu de Prusse se prépare en grand en Allemagne , de la manière suivante. On prend parties égales de cornes & de cuirs , on les réduit en charbon ; on en mêle ensuite dix livres avec trente livres de potasse ; on calcine ce mélange dans une chaudière de fer : après douze heures de feu , le charbon se trouve décomposé , le mélange est en pâte molle ; on le met dans de l'eau où il s'y dissout presque en entier ; on filtre cette lessive qui sert à préparer le bleu de Prusse , en la mêlant avec une dissolution de trois parties d'alun & une de vitriol martial.

Les Fabriquans de bleu de Prusse de Paris, emploient pour le faire, le sang de bœuf & la potasse.

Le bleu de Prusse produit par la distillation de l'*air inflammable*, de l'huile & de l'alkali volatil concret ; l'air inflammable est produit par la vaporisation d'un peu d'huile surchargée de phlogistique.

Le vitriol martial est précipité en bleu par les substances végétales astringentes ; c'est ce que M. Nicolas, habile Chimiste de Nanci, nomme *bleu de galle* ; pour l'obtenir il suffit de verser un peu d'infusion de galle dans une dissolution de vitriol martial ; on lave ensuite ce précipité & on le fait sécher ; sa couleur est d'un bleu-ardoisé. Si l'on met une plus grande quantité de décoction astringente, le fer y entre en dissolution, & prend une couleur noire. Cette matière astringente paroît alors faire fonction d'acide. Les Chimistes de Dijon ont reconnu que la décoction des plantes astringentes, telles que celles de rose, de sumac, de thé & de noix de galle, rougit la couleur bleue des végétaux, s'unit aux alkalis, décompose les foies de soufre, dissout & paroît neutraliser les métaux, & décompose toutes les dissolutions métalliques avec des phénomènes particuliers.

Les alkalis versés dans la dissolution de vitriol martial, la précipitent en bleu-verdâtre; ces précipités desséchés prennent une couleur brunâtre.

Jaune martial saccharin.

Ce sel martial insoluble dans l'eau, a une couleur jaune citrine d'une nuance éclatante; il ne s'altère point à l'air, & peut être employé dans la peinture: pour le préparer il faut prendre du vitriol martial nouvellement fait, & verser dans sa dissolution de l'acide du sucre; ce mélange prend une couleur jaune, & au bout de vingt-quatre heures toutes les parois du vase sont tapissées de précipité jaune martial: après l'avoir bien lavé, il faut le faire sécher (*d*).

Le pollen des étamines du lis & de la plupart des plantes est jaune; cette poussière

(*d*) Ayant mêlé de l'acide concret du sucre avec de la limaille d'acier, & ayant versé dessus quatre parties d'eau, une partie du fer s'est dissoute sans effervescence bien sensible, il se dégagèa du mélange un peu d'air inflammable; vingt-quatre heures après, la limaille se trouva couverte de sel martial saccharin, d'un jaune pâle.

fécondante

fécondante doit sa couleur à du fer qui, suivant toute apparence, est combiné avec l'acide du sucre qui est principe de la matière sucrée qui se trouve dans le nectaire des fleurs.

Du Sidérite.

M. Meyer de Stétin a le premier développé les principales propriétés du sidérite (*e*). Il a fait connoître que ce n'étoit pas un demi-métal particulier, comme l'a avancé M. Bergman, mais une modification du fer par l'acide phosphorique & le phlogistique. Le sidérite a une couleur grise, semblable à celle de l'acier; il est très-fragile, dévie l'aiguille aimantée, & n'est pas attirable par l'aimant quand il est en morceaux.

Le sidérite se trouve dans la proportion d'un douzième dans le fer de première fusion & dans le fer cassant à froid.

L'acide phosphorique, partie constituante du sidérite, existoit-il dans la mine de fer ou dans le charbon qui a servi à le fondre? ou

(*e*) Mémoires de la Société Philosophique de Berlin, années 1780, 1781 & 1782. Ce célèbre Chimiste, le nomme *fer d'eau*, *hydrofiderum wassereisen*.

cet acide s'est-il formé par la modification de l'acide igné des charbons!

Le moyen de convertir le fer en acier, consiste à dégager du fer l'acide phosphorique qu'il contenoit; ce qui s'opère par l'action combinée du phlogistique des charbons, & d'un feu véhément & long-temps continué: pendant cette opération le phosphore produit par la décomposition du sidérite, brûle, & l'acide igné s'unissant avec le fer & le phlogistique des charbons, augmente un peu la pesanteur du fer, parce que l'acide igné qui s'est substitué à l'acide phosphorique, est plus pesant que ce dernier.

Pour apprécier la quantité de sidérite que le fer contient, il faut dissoudre ce métal dans l'acide vitriolique; le résidu d'un blanc grisâtre qui se trouve au fond du vase, est la portion de fer combinée avec l'acide phosphorique. Ce sel presque insoluble dans l'eau, ayant été fondu avec la poussière de charbon produit un régule martial friable, désigné sous le nom de *sidérite*; il retient presque toujours du fer soluble avec effervescence dans l'acide nitreux, & laisse une espèce de rouille brune sur le sidérite, tandis

que celui qui ne contient point de fer, ne s'altère point dans l'acide nitreux.

La connoissance exacte du sidérite étant propre à jeter un nouveau jour sur la nature du fer, je me suis occupé avec le plus grand soin des expériences suivantes.

Cent grains de fer ayant été mêlés avec deux cents grains d'acide phosphorique par *deliquium*, & trois parties d'eau distillées, le fer, à l'aide de la chaleur, s'est dissous avec effervescence; il s'en est dégagé de l'air inflammable; la dissolution étoit d'un gris bleuâtre, & au bout de huit jours le mélange étoit pris en une masse presque insoluble dans l'eau. Ce sel phosphorique martial ayant été exposé au feu dans un têt à rôtir ne se boursouffla pas sensiblement; il s'en dégagèa des vapeurs d'acide phosphorique, ayant l'odeur d'ail; il resta dans le têt une poudre bleuâtre dont une portion étoit attirable par l'aimant.

Le sel phosphorique martial ayant été calciné, a pris une couleur d'un rouge pâle; les parois supérieures du têt étoient enduites d'une couche vitreuse d'un gris bleuâtre. Le sel phosphorique martial calciné ayant été exposé à un feu violent, a produit une matière vitreuse, opaque,

bleuâtre , brillante , ayant de la ressemblance avec la plombagine.

Ayant exposé à un feu gradué un mélange de poussière de charbon & de cent grains de sel phosphorique martial , dans un creuset brasqué , recouvert d'un autre creuset , il en sortit une flamme phosphorique & continue pendant vingt minutes ; je donnai un feu violent pendant quinze autres minutes ; au bout de ce temps je trouvai un culot de sidérite dont la surface étoit poreuse ; après l'avoir pulvérisé , je l'exposai à un feu violent pendant un quart-d'heure ; le creuset étant refroidi , je trouvai dedans un culot de sidérite rond & cristallisé dans son intérieur : ce régule est d'un gris blanchâtre comme la fonte grise ; il est très-fragile , dévie l'aiguille aimantée , & n'est point altéré par l'acide nitreux.

Ayant cherché à réduire le sel phosphorique martial , en le fondant avec deux parties de borax , dans un creuset brasqué , je n'ai obtenu par ce moyen que le quart du régule que j'avois retiré sans flux ; le borax étoit devenu d'un blanc grisâtre & opaque.

Ayant fondu du régule de sidérite avec du verre de borax , la plus grande partie du

fidérite s'y est décomposée, & le verre de borax a pris une couleur noire foncée.

Le sel phosphorique martial étant en partie attirable par l'aimant, je crus que cela provenoit de ce que je n'avois peut-être pas employé assez d'acide phosphorique, c'est pourquoi j'ai dissous une partie de fer dans quatre parties de cet acide; le sel qui en a résulté ayant été desséché, étoit encore en partie attirable par l'aimant; le sidérite qui en est provenu, étoit plus poreux, & avoit également de l'action sur le barreau aimanté. Cette expérience fait connoître qu'il faut s'en tenir au premier procédé pour faire le sidérite.

Des différens moyens qu'on emploie pour retirer le fer de ses mines.

Les mines de fer pures, telles que l'aimant, & celles qui sont attirables, de même que les hématites, les mines de fer spéculaires, le fer spathique & les mines de fer limoneuses, n'ont pas besoin de torréfaction préliminaire avant d'être fondues; il suffit de les séparer de la pyrite, si elles en contiennent, & de la gangue, si elle s'y trouve en trop grande quantité; on la porte ensuite au fourneau, après avoir eu soin

d'y introduire de la *castine* ou de l'*herbue*, suivant la nature de la mine qu'on veut exploiter. Si la mine est argileuse ou limoneuse, on emploie pour fondant, de la pierre calcaire, qu'on nomme *castine*; si la gangue est calcaire, on emploie pour aider sa fusion, une terre argileuse ou végétale, qu'on nomme *herbue*.

La forme intérieure du fourneau où l'on fond la mine de fer n'est point indifférente, non plus que sa hauteur: le fourneau dont l'intérieur est carré, consomme beaucoup plus de charbon, & le fer tombant trop rapidement dans le creuset, éprouve moins de feu & se trouve moins épuré.

L'intérieur du fourneau doit représenter une ellipse, dont le grand axe a six pieds & le petit trois pieds; cette ellipse est composée par la réunion de deux cônes, dont l'intérieur a six pieds & l'autre douze; la hauteur totale du fourneau doit être de vingt à vingt-quatre pieds: l'intérieur doit être revêtu en briques séchées sans être cuites. Des pierres qui résistent à l'action du feu doivent être employées à faire le second mur, l'intermédiaire peut être formé avec des laitiers; la bâtisse du mur extérieur doit être solide, assujettie, & maintenue par des madriers.

On charge le fourneau par le haut , qu'on appelle *gueulard* ; à la partie latérale de ce fourneau à manche , est une ouverture placée au-dessus du creuset , elle reçoit les bases des soufflets , & porte le nom de *thuyère*. A la partie antérieure du fourneau est une espèce d'arcade avec deux ouvertures , une supérieure & au-dessus du creuset , est destinée à laisser échapper le laitier ; l'autre ouverture , pratiquée à la base du creuset , est faite pour donner issue au métal fondu , & porte le nom de *dame* : le fer fondu coule dans des creux en sable mouillé , qu'on nomme *gueuse* (*f*). La charge du fourneau est de six cents livres de mine , de cinquante livres de *castine* , & de trois cents cinquante livres de bon charbon. Lorsque le fourneau est bien échauffé , chaque charge est renouvelée d'heure en heure. On coule ordinairement de huit heures en huit heures , une gueuse de dix-sept cents livres , dont le fer est cassant , & il le seroit moins si l'on eût employé plus de charbon , parce qu'il contiendrait moins de

(*f*) Le prisme triangulaire de fonte de fer , qu'on en retire , porte le nom de *gueuse* , il a dix-huit ou vingt-quatre pieds de longueur ,

fidérite. Cette gueuse perd dix livres par quintal lorsqu'on la convertit en fer.

Le fer obtenu par la fusion des mines limonneuses est impur & mêlé avec plus ou moins de zinc & de sidérite; lorsque ce mélange métallique est blanchâtre & d'un grain ferré, on le nomme *fonte blanche*, elle prend le nom de *truitée* quand de petites portions de fonte grise sont disséminées dans de la fonte blanche: quelquefois ce fer impur se trouve cristallisé régulièrement en pyramides quadrangulaires & branchues, qui paroissent formées d'octaèdres implantés les uns sur les autres, comme l'a observé M. Grignon; il s'y trouve aussi quelquefois une matière blanche élastique & fibreuse (*g*).

La fonte n'est point ductile, & elle ne le devient qu'après avoir été fondue & mallée;

(*g*) M. Grignon a trouvé dans ses fourneaux une substance fibreuse, blanche, cotonneuse, élastique, assez semblable à l'amiante, qu'il regarde comme du fer déphlogistiqué. Elle se trouve dans les cavités de la fonte & dans des scories; n'ayant pu en extraire du fer, ni la dissoudre par les acides, je l'ai considérée comme une chaux de zinc, mêlée avec de l'argile altérée par l'action du feu.

la gueuse fondue est réduite en masses qu'on nomme *loupe* ; celle-ci est portée sous le martinet où on la forge carrément, le sidérite s'en sépare sous forme d'étincelles brillantes. la barre de fer qu'on obtient cesse d'être friable, acquiert du nerf, & prend le nom de *fer affiné*.

On parvient facilement à fondre la gueuse au fourneau de reverbère, ce qui a été mis en usage avec succès par M.^s Perier; ils emploient à cet effet le charbon de terre, parce qu'il produit un feu plus considérable. la fonte y acquiert presque la fluidité de l'eau, on la reçoit dans une grande chaudière de fer, enduite d'un pouce de terre franche; on enlève le tout avec une grue, & l'on porte ainsi cette masse de métal fondu en tournant la grue, & inclinant la chaudière pour verser la fonte dans les moules qu'on veut remplir; les portions de gueuse fondues, qui tombent à terre, y brûlent en produisant de très-belles étoiles.

Les fondans qu'on emploie pour aider la fusion des mines de fer terreuses, se combinent avec leur gangue & la cendre fournie par le charbon, il en résulte des scories vitreuses qu'on nomme *laitier*, souvent il est blanc poreux, & si léger qu'il nage sur l'eau, il a cette qualité

quand il ne contient presque point de fer, il paroît alors produit par la fusion d'un mélange d'argile & de terre calcaire : la marne m'a donné par la fusion, une matière vitreuse semblable. Ce laitier de forge, *pumex ferri*, est soluble dans les acides avec lesquels il forme des gelées.

Il y a des laitiers vitreux semblables au verre ordinaire, ils se forment quand la mine de fer contient du sable : ils prennent des couleurs bleues, vertes ou noires, suivant la qualité de fer qu'ils contiennent : pendant la fusion des mines de fer, le laitier défend ce métal du contact immédiat du feu, & empêche qu'il ne brûle.

On trouve dans les environs de Saint-Hubert, une quantité considérable de scories vitreuses, compactes & brunâtres, de l'épaisseur d'un pouce; elles m'ont produit quarante livres de fer par quintal; ce ne peut être *le laitier tranchant* de M. Grignon, puisqu'il dit qu'il ne contient qu'un peu de fer.

On trouve quelquefois sur la surface du laitier & dans son intérieur, une espèce de plombagine grise & brillante, qui se combine avec le fer, qui en retient souvent une portion ainsi que de la manganaise, ainsi que M.

Bergman l'a observé : mais ces demi-métaux se détruisent & se séparent par l'action du feu ; le sidérite même s'y décompose par le concours du phlogistique des charbons : le fer épuré est connu sous le nom d'*acier*.

M. de Réaumur a publié un Ouvrage considérable sur l'Art de convertir le fer forgé en acier ; Swedemborg l'a copié en partie, mais ce qui a été indiqué par ces Savans, relativement à la composition des cémens, n'est pas employé dans les pays où l'on fabrique le meilleur acier.

M. de Réaumur avoit observé, qu'en agitant de la gueuse en fusion avec une barre de fer, on la retiroit diminuée de volume, & que ce qui en restoit étoit converti en acier.

On doit à M. Jars (*h*) des détails sur la manière dont on prépare l'acier dans différens endroits de l'Angleterre. A Newcastle, l'espèce de fourneau de reverbère qu'on emploie, est un carré dont la base a seize pieds sur environ vingt-quatre d'élévation, c'est au milieu du dôme qu'est placée la grande cheminée : les parois de ces fourneaux, ainsi que les caisses

(*h*) Voyez le I.^{er} Volume de ses Voyages Métallurgiques.

dans lesquelles on fait l'acier, sont de grès : c'est au-dessus du foyer, que sont ces caisses ou creufets qui ont dix pieds & demi de longueur sur deux pieds quatre pouces de largeur & autant de profondeur ; les plaques de grès dont sont formées ces caisses, sont assemblées exactement & liées entr'elles avec de l'argile :

On met au fond de cette caisse, un pouce de poussière de charbon humectée, on pose dessus, les barres de fer de Suède de dix pieds de longueur sur un pouce & demi ou deux pouces de large ; elles ont depuis quatre jusqu'à sept lignes d'épaisseur ; on arrange ces barres de manière qu'elles ne se touchent point, & qu'il y ait au moins un demi-pouce de poussière de charbon entr'elles. Lorsque ces caisses sont remplies, on met un pouce de charbon en poudre à la surface, & ensuite du sable qu'on arrange en dos d'âne, de manière qu'il y en ait au moins huit ou neuf pouces au milieu ; ce couvercle empêche que l'action du feu ne détruise le charbon qui sert à cette cémentation.

On entretient le feu pendant cinq jours ; le fourneau est huit jours à refroidir, parce que la masse de fer que les deux caisses contiennent

est très-considérable , puisqu'elle pèse assez ordinairement vingt-huit milliers. On ne remarque pas une diminution de poids bien sensible , parce qu'on emploie du fer de Suède qui est très-pur ; l'acier qu'on retire des caisses est boursoufflé , & offre de larges facettes dans sa cassure ; on ne le met en vente qu'après l'avoir forgé , & coupé l'extrémité des barres où il se trouve des paillettes.

Ces rognures sont forgées en paquets , & forment l'*acier doux*.

Veut-on un acier superfine semblable à celui d'Allemagne , on réunit douze barres , on les forge en *trouffe* ; pour souder ces barres , on les saupoudre d'argile , pour empêcher que le contact immédiat du fer ne calcine les surfaces : lorsqu'on veut souder des barres de fer , on ne les couvre que de sable.

Plus le grain de l'acier est fin , meilleur il est pour préparer les instrumens qui exigent le plus grand poli , comme les chaînes de montre , les rasoirs , &c. alors on fond l'acier & on le coule dans des lingotières carrées ou octogones , de deux pièces ; on forge ensuite à chaud cet acier. Les creusets dans lesquels on le fond , ont environ dix pouces ; les Anglois emploient

un flux dont ils font mystère , ils ne donnent que cinq heures de feu pour fondre cette masse d'acier.

Le fer n'est point susceptible de s'amalgamer avec le mercure ; il en est de même du cobalt.

Le plomb n'a point la propriété de vitrifier le fer , ni de l'entraîner dans les pores de la coupelle ; ce métal est rejeté sur les bords de ce vaisseau , sous forme de scories vitreuses noires ; le fond de la coupelle prend une couleur d'un rouge-brun. *Voyez mon Art d'essayer l'or & l'argent , page 24 & suivantes.*

Le fer & l'or s'allient ensemble , & produisent un mélange métallique gris qu'on appelle *or gris* dans le commerce : pour faire exactement ce mélange , je mets la limaille d'acier dans un cornet d'or , je l'expose dans un creuset au degré de feu nécessaire pour fondre l'or ; cette chaleur suffit pour mettre le fer en fusion , & pour le combiner intimement avec l'or. Vingt-deux grains de ce métal , & deux grains de limaille d'acier ont produit un mélange métallique gris & ductile.

Quoique cette petite quantité de fer annihile la couleur jaune de l'or , l'acide nitreux pur n'a que très-peu d'action sur le fer contenu

dans l'or gris. Voyez mon Art d'essayer l'or & l'argent , page 25 & suivantes.

Le fer & l'étain se combinent facilement ensemble ; ce mélange métallique est connu sous le nom de *fer-blanc*.

Le fer est précipité du vitriol martial par l'intermède du phosphore sous la forme d'un *magma* blanchâtre ; ce sel phosphorique martial étant fondu avec la poudre de charbon, produit le sidérite.

L'acier (*i*) très-divisé par la porphyrisation, prend une couleur noire, & le nom d'*éthiops martial*. L'émeri indique la manière de le préparer, en triturant sous l'eau la limaille d'acier ; mais en la desséchant elle se rouille, & perd la couleur noire qui lui a fait donner le nom d'*éthiops* : pour lui restituer, il suffit de le mêler avec un peu d'huile, & de le distiller dans une cornue de verre, au fourneau de reverbère ; il reprend par ce moyen une belle couleur noire. Le safran de mars préparé à la rosée, étant très-divisé, produit par la même opération de très-bel éthiops martial.

(*i*) L'acier étant le fer le plus pur, on doit l'employer de préférence pour les préparations médicinales,

Dans l'encre , le fer se trouve presqu'à l'état métallique , puisqu'il est soluble dans les acides qui sont propres par cette raison à enlever les taches qu'elle a produites : il faut pour les faire disparaître employer l'acide vitriolique , ou l'acide végétal ; l'acide nitreux & l'acide marin pourroient laisser des taches jaunes.

Parmi les sels martiaux dont je viens de rendre compte , on reconnoît que la plupart sont insolubles ; l'ocre , le sel saccharin martial , le bleu de Prusse , le sidérite en sont des exemples.

L'acide nitreux affoibli étant versé sur la limaille d'acier , la dissout avec une effervescence & une chaleur prodigieuse ; il s'en dégage en même temps beaucoup de gaz nitreux : une portion de la terre martiale se trouve au fond du vase sous la forme d'une poudre brune , tandis que celle qui est tenue en dissolution par l'acide nitreux , donne à ce menstrue une couleur brune. Ce nitre martial est déliquescent ; si l'on verse dans sa dissolution de l'alkali fixe , il se forme un précipité que l'alkali dissout à son tour , ce menstrue prend une couleur brune.

L'acide marin dissout le fer avec effervescence

& chaleur; il s'en dégage une quantité prodigieuse d'air inflammable: le sel martial qui résulte est déliquescent, & a une couleur brunâtre.

L'eau seule peut décomposer le fer, & en dégager de l'air inflammable, comme le Docteur Demesse l'a observé; il suffit de laisser sous l'eau de la limaille de fer: ce même métal est susceptible de prendre feu spontanément par le concours d'une petite quantité d'eau.

M. Charpentier, Artiste célèbre, qui a monté la grande Loupe de l'Académie des Sciences, ayant mis environ deux cents livres de copeaux de fer mouillés dans un baquet, un mois après le feu y prit: ayant fait jeter ces copeaux sur l'aire d'un plancher, ils offrirent une hémisphère lumineuse & brûlante; ayant jeté de l'eau dessus, il s'en élança des flammes vives & légères, d'une couleur verdâtre: quelques parties de ces copeaux éclatèrent avec bruit.

Lorsqu'on mêle ensemble deux parties de crème de tartre & une de limaille d'acier, & si après avoir étendu ce mélange de vingt parties d'eau, on l'expose à l'action du feu, bientôt le fer se dissout avec effervescence, le mélange commence par devenir bleu, & prend

ensuite une couleur noire; cette dissolution saline, est connue sous le nom de *teinture de mars apéritive*; elle se décompose à l'air où elle moisit: c'est pour prévenir cette altération qu'on la mêle avec de l'esprit-de-vin.

Si l'on a évaporé la teinture de mars jusqu'à siccité, elle prend le nom d'*extrait de mars apéritif*. Ce sel martial tartareux attire l'humidité de l'air.

Les fameuses boules de Nanci sont aussi une combinaison du fer & de la crème de tartre.

La réduction des mines de fer exige un feu très-fort & des flux qui produisent des verres très-fusibles lorsqu'on veut obtenir un culot bien réuni. Pour déterminer si l'on a le *maximum* du produit d'une mine de fer, il faut procéder à l'essai en employant deux flux différens.

On brasque un creuset avec trois parties de poussière de charbon & une d'argile; on forme une cavité au centre de la brasque, dans laquelle on met le quintal de mine, & par-dessus deux quintaux de borax calciné; on couvre le creuset d'un autre creuset renversé, & on les expose dans un feu ardent propre à les tenir rouges-blancs pendant un quart-d'heure: le creuset étant cassé, on trouve

sous le verre de borax un culot souvent ductile, blanc & brillant comme l'argent.

Le flux de Snack employé par Swab, me paroît avoir de l'avantage sur tous les autres; il exige moins de feu, produit un beau verre & un culot bien formé. Ce flux très-composé ne se boursoufle pas sensiblement, & n'exige point de creuset brasqué.

On mêle ensemble un quintal fictif de mine, sel ammoniac, tartre, verre pilé, de chaque un quintal; flux noir deux quintaux, borax calciné, charbon en poudre, de chaque un demi-quintal.

Tableau comparé des produits des différentes mines de fer.

Rend par quintal:

Fer vierge ou natif.....	96	livres.	0	onces
Mine de fer noirâtre attirable...	80.		0.	
Aimant.....	75.		0.	
Mine de fer octaèdre.....	65.		0.	
Hématite brune.....	58.		0.	
Hématite sanguine.....	54.		0.	
Mine de fer spéculaire.....	50.		0.	
Eisenram.....	36.		0.	
Mine de fer arsenicale.....	35.		48.	
Mine de fer limoneuse.....	30.		48.	
Pyrite martiale.....	30.		45.	
Mine de fer spathique.....	25.		40.	

G ij

Cuivre, Cuprum (k) æs, Venus.

De toutes les substances métalliques connues, il n'y a que le cuivre qui ait une couleur rouge; ce métal étant allié à l'or, lui procure une partie de sa couleur, & lui donne plus de dureté. Le cuivre devient jaune par l'intermède du zinc, quoique ce demi-métal soit gris: ce mélange métallique est connu sous le nom de *similar*; il est toujours dû à l'art.

Le régule d'arsenic, dont la couleur est grise, étant combiné avec le cuivre, le rend blanc & fragile, & plus dangereux qu'il n'étoit. L'étain étant fondu avec le cuivre rouge dans la proportion d'un dixième, augmente sa dureté, altère sa couleur, & constitue un mélange métallique gris, connu sous le nom de *bronze*. Dans ce cas, la dureté du cuivre est augmentée, parce que les pores qui existoient entre le grain du métal se trouvent remplis par l'étain.

La ductilité du cuivre, l'abondance & la

(k) Pline dit qu'on a désigné ce métal par le mot *cuprum*, parce qu'on en a trouvé en très-grande quantité dans l'île de Chypre. Le vitriol de cuivre est encore aujourd'hui désigné dans le commerce, sous le nom de *vitriol de Chypre*.

solidité de ce métal, l'ont fait rechercher pour en fabriquer les ustensiles de cuisine; on n'ignoroit cependant point que c'étoit un poison, & que ce métal étoit dissoluble par les corps gras; mais on se croyoit à l'abri en recouvrant d'étain la surface des casseroles: tel soin qu'on prenne pour l'étamage, il y a toujours une portion de cuivre à nu; elle est quelquefois sensible à la loupe; mais elle est bientôt décelée, en mettant dans ces vaisseaux étamés de l'alkali volatil qui prend une belle couleur bleue.

L'effet du cuivre est d'exciter le vomissement, & d'occasionner des coliques, dont les suites sont plus ou moins dangereuses, suivant la quantité de cuivre qu'on a avalée; lorsqu'elle est considérable, les excréments sont teints en vert. Les boissons & les lavemens acidules sont les seuls moyens qu'on puisse employer pour faire cesser les effets du cuivre; ce que j'ai reconnu par ma propre expérience. Il faut alors se comporter comme pour le poison de l'arsenic. *Voyez la page 400 du II.^e Volume.*

L'Administration Suédoise ayant reconnu les mauvais effets de l'usage du cuivre pour les ustensiles de cuisine, l'a fait proscrire, à la

sollicitation de M. le baron de Schoeffer, auquel la reconnoissance publique éleva une statue de ce même métal. Malgré cet exemple frappant, les gens du bon ton en France ne peuvent se résoudre à quitter leur batterie de cuisine, qui est en cuivre, parce que leurs cuisiniers disent que leurs ragoûts n'ont point aussi bonne mine.

Si le lait se conserve plus long-temps en été, dans les vaisseaux de cuivre, sans aigrir, c'est que l'acide qui se dégage du lait attaque ce métal, & forme un sel neutre, dont une partie se trouve dans le lait. M. Lenoir, Lieutenant général de Police, est enfin parvenu à empêcher les laitières de Paris, de transporter leur lait dans des pots de cuivre. Elles y ont substitué des vases de fer-blanc.

Le cuivre étant exposé aux injures de l'air, noircit; sa surface perd de son phlogistique, & se couvre d'une rouille verte, connue sous le nom de *patine*; cette malachite est insoluble dans l'eau, & acquiert avec le temps beaucoup de dureté. Le cuivre qui est sous cette patine se trouve avoir perdu sa ductilité en perdant de son phlogistique; il ne présente plus qu'une masse rougeâtre & friable, semblable à l'espèce

de chaux ou verre de cuivre, dont il fera fait mention ci-après. Il y a dans le Cabinet de l'École Royale des Mines, des médailles antiques qui offrent ces passages.

On peut empêcher le cuivre de se rouiller, en appliquant à sa surface & à chaud un enduit fait avec le vernis gras dissous dans trois parties d'huile de térébenthine : si la pièce a été un peu trop chauffée, une partie du vernis devient brun en se brûlant, & la pièce de cuivre sur laquelle on l'a appliquée en conserve la couleur :

Ce vernis résiste à l'action de l'eau & des acides, mais il est soluble dans l'esprit-de-vin & dans l'huile.

Les mines de cuivre peuvent être réduites aux quatorze espèces suivantes.

P R E M I È R E E S P È C E.

Cuivre vierge ou natif. Gediegen-kupfer
des Allemands.

P R E M I È R E V A R I É T É.

Cuivre natif octaèdre.

Il a ordinairement la couleur & la ductilité du cuivre ; ses cristaux se trouvent quelquefois

implantés de manière qu'il en résulte des dendrites.

DEUXIÈME VARIÉTÉ.

Cuivre natif en feuillets.

Il a souvent pour gangue du quartz; ses feuillets sont de diverses épaisseur & grandeur.

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Cuivre natif granuleux.

Ses grains n'ont point de forme régulière, & ont le brillant métallique.

QUATRIÈME VARIÉTÉ.

Cuivre natif, solide & compacte.

Cette espèce est en masses compactes, cavernes à leurs surfaces; on en trouve de semblable au Japon; ce cuivre natif est aux mines de ce métal, ce que l'or en pépites est aux mines d'or.

Il y a dans le Cabinet du Roi, un morceau de ce cuivre natif, pesant dix ou douze livres.

Cuivre natif, solide, mêlé de terre martiale.

Ce cuivre natif est différé dans une terre martiale brunâtre, compacte, susceptible du poli. Lorsqu'on frotte cette mine avec un caillou, les traits paroissent d'un beau rouge de cuivre : on en trouve de semblable à Kaumisdorf en Thuringe.

Le cuivre natif est ordinairement pur & ductile, & ne contient point d'argent.

Le cuivre natif a-t-il été produit par cémentation ? c'est l'opinion de presque tous les Naturalistes ; mais cette cémentation ou réduction par la voie humide, s'est-elle toujours opérée par le moyen du fer (1) ? Je crois que la Nature peut avoir employé d'autres intermédiaires pour arriver au même but. Ce que je vais exposer pourra rendre cette assertion plausible.

(1) En mettant un métal léger dans la dissolution d'un métal plus pesant, on en opère facilement la réduction ; alors la terre du métal pesant s'empare du principe de la métallité, & la terre du métal léger se dissout. C'est à cette revivification, par la voie humide, qu'on a donné le nom de *cémentation*.

La réduction du cuivre, par le moyen du phosphore, présente ce métal dans presque tous les états où il se trouve dans le sein de la terre, en dendrites, en lames & en grains.

De toutes les substances métalliques, le cuivre est celle dont la réduction par le phosphore est la plus complète; il faut avoir soin que le cuivre ne soit qu'en petite quantité dans cette expérience, si l'on veut obtenir des étuis d'une seule pièce, & cristallisés à leur surface; sans quoi ces étuis se trouvent fendus longitudinalement en plusieurs endroits, & n'offrent point de cristallisation superficielle.

Pour opérer la réduction du cuivre par le moyen du phosphore, il faut dissoudre douze grains de ce métal dans un demi-gros d'acide nitreux; on verse cette dissolution dans une chopine d'eau distillée, dans laquelle on met un cylindre de phosphore de deux pouces, pesant quarante-huit grains: sa surface noircit presque aussitôt, & se couvre de parcelles de cuivre rouge & brillant; au bout de quelques jours, on aperçoit des cristaux octaèdres, dont les implantations donnent naissance à des dendrites élégantes. Ce n'est qu'au bout de dix jours que ces douze grains de cuivre sont réduits

complètement, ce qu'on reconnoît en versant de l'alkali volatil dans l'eau; s'il ne lui donne pas une teinte bleue, c'est une indication qu'elle ne contient plus de cuivre.

Pour séparer le phosphore du cuivre qui lui sert d'étui, il faut couper l'extrémité du cylindre métallique, & le mettre dans de l'eau bouillante; le phosphore s'y fond & coule. Il faut ensuite faire bouillir l'étui de cuivre dans de l'eau pendant l'espace de deux heures. Le phosphore qui se trouve interposé dans les pores de cet étui de métal, s'élève à la surface de l'eau où il brûle en produisant une flamme verte, accompagnée de petites explosions: lorsqu'on n'en remarque plus, ce qui n'est bien sensible qu'à la nuit, il faut faire sécher l'étui de cuivre en le chauffant dans un creuset; s'il recèle du phosphore, il brûle en scintillant: l'étui de cuivre rouge se trouve parsemé de taches noires dans les endroits où le phosphore a brûlé.

Quoique l'acide nitreux & celui du phosphore soient dans l'eau où le cuivre s'est réduit, ils ne reportent cependant pas leur action sur ce métal, puisqu'au bout de six mois je n'ai pas reconnu que le cuivre perdît sa couleur

dans cette eau acidule, parce que le phosphore qui est au centre de ces étuis, restitue du phlogistique.

DEUXIÈME ESPÈCE.

Mine rouge de cuivre ; chaux de cuivre naturelle. Mine de cuivre vitreuse rouge. Minera cupri calciformis pura, friabilis vel indurata colore rubro. Cronstedt. Rothien kupfer ertz. Roth kupfer glas des Allemands.

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

Mine rouge de cuivre octaèdre.

Ses cristaux sont transparens, & ont de la ressemblance avec la mine d'argent rouge; on les trouve souvent avec le cuivre natif. La mine de Prédanah dans la province de Cornouailles, a produit les plus belles mines rouges de cuivre cristallisées. Henckel l'a désignée sous le nom de *mine de cuivre vitreuse rouge*; il dit qu'elle est si riche en cuivre, que ce métal y est presque tout pur. *Introduction à la Minéralogie, tome II, page 218.*

D E U X I È M E V A R I É T É.

Mine rouge de cuivre striée; fleurs de cuivre.

Cette mine ne diffère de la précédente, que par la forme fibreuse qui paroît résulter de l'assemblage de prismes à quatre pans. Cette mine rouge de cuivre striée, est ordinairement opaque, & est d'un rouge vif de cinabre.

T R O I S I È M E V A R I É T É.

Mine rouge de cuivre granuleuse.

Elle ne diffère des précédentes que par la forme; elle a quelquefois pour gangue de la terre martiale brune: c'est une altération du cuivre natif, dont le phlogistique s'est dégagé; alors l'acide igné, un des principes de la métallisation, reste combiné avec la terre du cuivre, & forme un sel rouge, connu sous le nom de *mine rouge de cuivre*.

Le cuivre étant réduit en chaux par la calcination, laissé une poudre rougeâtre qui produit par la fusion un verre de même couleur. Ce verre demi-transparent a de la ressemblance avec le rubis; j'en ai obtenu de semblable par la vitrification du cuivre, & j'en ai trouvé des incrustations de plusieurs lignes d'épaisseur dans

les tuyaux qui avoient servi à la coulée d'une statue équestre.

On trouve souvent dans les mêmes statues, des cavités tapissées de petits cristaux très-éclatans de verre de cuivre, octaèdres, rouges & transparens comme la plus belle mine d'argent rouge.

La mine rouge de cuivre étant exposée au feu, décrépité, noircit & devient opaque; à un feu plus violent, elle produit un émail d'un rouge-brun.

Ces cristaux de mine rouge de cuivre sont entièrement solubles dans l'alkali volatil.

La mine rouge de cuivre ayant été fondue avec trois parties de flux noir, a produit soixante & dix livres de cuivre.

TROISIÈME ESPÈCE.

Mine de cuivre azurée transparente, cristaux d'azur de cuivre, ou fleurs de cuivre bleues.

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

Azur de cuivre cristallisé.

Ce sel cuivreux cristallise en prismes tétraèdres rhomboïdaux, un peu comprimés,

terminés par des sommets dièdres; ces cristaux font du plus beau bleu d'azur; ils s'altèrent souvent à l'air, y deviennent opaques, & se convertissent en malachite.

L'azur de cuivre cristallisé, étant distillé à feu nu, perd un quart de son poids; il passe dans le récipient, de l'eau mêlée d'un peu d'alkali volatil; elle verdit la teinture bleue des violettes.

Le résidu de la distillation est une chaux de cuivre brunâtre.

Je suis parvenu à obtenir un azur de cuivre artificiel, semblable au naturel par la forme & la couleur, & par la manière dont il s'altère à l'air, en dissolvant à froid du cuivre dans de l'eau saturée d'alkali volatil concret (*m*). Je mets dedans un peu de limaille de cuivre: dès qu'elle est dissoute, je remets un peu d'alkali volatil concret & de cuivre, & je continue ainsi pendant trois mois, jusqu'à ce que je trouve sur le tube de verre qui est dans le local, quelques cristaux d'azur de cuivre; alors j'ajoute encore de l'alkali volatil & très-peu

(*m*) Quatre onces d'eau dissolvent plus d'une once d'alkali volatil concret,

de cuivre : au bout de huit jours, je décante la dissolution ; le fond du bocal se trouve tapissé de beaux cristaux d'azur ; pour les conserver transparens, il faut les mettre dans un bocal hermétiquement fermé.

Ces cristaux diffèrent de l'azur de cuivre naturel, en ce qu'ils sont solubles dans l'eau, & qu'ils produisent beaucoup d'alkali volatil concret par la distillation, tandis que l'azur de cuivre naturel ne produit que très-peu d'alkali étendu d'eau.

DEUXIÈME VARIÉTÉ.

Azur de cuivre strié ; fleurs de cuivre.

Il ne diffère de l'espèce précédente que par sa forme, qui est quelquefois lamelleuse & étoilée.

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Azur de cuivre granuleux.

On trouve plus ordinairement l'azur de cuivre en petits cristaux irréguliers & arrondis, qu'en polyèdres réguliers ; j'ai des mines d'azur de cuivre en stalactites & en stalagmites, passant à l'état de malachite, du Banat de Témelwar.

QUATRIÈME

QUATRIÈME VARIÉTÉ.

Fleurs de cuivre bleues, azur de cuivre pulvérulent, bleu de montagne.

Cet azur de cuivre est souvent mêlé avec de la terre calcaire, du quartz ou de l'argile.

CINQUIÈME VARIÉTÉ.

Pierre d'Arménie.

C'est une espèce de jaspe coloré en bleu par de l'azur de cuivre.

SIXIÈME VARIÉTÉ.

Turquoise, substance osseuse, colorée en bleu par de l'azur de cuivre.

M. de Réaumur a donné dans les Mémoires de l'Académie des Sciences, en 1725, l'Histoire des Turquoises qu'on trouve dans le bas Languedoc; elles varient par la couleur, le tissu & la dureté; quelquefois la Turquoise est blanchâtre avec des points noirâtres. M. de Réaumur observe qu'on exhale la couleur bleue & qu'elle s'étend, en ayant soin de chauffer la Turquoise dans des espèces de petits sabots de terre cuite; elle acquiert aussi de la dureté par ce moyen. J'ai calciné des Unicornes blanches qui ont

pris une couleur bleue semblable à celle de la Turquoise.

La Turquoise du bas Languedoc se décolore & se dissout dans les acides; on dit que celles de Perse, nommées de *vieille roche*, n'y éprouvent point d'altération.

La couleur bleue de la Turquoise devient souvent verte; cette altération est produite par l'azur de cuivre, qui passe à l'état de malachite; en mettant les Turquoises vertes en digestion dans l'alkali volatil, peut-être parviendrait-on à leur restituer leur couleur bleue.

Quoique je place la Turquoise parmi les mines de cuivre, elles contiennent trop peu de ce métal pour qu'on se flatte de l'obtenir par la réduction.

La Turquoise du bas Languedoc exposée au feu, répand une odeur fétide d'huile empyreumatique: peut-être celle de Perse ne manifeste-t-elle point cette odeur, parce que la partie osseuse en est vraisemblablement agatifiée, puisqu'elle n'est point, dit-on, attaquable par les acides.

QUATRIÈME ESPÈCE.

*Mine de cuivre verte solide; vert de cuivre
ou fleurs de cuivre vertes. Malachite.
Grumen kupfer ertz des Allemands.*

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

Malachite octaèdre.

Ces cristaux ne sont que des carcasses d'octaèdres, dont il n'y a que les côtés qui se sont conservés en pyramides. Cette malachite résulte de la décomposition de pyrites cuivreuses octaèdres, & se trouve en Sibérie.

DEUXIÈME VARIÉTÉ.

*Malachite striée transparente. Vert de cuivre
pur ou fleurs de cuivre vertes. Chrysocola
auctorum. Kupfer atlas; knospen ou
kupfergrun des Allemands.*

On trouve cette malachite en petits cristaux prismatiques transparens, couleur d'émeraude, mais plus souvent en petites houppes soyeuses; d'autrefois se font des fibres parallèles très-ferrées, il y en a qui sont à stries divergentes & comme satinées.

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Malachite mamelonnée, stalagmite cuivreuse.

Cette mine de cuivre verte & solide tire son nom de sa couleur qui ressemble à celle de la mauve, que les Grecs ont nommée *μαλακη* la malachite est essentiellement composée de cuivre & d'une matière grasse, elle est soluble dans l'huile : j'ai reconnu par expérience, que cette matière grasse avoit été principe de l'alkali volatil, & que la malachite avoit commencé par être azur de cuivre. Il y a dans le Cabinet de l'École Royale des Mines, de très-belles malachites en stalactites, dont tous les centres sont du plus beau bleu. Je suis d'ailleurs parvenu à faire de la malachite exactement semblable à la naturelle. Voici la manière dont je procède, j'étends de deux parties d'eau, la dissolution de cuivre qui a produit de l'azur cristallisé; j'abandonne pendant six mois cette dissolution dans un bocal que je ne couvre point; l'eau s'évapore, l'alkali volatil se décompose, & les parois du bocal se trouvent couvertes d'une couche de très-belle malachite: le fond du vase est parsemé de cristaux blancs & cubiques de sel marin. Comment s'est-il formé! Étoit-

il contenu dans l'alkali volatil ! cela n'est pas vraisemblable , parce qu'il avoit été dégagé du sel ammoniac par l'alkali du tartre.

La malachite obtenue par le procédé que je viens de décrire , ayant été pulvérisée & lavée (*n*), est semblable par toutes ses propriétés à la malachite naturelle : toutes deux produisent par la distillation , de l'eau inodore & insipide ; il passe pendant cette opération un peu d'acide méphitique qui ne se mêle point avec l'eau. La chaux de cuivre qui reste dans la cornue est d'un brun-noirâtre , parce qu'elle contient un peu de charbon produit par la matière grasse décomposée ; c'est elle qui produit l'acide méphitique.

La malachite est une mine de cuivre de

(*n*) M. l'abbé Fontana fit lire à l'Académie, dans le mois de Mai 1778, un Mémoire, dans lequel il avança que la malachite résultoit de la combinaison du cuivre avec de l'air fixe ; par malheur pour son assertion, la synthèse n'est pas pour lui. Pour avoir négligé de laver la malachite artificielle, M. l'abbé a avancé qu'elle différoit de la naturelle, en ce qu'elle produisoit un peu d'alkali volatil par la distillation ; si M. l'abbé Fontana eût lavé sa malachite artificielle, il auroit dissous l'azur de cuivre qui a produit le peu d'alkali volatil qu'il a retiré.

seconde formation ; celles de Sibérie sont d'un vert plus foncé que celles des autres pays, on y remarque quelquefois des dendrites noires : la malachite offre des couches onduleuses de différentes nuances de vert ; quelques-unes sont striées & d'une seule nuance.

La malachite est très-commune à la Chine ; celle qu'on y trouve est en rapport avec celle de Sibérie , quelquefois elle est cellulaire & fibreuse.

Si l'on expose au feu dans un creuset , des morceaux de malachite, ils éclatent avec bruit lorsque l'eau qu'ils contiennent s'échappe. Le résidu noir, exposé à un feu violent, se convertit en un émail d'un brun-noirâtre.

Après le cuivre natif, la malachite peut être considérée comme la mine de cuivre la plus riche , puisqu'après avoir été fondue avec trois parties de flux noir & un peu de charbon, elle produit soixante & quinze livres de très-beau cuivre qui ne contient point d'argent.

La malachite pure se dissout entièrement dans l'alkali volatil ; les acides ont aussi la propriété de la dissoudre. Lorsqu'on verse de l'acide vitriolique sur de la malachite pulvérisée , il s'en dégage de l'acide méphitique ; si l'on distille ce

mélange, il passe de l'acide sulfureux; le résidu produit par la lessive du vitriol bleu, l'acide méphitique provient vraisemblablement de l'alkali volatil qui a concouru à la formation de la malachite.

QUATRIÈME VARIÉTÉ.

Malachite terreuse; vert de cuivre impur, dit vert de montagne. Berg grun des Allemands.

Cette mine de cuivre terreuse verte paroît être une altération du bleu de montagne, comme lui, elle est mêlée de sable de terre calcaire ou d'argile; quelquefois ce vert de montagne se trouve sous forme globuleuse.

CINQUIÈME VARIÉTÉ.

Malachite d'un brun-verdâtre, mine de cuivre vitreuse noire ou couleur de poix. Schwarts-kupfer-glas. Pech-ertz, ou pech-kupfer glas des Allemands.

Cette malachite doit sa couleur noirâtre à la terre martiale qu'elle contient; souvent elle est entre-mêlée d'azur de cuivre & de malachite très-pure. On peut déterminer facilement par

la voie humide, la quantité de cuivre que cette mine contient, en la mettant en digestion dans l'alkali volatil; lorsque ce menstree ne se colore plus, c'est une indication que le résidu ne contient plus de cuivre: veut-on déterminer la quantité de fer que la mine de cuivre vitreuse noire contenoit, il faut distiller ce résidu avec huit parties de sel ammoniac; le fer se sublime, & le résidu argileux, quartzeux ou calcaire, se trouve au fond de la cornue.

C I N Q U I È M E E S P È C E.

Mine de cuivre grise antimoniale.

Trois espèces de mines de cuivre essentiellement différentes, ayant à peu-près la même couleur grise, j'ai cru qu'il vaudroit mieux les caractériser par les substances métalliques qu'elles contenoient, que par leur couleur.

La mine de cuivre grise antimoniale, sulfureuse & arsenicale, ressemble à l'extérieur, à la mine de cuivre arsenicale: elle contient aussi de l'argent; mais elle est bien plus difficile à exploiter, parce que l'antimoine y domine, & que ce demi-métal étant combiné avec le soufre, est très-fusible.

Lorsqu'on expose au feu dans un têt de la mine de cuivre antimoniale, elle devient fluide comme de l'eau, le soufre s'en dégage, une partie de l'antimoine se volatilise sous forme de fleurs blanches, avec l'arsenic, quand la mine en contient. Le résidu de cette torréfaction offre une scorie brunâtre, composée de verres d'antimoine & de cuivre; par cette opération, la mine perd le tiers de son poids. Si on la fond avec trois parties de flux noir, elle produit trente livres d'un régule gris & fragile, composé d'antimoine & de cuivre; quelquefois il contient de l'argent; la mine de cuivre grise antimoniale de Baigorri, m'a produit deux marcs deux onces d'argent par quintal; pour l'extraire, il faut coupeller avec douze parties de plomb, le régule gris obtenu par la réduction.

On peut traiter en grand la mine de cuivre antimoniale par une espèce de liquation, en la fondant avec parties égales de plomb, & formant des pains avec ce mélange qu'on expose ensuite à un feu gradué pour en retirer le plomb qui se trouve chargé de la plus grande partie de l'argent qu'on retire en coupellant ce plomb.

Ce qui reste des pains de liquation, est le minéral qui a retenu un peu de plomb : je n'ai pu parvenir à amener à l'état de cuivre rouge, par la fusion, la mine de cuivre grise antimoniale ; elle retient toujours une portion d'antimoine qui rend le cuivre gris & fragile.

C'est en décomposant la mine de cuivre grise antimoniale par l'acide nitreux, que je suis parvenu à déterminer la quantité des diverses substances métalliques qu'elle contient. J'ai mis en digestion sur une partie de cette mine pulvérisée, huit parties d'acide nitreux à 32 degrés, le cuivre s'y est dissous avec effervescence (o) ; il est resté au fond du vase une poudre blanchâtre ; après l'avoir lavée & desséchée, elle pesoit un cinquième de moins.

Ce résidu ayant été distillé dans une cornue il s'est sublimé un peu d'orpin : la chaux d'an-

(o) Le cuivre peut être précipité de cette dissolution par l'alkali fixe, & reporté à l'état de cuivre rouge par la réduction.

Si l'on distille la mine de cuivre grise antimoniale avec deux parties d'huile de vitriol, il passe de l'acide sulfureux & un peu de soufre ; le résidu étant lessivé, produit par l'évaporation, du beau vitriol bleu.

timoine est restée au fond de la cornue sous la forme d'une poudre blanche.

La mine de cuivre grise antimoniale contient par quintal :

Cuivre.....	20 liv.
Antimoine.....	70.
Soufre.....	9.
Arsenic.....	1.
	<hr/>
	100.
	<hr/>

La plupart des mines de cette espèce ne contenant point d'argent, je n'ai pas fait mention de ce métal dans le produit net de cette analyse.

P R E M I È R E V A R I É T É.

Mine de cuivre grise antimoniale, recouverte d'une efflorescence bleuâtre.

Sa fracture est luisante, on n'y distingue ni lames ni stries, du comté de Saighn.

D E U X I È M E V A R I É T É.

Mine de cuivre grise antimoniale, recouverte d'une efflorescence d'un vert-blanchâtre.

Elle m'a été donnée par M. l'abbé Bertholon.

qui l'a trouvée dans les Pyrénées; elle a pour gangue du spath séléniteux. J'ai donné l'analyse de cette mine dans mes Éléments de Minéralogie; elle ne contient point d'argent.

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Mine de cuivre grise antimoniale de Baigorri.

Cette espèce a une couleur grise un peu plus foncée que la précédente, & ne se couvre point d'efflorescences: elle a pour gangue du quartz & du schiste. Cette mine de cuivre est riche en argent.

SIXIÈME ESPÈCE.

Mine de cuivre grise sulfureuse; mine de cuivre vitreuse grise. Falh - kupfer glas des Allemands.

Il est difficile de reconnoître par la seule inspection cette mine de cuivre de l'espèce précédente; l'essai seul la fait distinguer: lorsqu'on l'expose à la torréfaction elle ne devient point fluide; le soufre & l'arsenic se brûlent & s'exhalent, il reste dans le têt une poudre noirâtre, en partie attirable par l'aimant.

L'espèce de mine de cuivre sulfureuse, dont j'ai fait l'essai, m'a produit par quintal :

	livres.	onces.
Cuivre.....	33	0.
Fer.....	36.	0.
Soufre.....	27.	0.
Arsenic.....	3.	6.
Argent.....		10.
	<hr/>	
	100.	
	<hr/>	

S E P T I È M E E S P È C E.

Mine de cuivre grise arsenicale, mine de cuivre blanche, mine d'argent grise. Falhertz des Allemands.

Cette mine de cuivre grise pourroit être mise au nombre des mines d'arsenic, puisque c'est ce demi-métal qui y domine ; mais par l'habitude de donner le nom à une mine d'après le métal précieux qui s'y trouve, on l'a rangée parmi les mines d'argent : elle affecte une forme tétraèdre qui la fait aisément reconnoître ; alors ses quatre faces triangulaires sont lisibles & brillantes, elle contient aussi de l'antimoine.

La mine de cuivre grise arsenicale cristallisée m'a produit par quintal :

	livres.	onces ⁴
Arfenic	73	0.
Cuivre	12.	8.
Fer	2.	0.
Argent	2.	8.
Antimoine	10.	
	<hr/>	
	99.	
	<hr/>	

A Baigorri en basse-Navarre, la mine d'argent grise est accompagnée de fer spathique.

H U I T I È M E E S P È C E .

Mine jaune de cuivre, fer & cuivre minéralisés par le soufre. Gelb-kupfer erz des Allemands.

Cette mine de cuivre est d'un jaune vif éclatant, qui tire sur la couleur de l'or; mais si elle a eu le contact des vapeurs dégagées du foie de soufre, ses surfaces offrent les plus vives couleurs rouges, bleues, vertes & violettes. Ce sont ces couleurs qui lui ont fait donner les noms de *mine de cuivre, queue de paon*, ou de *mine de cuivre, gorge de pigeon*. En exposant la mine jaune de cuivre à la vapeur du foie de soufre décomposé qui sort des latrines, elle prend des couleurs vives & variées.

On trouve quelquefois dans les cavités de la mine jaune de cuivre, des cristaux d'azur & de la malachite. Ces mêmes cavités sont presque toujours enduites de terre martiale brune.

La mine jaune de cuivre contient beaucoup moins de soufre que celle qui est connue sous le nom de *marcassite*. Le cuivre qu'elle contient s'y trouve dans diverses proportions, depuis dix-neuf jusqu'à quarante livres : le fer & le soufre complètent le quintal. Cette mine de cuivre contient quelquefois de l'argent & de l'or en assez grande quantité ; il y en a dans les Pyrénées de cette espèce près Vicdessos, dont j'ai retiré huit marcs d'argent, & deux marcs d'or par quintal de cuivre.

P R E M I È R E V A R I É T É.

Mine jaune de cuivre octaèdre.

On trouve dans le comté de Saighn, une mine jaune de cuivre en cristaux octaèdres groupés, & souvent entre-mêlés de fer spathique.

Lorsque la mine jaune de cuivre a pour gangue du fer spathique, elle est de très-difficile exploitation, parce que la mine de fer spathique ne peut en être séparée par le lavage ; par la

réduction, le fer se combine avec le cuivre. Ce mélange métallique gris ne peut être départi, ce qui a été cause qu'on le rejetoit à Baigorri en basse Navarre. Abus qui n'a plus lieu, depuis qu'un de mes élèves, Directeur de cette mine, M. de la Chabaussière, a mis en pratique ce que j'avois indiqué, il suffit de torréfier le minéral avant de le laver; par ce moyen on dégage le fer de son minéralisateur, la matière grasse qu'il contient, se charbonne, & le fer devenu plus léger est entraîné par le lavage. Le *schlich* qui reste étant grillé & fondu, produit une matte qu'on réduit facilement en beau cuivre.

DEUXIÈME VARIÉTÉ.

Mine jaune de cuivre sulfureuse tigrée.

Lorsque la mine jaune de cuivre se trouve mêlée avec de la pyrite, & que cette dernière passe à l'état de mine hépatique, alors la mine jaune se trouve disséminée sur un fond brun, & forme des taches & des dendrites qui ont fait donner à cette variété le nom *de tigrée*.

TROISIÈME

T R O I S I È M E V A R I É T É.

Mine de Cuivre sulfureuse rougeâtre, ou violacée. Caprum lazereum auctor. Kupfer-glas ertz *des Allemands.*

Cette mine de cuivre sulfureuse n'est qu'une altération de la mine jaune de cuivre, dont la plus grande partie du soufre s'est exhalée comme dans la pyrite hépatique. Après avoir été calcinée elle diminue de douze livres par quintal, la poudre noire qui reste est presque entièrement attirable par l'aimant.

N E U V I È M E E S P È C E.

Mine de cuivre hépatique.

Cette espèce ne diffère de la dernière variété, qu'en ce qu'elle ne contient presque point de soufre, sa superficie est parsemée de malachite striée. On en trouve à Issoudun dans le bas Limosin, par couches de trois ou quatre lignes d'épaisseur; un granite décomposé, friable & granuleux lui sert de gangue, on y reconnoît le quartz blanc, le mica & le kaolin.

Cette mine de cuivre hépatique, d'un brun-noirâtre est quelquefois violacée à sa surface; elle perd par la torréfaction vingt livres par

quintal, dont la plus grande partie est de l'eau. Le résidu de cette torréfaction est d'un brun-noirâtre & un peu attirable par l'aimant. Si on le fond avec trois parties de flux noir, il produit trente-quatre livres de cuivre par quintal de minéral.

D I X I È M E E S P È C E.

Mine de cuivre sulfureuse & martiale, d'un jaune-pâle, pyrite cuivreuse, marcaffite, miroir des Incas, Kupfer-kies. Wasser kies des Allemands.

Cette marcaffite se distingue facilement de la mine jaune de cuivre, elle est bien plus pâle, affecte toutes les formes régulières qui sont propres à la pyrite martiale, ce qui est très-naturel, puisque c'est le fer & le soufre qui y dominant : le quintal de ces pyrites cuivreuses ne produit souvent que treize livres de cuivre, quarante livres de fer & quarante-sept livres de soufre.

Les marcaffites s'altèrent moins facilement à l'air que la pyrite martiale, elles ne sont point striées, mais composées de lames ou feuillets brillans, ce qui les rend susceptibles d'être taillées & polies, & de prendre presque l'éclat du

diamant, mais elles se ternissent en peu de temps à l'air. On a trouvé dans les tombeaux des anciens habitans du Pérou, des pyrites cuivreuses rondes, coupées par le milieu & polies; elles sont connues sous le nom de *miroir des Incas*, parce qu'elles ont la propriété de réfléchir les objets comme les glaces.

O N Z I È M E E S P È C E.

Fausse mine de cuivre hépatique. Leberschlag des Allemands.

Elle diffère de la mine de cuivre hépatique, en ce qu'elle contient beaucoup plus de fer; elle est produite par la décomposition spontanée des marcaassites, aussi ne contient-elle que très-peu de cuivre.

D O U Z I È M E E S P È C E.

Vitriol cuivreux, eau cimentatoire.

Les pyrites cuivreuses effleurissent & se vitriolisent, l'eau qui tient en dissolution la couperose qui en résulte, est connue sous le nom d'*eau cimentatoire*: si elle s'infiltré dans des cavités, elle forme les stalactites de vitriol bleu; on précipite le cuivre de l'eau cimen-

tatoire, en mettant dedans de la ferraille : ce procédé est usité en Hongrie & dans le Lyonnais, &c : le cuivre qui en provient est nommé *cuivre de cémentation*, il a le brillant métallique, est granuleux, ou cristallisé en cubes ; après avoir été fondu il produit de très-beau cuivre.

T R E I Z I È M E E S P È C E.

Bois cuivreux.

On trouve en Sibirie du bois passé à l'état de mine de cuivre bleue & verte, dont quelques couches sont noirâtres.

On trouve quelquefois dans les mines de cuivre des parties de squelettes d'animaux pénétrés de ce métal ; Swedenborg a fait graver la figure d'un squelette de quadrupède, retiré d'une mine de cuivre, & coloré par ce métal.

Il y a dans le Cabinet du Roi, une main verte à l'extrémité des doigts, dont les muscles sont desséchés & verdâtres.

Q U A T O R Z I È M E E S P È C E.

Mine de cuivre figurée ou schisteuse.

Kupfer-Schiefer des Allemands.

Ces mines sont des substances végétales ou

animales, pénétrées par de la pyrite cuivreuse; ces corps se trouvent dans le schiste ou l'argile; tels sont les poissons d'Eisleben & du comté de Mansfeld, & les prétendus épis de Franckenberg.

Produit des différentes espèces de mine de cuivre.

Cuivre vierge.....	97.	livres.	0 onces ³ ₄
Malachite.....	75.	0.	
Mine rouge de cuivre.....	70.	0.	
Azur de cuivre.....	70.	0.	
Mine de cuivre hépatique...	30.	55.	
Mine de cuivre grise sulfureuse	33.	0.	
Mine de cuivre grise antimoniale	20.	0.	
Mine de cuivre grise arsenicale	12.	8.	
Mine jaune de cuivre.....	19.	41.	
Pyrites cuivreuses.....	15.	0.	

Le cuivre vierge, la mine rouge de cuivre, l'azur de cuivre & la malachite, n'ont besoin que d'être fondus avec 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 trois parties de borax calciné, mêlées avec un peu de poudre de charbon.

De la fonte des Mines de Cuivre.

Les mines de cuivre exigent des travaux particuliers , suivant les substances qui servent à minéraliser ce métal. Toutes ces mines ont besoin d'être triées & séparées , autant qu'il est possible , de leur gangue.

Le cuivre natif, la mine rouge de cuivre, l'azur de cuivre & la malachite , de même que la mine de cuivre hépatique , étant fondus à travers les charbons dans un fourneau à manche , donnent un excellent cuivre , qui n'a pas besoin d'être raffiné , ni soumis à la liquation puisqu'il ne contient pas d'argent.

La mine de cuivre grise antimoniale est la seule dont on n'a pu parvenir jusqu'à présent à retirer du cuivre rouge par la fonte.

La mine de cuivre grise arsénicale exige la torréfaction , l'arsenic s'en exhale , & le résidu étant fondu produit du cuivre rouge. De toutes les mines de cuivre , ce sont celles qui sont sulfureuses qui exigent un traitement compliqué , dont je vais rendre compte.

On commence par choisir le minéral , après l'avoir bocardé & lavé , on le torréfie & on le fond. La matte qu'il produit est grillée dix ,

douze & quinze fois , ensuite elle est refondue & donne le cuivre noir , celui-ci est affiné par la fusion , à l'aide d'un peu de plomb ; si le cuivre rouge qu'il produit contient de l'argent , on a recours à la liquation pour le retirer.

Ce sont ordinairement des femmes & des enfans qui sont occupés à trier le minéral ; il devient important de séparer la mine jaune de cuivre de la pyrite qui l'accompagne souvent ; cette dernière contenant beaucoup plus de fer que de cuivre.

Les mines exigent d'être pulvérisées avant d'être lavées , on emploie à cet effet les bocards (*p*) , dont les pilons sont des masses de fer du poids de cinq ou six quintaux , le minéral commence à être lavé dans la caisse du bocard ; elle est formée de grandes plaques de cuivre percées comme un crible , dont les trous ont environ deux lignes d'ouverture , à travers lesquelles l'eau entraîne le minéral pulvérisé ,

(*p*) Quelquefois les bocards sont composés de dix pilons , divisés en deux caisses.

Le minéral qu'on extrait en petits morceaux , est d'abord passé par six cribles de différentes grosseurs , pour en séparer ceux qui doivent être pilés & lavés ; les plus gros morceaux ne le sont point.

dans deux canaux qui le charient dans douze réservoirs en bois de six pieds carrés sur trois de profondeur.

Le minéral qui s'est déposé dans ces réservoirs, est lavé sur des tables de trente-deux pieds de longueur sur trois pieds de largeur, auxquelles on donne différentes inclinaisons suivant la grosseur du minerai. On place cinq tables de front, elles sont couvertes de toile; le minéral y étant étendu, on dirige l'eau dessus, & l'on remue avec un petit râteau ou un balai. Le schlick qui en provient est lavé une seconde fois pour le rendre plus pur.

Les laveries où l'on emploie les tables en labyrinthe, méritent la préférence; on en fait usage à Schemnitz, à Cremnitz, &c.

Après avoir lavé les mines de cuivre, on procède de trois manières à leur torréfaction.

Sur un terrain plat de treize pieds de longueur sur sept de largeur, on fait un creux de deux pieds de profondeur, on y dispose un lit de bois de corde, on arrange dessus le minéral jusqu'à la hauteur de cinq pieds, ce qui fait une masse d'environ douze quintaux. Il faut avoir soin de mettre la pyrite au centre, & la mine jaune de cuivre sur les bords, on

couvre ce cône de menu minéral. Le feu dure trente ou quarante jours, il est entretenu & alimenté par le soufre des pyrites.

Dans le Lyonnais, on grille quatre fois le minéral dans des fourneaux murés de trois côtés & ouverts par-devant, ils sont assez grands (*q*) pour contenir chacun quatre cents quintaux de mine, qu'on a soin de trier & de réduire en morceaux de la grosseur du poing. On augmente à chaque feu la quantité de bois, parce que le minéral est de plus en plus dépouillé de soufre.

La troisième manière de griller les mines de cuivre, a été mise en usage à Chessy dans le Lyonnais, par M. Jars, elle consiste à élever une pyramide de mine de cuivre pyriteuse, dont la base est de trente pieds carrés sur huit pieds d'élévation; la troncature de cette pyramide offre un carré de dix pieds.

Voici la manière dont ce Métallurgiste fait élever ses pyramides. On met sur le sol du

(*q*) Ces fourneaux ont dix pieds de longueur sur cinq de largeur; on établit sur leur sol un lit de quarante à cinquante fagots; le feu dure huit ou dix jours.

terrein huit ou dix pouces de minéral grillé en poussière ; après avoir battu & nivelé la surface, on y arrange deux lits de bois de corde bien sec, partie en bois de chêne, partie en bois blanc, le troisième lit est en fagots ; il faut que les bûches soient arrangées entr'elles de manière à laisser des espèces de canaux qui se communiquent, afin que l'air s'y introduise & excite le feu : on met au centre de la base de cette pyramide deux ou trois voies de charbon. On établit sur ce charbon un canal de huit pieds de hauteur sur six pouces de diamètre, il est destiné à servir de cheminée, elle se trouve formée par la réunion de quatre planches. On arrange en pyramide le minéral, dont les morceaux ne sont pas plus gros que le poing ; on laisse deux pieds & demi de rebord sur chaque face de la pyramide qu'on recouvre d'environ dix pouces de minéral en poussière.

On introduit le feu par la cheminée de bois, lorsqu'elle est brûlée on remplit l'espace qu'elle laisse avec des morceaux de mine. Le premier soin est d'empêcher qu'il ne se fasse des fentes sur les plans de la pyramide, ce qu'on répare en les couvrant avec du minéral en poudre.

Au bout de trois ou quatre jours, le soufre dégagé & fondu se porte à la surface de la pyramide tronquée, on la recouvre de deux pouces & demi d'épaisseur, avec de la poussière d'ancien minéral calciné; c'est alors que les ouvriers y vont faire vingt-cinq trous demi sphériques, de sept à huit pouces de profondeur sur dix ou douze de diamètre; un morceau de bois garni de plomb leur sert à les mouler; ils réparent l'intérieur de ces cavités avec du minéral calciné & pulvérisé. Ces trous servent de récipient pour le soufre qui y distille; les ouvriers vont deux ou trois fois par jour le puiser avec des cuillers de fer, & ils le versent dans un seau où il y a de l'eau.

Une pyramide semblable à celle que je viens de décrire, est composée d'environ cinq mille quintaux de minéral, elle reste en feu six mois au moins; pendant lequel temps on recueille chaque jours de vingt à vingt-cinq livres de soufre. Un de ces grillages, qui avoit bien réussi, a rendu à M. Jars cinquante quintaux de soufre.

En Hongrie, on retire le soufre des mines de cuivre, en les grillant dans un grand fourneau muré de quatre côtés; il est décrit dans *le*

troisième volume des Voyages Métallurgiques de M.^{rs} Jars & Duhamel.

Lorsque la mine est torrifiée, on la fond dans une espèce de fourneau à manche (*r*), qu'on a commencé par chauffer, on le charge d'abord de scories pour former le nez, on les recouvre de charbon; on met par-dessus la mine qu'on a mélangée avec un cinquième de spath fusible, & autant de terre calcaire; ce flux absorbe une partie du soufre, & détermine la vitrification du quartz, quand la mine en contient, c'est ce qui forme le laitier ou émail d'un brun noirâtre, qui défend le cuivre du contact du feu; avant de faire couler le cuivre dans le bassin de réception, on fait écouler les scories vitreuses. Ce cuivre sulfuré, d'un brun-noirâtre, est connu sous le nom de *matte*. Elle exige neuf ou dix grillages avant de pouvoir être fondue en cuivre noir, celui-ci est encore grillé cinq ou six fois avant d'être raffiné.

On trouve quelquefois à la surface de la *matte*, du cuivre rouge capillaire; la calcination

(*r*) On peut également affiner au fourneau de réverbère.

de la mine d'argent sulfureuse produit aussi de l'argent capillaire.

Raffiner le cuivre , c'est le séparer des dernières portions de soufre & de fer qu'il peut contenir ; pour cet effet , on le tient en fusion avec sept ou huit livres de plomb par quintal ; le grand art du Raffineur est de bien diriger la tuyère du soufflet , afin que le vent agite le cuivre fondu , & lui fasse présenter beaucoup de surfaces. C'est ainsi qu'on parvient à dissiper le reste du soufre , & à scorifier le fer à la faveur du plomb & du feu ; quand le cuivre est raffiné (*f*) , on le fait couler dans les bafins de réception , il s'en dégage une portion qui brûle en répandant une odeur singulière , & rejetant une prodigieuse quantité de globules très-fins, qu'on nomme *cendrée de cuivre*. Quand la surface de ce métal commence à refroidir ,

(*f*) La matte produit ordinairement la moitié de son poids de cuivre noir ; celui-ci raffiné , perd environ dix livres par quintal.

À Chessi dans le Lyonnais , M. Jars est parvenu à raffiner le cuivre sans faire usage du plomb ; il emploie le fourneau de réverbère brasqué , il fond & écume son cuivre pour le séparer des scories. *Voyez le cinquième Mémoire de ses Voyages métallurgiques , tome III.*

on jette de l'eau dessus, elle occasionne le retrait du cuivre & une condensation plus prompte ; les bords de ce gâteau de cuivre se frangent, ce qui lui a fait donner le nom de *rosette*, on enlève cette masse superficielle refroidie, & on la jette dans l'eau, où elle prend une belle couleur rouge. On refroidit ainsi successivement toutes les surfaces, afin de réduire en pain ou *rosette* le cuivre contenu dans les bassins de réception.

*Manière dont on fond le Cuivre dans la
manufacture d'Essone près Corbeil.*

On fait dans cette manufacture des chaudrons & des plaques de cuivre, à l'aide des marteaux mis en mouvement par l'eau. On commence par fondre le cuivre *rosette* pour le raffiner encore & avoir des pains solides. Une forge avec un bassin de dix pouces de diamètre sur un pied de profondeur, & revêtu intérieurement d'un mélange d'argile & de sable, est le fourneau où l'on fond le cuivre à travers les charbons ; un grand soufflet de bois donne l'activité au feu ; à mesure que le cuivre fond on en met de nouveau qu'on recouvre de charbon. Lorsque le fondeur a reconnu par

l'œil de la tuyère que le caffin est rempli de métal, on retire avec un *ringar* le charbon qui est à la surface du cuivre, & on l'écume pour enlever les scories ; on puise ensuite le métal fondu avec de grandes cuillers de fer qu'on a fait rougir ; leur manche est porté vers le milieu par une espèce d'axe mobile ou de gruau, afin qu'on puisse porter, diriger & verser facilement le cuivre dans les moules-

Ces moules sont des chaudrons de cuivre de vingt pouces de diamètre sur dix pouces de profondeur, on enduit leur intérieur d'une couche d'argile & de cendre, de l'épaisseur d'un pouce. Lorsque ces moules, qu'on a eu soin de bien chauffer, ont été remplis de cuivre fondu, on passe sur sa surface un râteau de bois pour enlever les scories qui se trouvent dessus.

Dès que le cuivre est pris, on le porte tout rouge sur l'enclume, & l'on fait aller le martinet ; quand le cuivre cesse d'être rouge, on le met sur l'aire d'une forge où on l'entoure de charbons ardents qu'on anime avec le soufflet ; on reporte de nouveau ce métal rougi au maléage, & on chauffe ainsi dix ou douze fois,

plus ou moins , suivant l'épaisseur qu'on veut donner à la table de cuivre.

J'ai vu de ces pains de cuivre se refuser constamment au malléage lorsqu'ils avoient été mis en fusion par un fondeur peu habile , & ce même cuivre devenir ductile après avoir été fondu par un autre ouvrier. Je découvris que le premier donnoit à sa tuyère une direction trop horizontale , tandis que l'autre l'inclinoit , alors le métal en bain , sans cesse agité par l'air , offroit plus de surface , & se débarrassoit plus facilement de ses scories.

La flamme qui se dégage de la forge est bleue & verte (1) ; ces couleurs sont produites par une portion de cuivre qui brûle & se volatilise : chaque quintal de ce métal étant ainsi raffiné & fondu , diminue de cinq ou six livres.

Un inconvénient ayant dérouté les associés de la manufacture d'Essone , ils vinrent me consulter ; on avoit besoin de fonds de chaudières de cinq ou six pieds de diamètre , on parvenoit

(1) Un mélange de parties égales de sel ammoniac, de vert-de-gris & de charbon, étant jeté dans le feu, donne à la flamme une belle couleur verte, mêlée de violet,

à les faire ; mais une de leur surface se trouvoit toujours gercée de toutes parts , on se rejetoit sur la qualité du cuivre ; l'ayant essayé , je le trouvai très-bon , mais je remarquai qu'en fondant ce métal , en lui laissant le contact de l'air , sa surface noircissoit & qu'elle se gerçoit par le malléage , ce qui n'arrivoit point lorsque je le tenois en fusion sous des charbons. Cette expérience me mit à portée de faire connoître que ce défaut provenoit de la main-d'œuvre , ce que je prouvai en allant à la manufacture ; en effet , à chaque chauffe la surface du pain de cuivre se calcine ; cette portion de métal brûlé se détache sous le martinet sous forme d'écaillés ou lames noires ; le déchet , lorsque le cuivre a été mallé de l'épaisseur de deux lignes , est estimé de cinq ou six livres par quintal.

Tant que la masse de cuivre est épaisse , la portion qui s'en détache par le malléage , ne paroît point influencer sur le reste , mais lorsque les tables de ce métal sont réduites à une ligne & demie & qu'on les fait rougir , la plus grande partie de leurs surfaces (*u*) se trouve brûlée ,

(*u*) C'est sur-tout celle qui a le contact de l'air extérieur.

& le cuivre gercé & fendillé de toutes parts. J'ai fait connoître qu'on pouvoit remédier à cet inconvénient, en chauffant ces tables minces entre deux couches de poussier, qu'on recouvre de charbon embrasé; pour décroûir un métal, il n'est pas nécessaire qu'il devienne rouge-blanc.

Excepté l'azur de cuivre & la malachite, presque toutes les mines de ce métal contiennent plus ou moins de fer, dont une partie reste intimement combinée dans le régule de cuivre, qui n'a cependant pas la propriété de dévier l'aiguille aimantée, lors même que le fer s'y trouve dans la proportion d'un cinquième.

Pour déceler la présence du fer dans le cuivre, il faut dissoudre dans de l'acide nitreux un quintal fictif de ce métal, laver & dessécher la poudre noire qui se trouve au fond de la dissolution, quelquefois dans la proportion de deux livres par quintal. Cette poudre étant mise sur les charbons ardents, il s'en dégage de l'acide sulfureux; ce qui reste est noir & attirable par l'aimant. Cette petite portion de fer & de soufre ont échappé à l'action de l'acide nitreux; mais la dissolution de cuivre

contient une bien plus grande quantité de fer, qu'on peut retirer en versant dans cette dissolution de cuivre assez d'alkali fixe pour opérer la précipitation de ce métal; il faut ensuite mettre sur ce précipité assez d'alkali volatil pour dissoudre tout le cuivre, il reste au fond du vase une poudre verdâtre; laquelle, après avoir été bien lavée & desséchée, représente quelquefois le fixième du cuivre qui a été dissous. Ce résidu martial, exposé au feu sur un charbon, devient noir & attirable par l'aimant. On peut s'assurer si ce précipité contient de l'argent en le passant à la coupelle.

De la liquation.

Les mines de cuivre sulfurées contiennent souvent assez d'argent pour qu'on s'occupe des moyens de l'extraire; si ce métal ne s'y trouvoit que dans la proportion d'une demi-once ou d'une once par quintal de cuivre noir, on n'auroit point d'avantage à le retirer. Lorsqu'on veut faire la liquation, il faut d'abord s'assurer par la coupellation, de la quantité d'argent que contient le cuivre noir; si elle peut défrayer, on commence par rafraîchir le cuivre en

le fondant avec deux parties de plomb & une de litharge, on jette ce mélange avec le charbon dans un fourneau à manche; lorsqu'il est fondu, on le fait couler dans le bassin de réception; il est en fer, & a vingt-trois pouces de diamètre en haut & vingt-deux en bas, sur trois pouces d'épaisseur.

Les gâteaux de ce mélange métallique sont nommés *pains de liquation*; on les pose dans le fourneau sur les tables de fer inclinées, en les séparant par des morceaux de bois; par un feu gradué, le plomb chargé de l'argent, coule dans la trace ou canal couvert de poussière, d'où il se rend au bassin de réception.

Les pains de cuivre qui restent après la liquation, sont noirs & poreux; on les nomme alors *épines*, ou *pains de rafraîchissemens desséchés*. Comme ils retiennent toujours de l'argent & du plomb, on les expose dans un fourneau, à un degré de feu plus considérable; cette opération est connue sous le nom de *ressuage*. Le cuivre qui reste, retient toujours une demi-once d'argent par quintal.

Le cuivre du ressuage est ensuite raffiné par la fusion.

Du laiton, ou cuivre jaune.

Le cuivre perd sa couleur rouge, & en prend une jaune lorsqu'il a été fondu avec du zinc; ce mélange métallique est connu sous les noms de *laiton*, de *similar*, d'*or de Manheim*, de *Pinchbec*, de *Tombac*, &c. suivant la nuance de la couleur jaune, dont l'intensité est toujours relative à la quantité de zinc qu'on a introduite dans le cuivre; s'il y en a trop, le laiton cesse d'être ductile.

Toutes les chaux de zinc sont propres à la préparation du laiton, la cadmie ou tuthie, & la blende calcinée peuvent être employées; mais on donne la préférence à la pierre calaminaire; après avoir calciné, pulvérisé & tamisé cette mine de zinc terreuse, on en mêle dix livres avec cinq livres de poussière de charbon, on met un lit de ce mélange dans un creuset & par-dessus, des morceaux de cuivre rosette, & l'on continue, lit par lit, jusqu'à ce qu'on ait introduit dans le creuset dix livres de ce métal, on place ordinairement dans le fourneau sept creusets; quand on croit que le cuivre est entré en fusion, il est temps de retirer les creusets, & de couler le laiton

dans des espèces de creux en argile : on trouve que le cuivre a augmenté d'environ vingt-cinq livres par quintal, par cette cémentation.

On refond ce laiton avec du ciment composé de pierre calaminaire & de charbon, & on le verse dans un creuset bien rouge; afin de pouvoir couler facilement ce mélange métallique entre les tables de granite, qui ont quatre pieds quatre pouces de longueur sur deux pieds de large & huit pouces d'épaisseur, on a soin d'enduire la surface de ces tables avec de la fiente de vache délayée dans de l'eau; ces tables, après avoir été bien chauffées & retenues dans leurs chassis, sont inclinées pour recevoir le laiton fondu.

Tel est à peu-près le procédé qu'on suit à Grasslitz en Bohême, pour préparer le laiton. Comme on a besoin d'acide (*x*) pour le dérocher, & d'huile pour graisser les cylindres qu'on veut passer à la filière, on emploie à cet usage l'acide & l'huile retirées par la distillation du bois d'hêtre; opération qui se fait

(*x*) Il y a des pays où l'on fait usage d'alun & de tartre.

en grand dans des cylindres de fer de trois pieds de longueur sur quatorze de diamètre.

La liquation fait connoître que le cuivre & le plomb s'allient facilement ensemble. La coupellation démontre que le plomb a la propriété de décomposer, vitrifier & volatiliser une partie du cuivre. Il faut six parties de plomb contre une de ce métal, pour en opérer la vitrification, alors le cuivre est absorbé par la coupelle, & laisse sur son fond une teinte d'un rouge-brun; si le cuivre se trouvoit en moindre quantité dans le plomb, le fond de la coupelle seroit noir. Enfin, si l'on fait la coupellation d'une partie de cuivre avec deux parties de plomb, il reste sur le fond de la coupelle un beau bouton de cuivre rouge, ordinairement recouvert d'une lame vitreuse d'un rouge-pourpre.

Si l'on a passé la coupelle à feu ouvert à la forge, en la recouvrant seulement d'une petite moufle, la portion de plomb qui se volatilise pendant cette opération, entraîne un peu de cuivre, & la moufle se trouve enduite d'un émail d'un vert-jaunâtre.

Le mercure ne s'amalgame point aussi facilement avec le cuivre qu'avec les autres substances métalliques; lorsqu'on y est parvenu, on ne

peut faire cristalliser cet amalgame. On peut combiner le cuivre fondu avec le mercure bouillant, mais cette expérience est dangereuse, c'est pourquoi il faut avoir recours à la voie humide. On fait dissoudre dans deux pintes d'eau distillée six onces de vitriol bleu; on met dans la même poêle de fer une livre de mercure, on agite ce mélange avec une spatule de fer, qui est promptement attaquée par l'acide du vitriol bleu; en même temps le cuivre se régénère en se combinant avec le principe de la métallité du fer, mais presque aussitôt le mercure qui est au fond de la poêle de fer, monte le long de la spatule où le cuivre s'est déposé; ces deux substances s'amalgament, se détachent du fer & se précipitent au fond de la poêle; quelques minutes après le cuivre rouge reparoît, l'amalgame se fait, se détache & se précipite; pendant cette opération il faut entretenir l'eau presque bouillante, l'amalgame se trouve au fond, il est recouvert d'une chaux de cuivre rougeâtre.

Les acides minéraux proprement dit, sont au nombre de cinq, l'acide igné, vitriolique, nitreux, marin & méphitique. Le cuivre ne se trouve naturellement combiné qu'avec trois de ces mêmes acides: ce métal forme avec l'acide

igné un sel rouge, transparent, cristallisable, non déliquescent, connu sous les noms de *mine rouge de cuivre*, ou de *chaux de cuivre native*.

Quand l'acide vitriolique est combiné avec le cuivre, il forme un sel bleu très-soluble, qui se produit naturellement par l'efflorescence des pyrites cuivreuses. On trouve dans les mines des stalactites de vitriol cuivreux, on donne le nom d'*eau cémentatoire* à sa dissolution.

Quant à la couperose ou vitriol bleu du commerce, qu'on connoît aussi sous le nom de *vitriol de Chypre*, il y a différentes manières de le préparer.

Dans le travail en grand, on grille pendant vingt-quatre heures la mine jaune de cuivre ou sa matte; ensuite on la met en macération dans de l'eau pendant quarante-huit heures; on retire la mine de la cuve, on la fait griller une seconde fois, on la remet en macération dans l'eau. On continue à mettre du minéral grillé dans la même eau, jusqu'à ce qu'elle ait pris une belle couleur bleue. On fait ensuite évaporer cette lessive dans des cuves de plomb ou dans des bassines de cuivre, & l'on obtient par le refroidissement, des cristaux de vitriol cuivreux qui contiennent souvent du fer.

On peut obtenir du vitriol cuivreux , en brûlant ensemble du cuivre & du soufre , mettant ensuite cette espèce de matte en macération dans l'eau , comme lorsqu'on veut extraire le vitriol de la mine jaune de cuivre.

On peut obtenir plus facilement le vitriol de cuivre pur , en dissolvant ce métal dans l'acide vitriolique ; mais il faut au préalable , que ce métal ait perdu une portion de son phlogistique , ce qu'on opère par une calcination préliminaire , alors l'acide vitriolique dissout facilement le cuivre , & la couperose qu'on obtient est très-pure ; lorsque la cristallisation se fait en grand comme à la manufacture de Javelle , on obtient de beaux & de grands cristaux rhomboïdaux. Quelquefois ils offrent des prismes à huit pans , tronqués obliquement , chacune des faces inférieure & supérieure , offre un octogone irrégulier & un petit trapèze en biseau.

Le vitriol cuivreux perd sa transparence à l'air , y devient verdâtre ; sa surface se trouve alors couverte d'une efflorescence verte , c'est une espèce de malachite.

Le nitre cuivreux est bleu , ce sel déliquescent est susceptible de cristalliser , & se liquéfie dès que la chaleur est au 20 ou 24.° degré

du thermomètre de Réaumur ; il cristallise de nouveau par le refroidissement , en prismes hexaèdres , terminés par des pyramides dièdres obtuses. Veut-on obtenir ce nitre cuivreux cristallisé , il faut lorsqu'on aperçoit quelques pellicules à la surface de la dissolution encore chaude , la survider dans une capsule froide ; dans l'espace de vingt secondes , son fond se trouve couvert de cristaux , il faut alors survider la dissolution dans une autre capsule , où elle se prend aussi subitement , mais en masses confuses.

Si l'on dissout le nitre cuivreux dans deux parties d'eau , & qu'on laisse évaporer cette dissolution dans un bocal à l'air libre , on trouve circulairement sur les parois supérieures du bocal , des dendrites vertes , d'une élégance admirable , c'est une véritable malachite , produite par le cuivre & la matière grasse qui résulte de la décomposition du nitre cuivreux.

L'air a la propriété de décomposer le nitre cuivreux , parce que l'acide nitreux n'a que peu d'adhérence à cette terre métallique. Ce qui est cause qu'on peut décomposer le nitre cuivreux en le distillant sans intermède , l'esprit de nitre qu'on obtient par ce moyen est très-

concentré, mais toujours coloré en vert par du cuivre. Cette opération se fait en grand dans les ateliers des affinages, on évapore dans des bassines de cuivre la dissolution de nitre cuivreux; on la met ensuite dans de grands pots de grès de trente pouces de haut sur neuf de diamètre, on dispose sur une galère une vingtaine de ces espèces de cucurbites, après leur avoir adapté un chapiteau de grès, & à leur bec de très-grandes cornues de grès pour récipient; on procède à la distillation, il passe d'abord de l'eau acidule qu'on sépare, ensuite il se dégage de l'acide nitreux concentré & fumant; il marque à l'aréomètre entre 43 & 44 degrés.

On trouve, au fond des cucurbites, le cuivre sous la forme d'une poudre noirâtre.

L'acide nitreux retiré par la distillation du nitre cuivreux, ne contient ni acide marin ni acide vitriolique, mais environ dix grains de cuivre par livre. En distillant au bain de sable cet acide dans une cornue de verre, le cuivre reste au fond sous la forme d'une espèce de malachite. Il faut deux rectifications pour séparer cet acide de tout le cuivre qu'il peut contenir.

L'acide marin étant combiné avec le cuivre, forme un sel neutre vert & déliquescent; le cuivre, sous forme métallique, n'est que difficilement dissous par l'acide marin, encore faut-il qu'il soit bouillant; mais si ce métal est à l'état de chaux, il se dissout facilement dans l'esprit de sel.

Le cuivre a la propriété de décomposer le sel ammoniac (*y*); si l'on distille ensemble une partie de limaille de ce métal, & huit parties de sel ammoniac, il se dégage de l'alkali volatil fluor, il se sublime dans le col de la cornue du sel ammoniac non décomposé, & coloré en bleu-verdâtre par un peu de cuivre. Le résidu est d'un vert-noirâtre, & en partie soluble dans l'eau. Cette dissolution est d'un très-beau vert, & produit par l'évaporation un sel cuivreux déliquescent, semblable au précédent.

La dissolution du cuivre par l'acide du vinaigre, produit un sel neutre vert, connu

(*y*) Dans l'artifice, le cuivre est employé pour colorer les feux.

Un mélange de parties égales de sel ammoniac, de vert-de-gris & de charbon, étant jeté dans le feu, donne à la flamme une belle couleur verte, mêlée de violet,

sous le nom de *verdet*, ou *cristaux de Vénus*; ce sel perd à l'air l'eau de sa cristallisation, & se couvre d'une efflorescence verte, opaque & insoluble dans l'eau; c'est une espèce de vert-de-gris semblable à peu-près à celui qu'on prépare à Montpellier & dans ses environs. Quoique ce sel soit formé d'acide du vinaigre & de cuivre, il n'est point soluble dans l'eau, parce qu'il contient une matière grasse qui l'empêche de l'être; mais si on met ce vert-de-gris macérer dans du vinaigre, il s'y dissout, & produit par l'évaporation, de beaux *cristaux de Vénus* en prismes rhomboïdaux; ils sont connus dans le commerce, sous les noms de *verdet distillé* (z), de *vert-de-gris en grappe*; ce dernier nom leur vient de ce que l'on est dans l'habitude de rassembler les cristaux sur de petites baguettes qu'on met dans les cuves où l'on fait cristalliser le verdet.

Pour préparer le vert-de-gris, on prend des raffles sèches, on les *avive* en les faisant macérer dans du bon vin, d'où on les retire

(z) Peut-être ce sel a-t-il pris cette épithète impropre, de ce qu'on prend ordinairement quatre parties de vinaigre distillé, pour dissoudre une partie de vert-de-gris.

pour les mettre fermenter dans d'autre vin. Dès que l'accescence s'annonce, on retire les raffles, on les laisse égoutter; ensuite on les met, lit par lit, avec des lames de cuivre de Suède, qu'on a eu soin de faire chauffer d'abord. Quand ces lames sont couvertes de points blancs, ce qui a lieu au bout de trois ou quatre jours, on les met égoutter, ensuite on les trempe dans de la vinaisse ou vin accescent, on les laisse exposées à l'air dans des celliers ou caves; toutes les surfaces des lames de cuivre y effleurissent, & se couvrent d'une espèce de mousse verte qu'on ratisse; c'est le vert-de-gris; on l'humecte avec un peu de vinaisse, on l'introduit dans des sacs de peau, pour en faciliter le transport.

L'acide du vinaigre peut être séparé du cuivre par la distillation; ce vinaigre concentré, est connu sous le nom de *vinaigre radical*, *d'esprit de Venus*. S'il avoit une couleur verte, il faudroit le distiller pour le séparer de la portion de cuivre qui lui donnoit cette couleur.

Après la distillation du vert-de-gris, on trouve dans la cornue, le cuivre, sous la forme d'une poudre d'un brun-noirâtre.

Toutes les dissolutions de cuivre, faites par

les acides, peuvent être décomposées par l'acide concret du sucre qui se précipite avec la terre du cuivre, sous la forme d'un *magma*, d'un blanc-bleuâtre.

Les alkalis ont la propriété de décomposer tous les sels cuivreux; les précipités de ce métal, formés par l'alkali du tartre ou le natron, sont solubles dans l'alkali volatil qui prend une couleur d'azur foncé.

Les précipités de cuivre, obtenus par les alkalis, sont bleus, mais verdissent en se séchant.

La préparation de cuivre, connue sous le nom de *cendre bleue*, dans le commerce, est un précipité de cuivre, dont la couleur ne s'altère pas à l'air. Comment les Hollandois le préparent-ils? c'est ce que j'ignore; mais ayant dissous cette cendre bleue dans l'alkali volatil, j'ai trouvé au fond du vase un dixième de terre blanche qui s'est convertie en chaux par la calcination.

Plomb, Saturne, μολιβδος, græcor.

Le plomb est le plus mou des métaux, il perd promptement à l'air son brillant métallique; sa surface s'y couvre d'une chaux grise;

Et muller

Et muller a le premier observé qu'alors il augmentoit en pesanteur, accrétion qui est dûe à l'acide igné qui a réduit en chaux une partie de ce métal.

Le plomb dans son état ordinaire est compact, mais si ce métal fondu se boursoufle, on trouve ses cavités tapissées de cristaux réguliers; les uns offrent des prismes minces à quatre pans, terminés par des sommets dièdres; mais le plus souvent le prisme tétraèdre est articulé, parce qu'il résulte d'octaèdres implantés les uns dans les autres; ces prismes sont ordinairement croisés de manière qu'il en résulte des pyramides tétraèdres évidées & branchues; dans cet état le plomb offre des espèces de dendrites.

Si la cristallisation des métaux par le refroidissement est à peu-près constamment la même, c'est que le principe métallisant est un, & que la forme du soufre igné, comme celle du soufre vitriolique, est octaèdre.

Le plomb étant exposé à un degré de feu propre à le faire rougir, s'exhale sous forme de vapeurs épaisses inodores, qui se fixent sur les corps froids & les enduit d'une poussière jaune; cette chaux de plomb est connue sous le nom de *massicot*. Elle devient rouge par la réverbé-

raison du feu continuée ; mais si on lui fait éprouver un degré de feu propre à la fondre , on obtient une masse vitreuse jaune feuilletée , transparente , connue sous le nom de *litharge* (a) , elle a une couleur rougeâtre quand il s'y trouve un peu de *minium* , & on l'appelle alors improprement *litharge d'or* , puisqu'elle ne contient point de ce métal. On peut réduire facilement la chaux de plomb , en l'exposant au feu dans un creuset , après l'avoir mêlée avec un tiers de poix-résine , dont une partie brûle d'abord en produisant de la flamme ; celle-ci cessée , il s'excite un mouvement d'effervescence accompagné d'un petit bruit , on voit la réduction s'opérer , & chaque molécule de chaux prendre le brillant métallique , se réunir en goutte & couler. L'effervescence qui se produit a lieu lorsque le phlogistique se combine avec l'acide igné de la chaux de plomb.

La facilité avec laquelle les chaux de plomb

(a) Il y a dans le Cabinet de l'École Royale des Mines , de la litharge d'un jaune-doré & très-brillante , cristallisée en lames hexagones transparentes ; elle s'est formée dans les cavités d'un fourneau où l'on fondoit les mines de plomb. Cette belle litharge n'effleurit point à l'air comme celle qui est en pains ,

se vitrifient, les a fait employer pour rendre imperméables à l'eau les poteries grossières & poreuses ; une portion de l'argile & du sable dont elles sont formées, se vitrifie avec ce plomb, mais pas assez exactement pour que les acides & les sels n'aient point d'action sur cet enduit, lequel étant enlevé, le vase devient perméable.

La chaux de plomb étant exposée à un feu violent, se volatilise, mais si on l'a mêlée avec un cinquième de quartz divisé, ou de sablon, elle produit un beau verre jaune topaze qui est fixe au feu le plus violent (b).

Cette chaux de plomb peut encore être fixée par la terre de l'alun, & manifester la couleur jaune qui paroît être propre à la chaux de ce métal ; le *giallolino* ou jaune de Naples en est la preuve ; cette couleur est usitée dans les différens genres de peinture : André Cœsalpin, a dit qu'elle étoit produite par le plomb.

(b) On fait entrer la chaux de plomb dans le mélange propre à faire le *strafs* ou pierres artificielles, dont l'éclat est égal à celui du diamant. Ce *flint-glas* est blanc & transparent quand le plomb ne se trouve pas introduit dans la fritte en grande quantité. Si l'on ajoute du sel marin, on obtient un émail blanc,

Voici comment il s'exprime : *Pigmentum pictoribus necessarium ad lumina & umbras, hodie arte paratur ex plumbo usto, vulgòque giallolinum vocatur*, lib. secundus, pag. 161. M. de Fougereux, de l'Académie des Sciences, a fait part du procédé pour préparer le jaune de Naples. On mêle ensemble douze onces de céruse, deux onces d'antimoine diaphorétique, demi-once de sel ammoniac & autant d'alun calciné; on tient ce mélange rouge pendant trois heures dans un têt couvert. On obtient pour produit une masse jaune & poreuse, c'est le *giallolino*..

Le plomb à l'état métallique ne produit pas un mauvais effet dans l'économie animale; j'ai vu des personnes avaler des grains de plomb sans en être incommodées; il peut être introduit dans les chairs, & y séjourner sans s'y altérer, mais si ce métal est à l'état salin, il produit des coliques vives, caractérisées par l'aplatissement du ventre & l'enfoncement du nombril. La mort suit cet état quand on n'a pas été secouru, les émétiques antimoniaux ont été employés avec succès; mais les malades qui ont été affectés de la colique des peintres, restent ordinairement paralitiques & tremblans :

Il faut donc éviter les vapeurs du plomb, & sur-tout d'en prendre intérieurement. On a eu raison en Allemagne, de regarder comme empoisonneurs publics, & de punir de mort les cabaretiers qui corrigeoient l'acidité de leur vin par la litharge. J'indiquerai dans les paragraphes suivans la manière de reconnoître le vin lithargiré.

Le plomb se trouve dans le sein de la terre, minéralisé par le soufre, ou sous forme saline: si je ne fais pas mention du plomb natif, c'est que je n'en ai jamais vu.

P R E M I È R E E S P È C E.

Galène, mine de plomb sulfureuse. Bleyglantz des Allemands.

La galène est ordinairement grise & brillante, elle se ternit à l'air, & il s'en dégage alors une odeur de foie de soufre décomposé, qui noircit promptement l'argent. Si l'on met un culot d'argent & un morceau de galène dans un bocal couvert, quelques mois après on trouve que l'argent a perdu son brillant métallique & est devenu noir. Cette odeur de foie de soufre décomposé, se dégage en très-grande quantité

si l'on verse de l'acide vitriolique sur de la galène pulvérisée ; il y a donc lieu de présumer que c'est à de l'acide méphitique répandu dans l'air , qu'est dûe l'altération que la galène éprouve.

Quoique la galène varie beaucoup quant à la forme , la grandeur & l'arrangement des cubes qui la composent , elle est cependant formée des mêmes substances. La terre métallique du plomb & le soufre y sont combinés ensemble par le moyen de la terre absorbante , base de la terre calcaire , qui forme le foie de soufre terreux qui se décompose avec effervescence par le moyen de l'acide nitreux.

Les expériences dont j'ai rendu compte dans mes *Éléments de Minéralogie* , sont simples , à la portée de tout le monde , & constatent cette vérité qui a été niée par le célèbre Bergman ; craignant de m'être trompé , j'ai repris ce travail avec le plus grand soin , & les résultats m'ont constamment fait connoître que je ne m'étois pas trompé.

L'analyse des scories , produites par la réduction de la galène fondue avec le flux noir ,

démontre la présence de la terre calcaire comme principe de ce minéral.

Pour retirer le plomb de la galène, il faut fondre ce minéral calciné, avec trois parties de flux noir, ce mélange étant devenu fluide, on le retire du feu; on trouve le régule métallique sous le flux salin qui s'est emparé de la terre calcaire.

Avant de procéder à la fusion, j'avois desséché au feu le creuset de Hesse que j'ai employé, ensuite je l'ai pesé afin de pouvoir connoître la quantité que l'alkali en dissoudroit. L'essai de la galène étant fait, j'ai mis le creuset dans une terrine avec de l'eau distillée, le flux noir s'y est dissous, la terre absorbante & celle du creuset ont resté suspendues avec une portion du charbon du flux noir; j'ai filtré cette lessive, elle a laissé sur le filtre une poudre noire qui, après avoir été calcinée, est devenue blanche, & s'est trouvée dans le rapport de cinquante livres par quintal de galène.

Le creuset lavé & desséché s'est trouvé peser huit livres de moins; le flux noir employé a produit cinq livres de terre (c), ce qui au

(c) Le flux noir produit un trente-deuxième de son

total fait quinze livres à déduire; le quintal de galène a donc produit trente-cinq livres de terre absorbante, mêlée d'un peu de chaux de plomb; en supposant que cette dernière s'y trouve dans le rapport de dix livres, ce qui est beaucoup, la terre absorbante se trouveroit dans la proportion de vingt-cinq livres par quintal de galène, ce qui s'accorde avec son produit net en plomb, dont le plus fort est de soixante-dix livres par quintal.

Si l'on verse de l'acide nitreux sur le résidu blanc calciné, il se fait une vive effervescence, il reste au fond du vase une terre argileuse grise produite par le creuset. Pour séparer la terre absorbante de l'acide nitreux, j'ai versé dans cette dissolution de l'huile de vitriol, aussitôt il s'est formé un *magma* séléniteux.

J'ai fait connoître en 1775, dans un Mémoire que j'ai lû à l'Académie, que la galène pouvoit être décomposée à froid par l'acide nitreux foible, j'emploie celui qui marque 32 degrés à l'aréomètre. Je verse trois parties de cet acide sur une partie de galène pulvérisée,

poids de charbon, qui laisse par l'incinération la moitié de son poids de résidu terreux,

il se dégage d'abord une odeur de foie de soufre décomposé (*d*), il se fait une vive effervescence, le mélange s'échauffe, il en sort des vapeurs rougeâtres. La dissolution prend une couleur d'un blanc-jaunâtre qu'elle doit au soufre qui s'est séparé de la galène quand l'acide nitreux s'est emparé de la terre calcaire. Dès que l'effervescence est passée, il faut étendre ce mélange de dix parties d'eau distillée, & ensuite le filtrer, le soufre & le plomb restent sur le papier gris sous forme d'une matière poreuse & noirâtre. Si, après l'avoir desséchée, on l'expose au feu dans un creuset, le soufre s'exhale en partie, tandis que l'autre brûle en produisant une belle flamme bleue qui se résout en acide sulfureux (*e*).

Le plomb qui reste dans le creuset est noir

(*d*) Si l'odeur de foie de soufre n'est pas aussi forte que celle que l'acide vitriolique dégage de la même galène, c'est que l'acide nitreux se combine avec une portion du phlogistique qui constituoit l'odeur du foie de soufre.

(*e*) La galène, étant exposée au feu, décrépite; le soufre ne s'en sépare que lentement & sans produire de flamme, parce qu'il y est engagé dans la terre calcaire.

& pulvérulent, c'est la terre de ce métal combinée avec le phlogistique (*f*), & une petite portion de soufre, ce résidu exposé au feu, se fond en une masse grise, brillante & friable.

Si l'on pèse le résidu lorsque le soufre s'en est exhalé & que la flamme a cessé, on trouve qu'il a diminué de huit à neuf livres qui représentent la quantité de soufre qui servoit à minéraliser le plomb dans la galène, quantité qui est à peu-près la même dans l'antimoine, & qu'on ne peut apprécier par la calcination, parce que ces métaux augmentent alors de douze à treize livres par quintal; de sorte qu'après avoir été réellement privés du soufre qui les minéralisoit, le résidu de leur torréfaction se trouve encore peser autant & quelquefois plus que le minéral avant d'avoir été calciné.

L'acide nitreux qu'on a mis en digestion sur la galène, tient en dissolution de la terre absorbante & du plomb en assez grande quantité; on peut séparer ces deux substances en employant la précipitation par les acides; en versant

(*f*) Le phlogistique étant combiné avec une terre métallique, lui donne le brillant, mais non pas la ductilité; il faut, pour cet effet, que le phlogistique soit en outre intimement combiné avec l'acide igné.

dans cette dissolution de l'esprit de sel ; la liqueur devient laiteuse ; en la filtrant , on retire le plomb corné qui s'est formé. La terre calcaire se trouve alors dissoute par de l'eau régale , dont on ne peut la dégager que par l'acide vitriolique ; dans cette expérience la sélénite ne se précipite point immédiatement , parce qu'elle est tenue en dissolution dans l'eau à la faveur de l'eau régale ; il suffit de faire évaporer ces acides , la lessive ne tarde point à cristalliser ; elle produit un sel feuilleté & nacré , c'est un mélange de sélénite & de plomb corné , en le lavant dans de l'eau distillée , le plomb corné se dissout , & la sélénite pure reste.

C'est faute d'avoir porté assez d'attention en répétant ces expériences , qu'on a nié formellement qu'il y eût une terre non métallique dans la galène.

Toutes les variétés de galène sont composées des mêmes substances , c'est-à-dire , de plomb phlogistique (*g*) & de soufre combiné

(*g*) Si je désigne sous le nom de *plomb phlogistique* , le plomb contenu dans la galène , c'est que réellement ce métal y est uni avec beaucoup de phlogistique ; aussi n'a-t-il besoin que de l'acide igné & de très-peu de

avec ce métal par le moyen de la terre calcaire ; celle-ci se trouve dans ce minéral , à peu-près dans la proportion d'un quart. Un quintal de galène est donc composé de

Plomb.....	67 liv. (h).
Soufre.....	9.
Terre calcaire.....	24.
	100.

S'il arrive que la galène produise par quintal plus de soixante-cinq ou soixante-sept livres de plomb ; c'est qu'elle contenoit du plomb blanc, telle est la galène du Nivernois.

Pour apprécier la quantité de soufre contenue dans la galène, j'en ai distillé une partie avec deux d'huile de vitriol ; après avoir défalqué

phlogistique pour être reporté à l'état métallique, réduction qui est opérée par trois parties de flux noir ; quantité qui n'a pas la propriété de réduire un quart de chaux de plomb, puisqu'un quintal fictif de *minium* étant fondu avec quatre parties du même flux noir, ne produit que vingt-quatre livres de plomb.

(h) Si la galène n'a pas été calcinée, elle produit beaucoup moins de plomb, parce que le soie de soufre qui se forme pendant la réduction, dissout une partie de ce métal,

la quantité de soufre qu'elle a pu décomposer, avoir lavé, desséché & pesé avec soin le soufre qui étoit dans le col de la cornue & dans le récipient, j'ai reconnu qu'il ne se trouvoit dans la galène que dans la proportion de huit ou neuf livres par quintal.

Les galènes contiennent toujours de l'argent, mais dans des quantités différentes, les unes n'en produisent que des gros, d'autres des onces & quelquefois des marcs. Il est impossible d'apprécier la richesse d'une galène par son tissu, l'essai seul met en état de la connoître (i). Pour y procéder, il faut séparer la galène de sa gangue, la pulvériser, ensuite la calciner dans un têt qu'on tient couvert jusqu'à ce qu'il soit devenu rouge, ce qui est nécessaire parce que cette mine décrépite, & qu'il y en auroit une partie qui pourroit être rejetée. Lorsqu'il ne s'en dégage plus d'acide sulfureux, & que la galène a perdu son brillant métallique, il faut la mêler avec trois parties de flux noir, procéder à la fusion par un feu vif, & plonger au centre une verge de fer rougie pour diviser la matière; dès qu'elle a acquis la fluidité, il

(i) *Non possunt oculi naturam noscere rerum.* Lucret.

faut retirer le creuset du feu , car plus on l'y laisse , plus on perd de plomb qui s'évapore sous forme de massicot. Le creuset refroidi , on trouve le culot de plomb sous les scories salines.

La terre absorbante , principe de la terre calcaire , n'étant point vitrifiable par le moyen de l'alkali ni par l'intermède de la chaux de plomb , on la trouve dans la scorie saline , produite par le flux noir (*k*).

Pour connoître exactement le produit d'une galène , il faut toujours en faire deux essais ; si les culots de plomb de retour sont égaux en pesanteur , l'essai est bien fait.

On détermine par la coupellation la quantité d'argent que contient le plomb , je n'ai point encore trouvé de galène qui contînt de l'or ; ceux qui ont voulu nier la présence de l'or dans les végétaux , ne pouvant se refuser aux expériences péremptoires que je fis devant eux , dirent que l'or étoit contenu dans le plomb , cependant ce même plomb ne conte-

(*k*) On peut ajouter si l'on veut , pour l'essai de deux cents grains de mine , sept ou huit grains de poussière de charbon.

noit qu'une parcelle d'argent, comme le témoin le leur avoit annoncé. J'ai repris cette erreur volontaire dans mon Art d'effayer l'or & l'argent.

La galène ou mine de plomb sulfureuse a été formée par la voie humide; les mines de plomb salines qui repassent à l'état de galène, nous en offrent la preuve. Il y a dans le cabinet des morceaux de plomb blanc, dont l'altération successive, & leur passage à l'état de galène *sont bien gradués*; les uns sont seulement noirs à leur surface dont l'intérieur est rougeâtre; les autres sont totalement convertis en galène, sans que la forme prismatique hexaèdre du plomb blanc ait été altérée. Cette nouvelle minéralisation est produite par du foie de soufre qui se combine avec la chaux de plomb.

Si l'on verse de la dissolution de foie de soufre dans une solution de sel de saturne ou de plomb corné, le mélange prend une couleur d'un brun-rougeâtre, & finit par devenir noir, parce qu'il s'est alors formé une espèce de mine de plomb sulfureuse.

La galène qui s'est régénérée par l'altération de la mine de plomb blanche, produit plus de plomb que la galène tessulaire, parce qu'elle ne contient point de terre absorbante, cette

même galène régénérée ne contient point d'argent.

Plusieurs raisons me portent à croire que le spath calcaire a concouru à donner la forme à la galène, peut-être est-ce par une espèce de cémentation que cette mine de plomb sulfureuse s'est formée; l'expérience démontre que la galène tessulaire contient près d'un quart de terre absorbante, cette galène étant cassée offre des fragmens réguliers & cubiques. Le spath calcaire rhomboïdal étant cassé, se divise aussi en morceaux réguliers. Il y a dans le Cabinet de l'École Royale des Mines, une espèce de galène fort rare, elle est disposée par couches, mais une de ses surfaces est poreuse; ce morceau a une teinte d'un gris-jaunâtre, qu'il doit peut-être à une portion de spath. Il y a dans la même collection, du spath calcaire qui a été trouvé en Saxe dans la même mine de plomb, ce spath affecte exactement la même forme, une des surfaces est également criblée de pores longitudinaux.

P R E M I È R E V A R I É T É.

Galène tessulaire, ou en cubes.

Elle varie beaucoup quant à la forme, la
grandeur

grandeur & l'arrangement des cubes qui la composent. On trouve de la galène dont les cubes rectangles solitaires ont les bords & les angles entiers. Suivant leur troncature, il en résulte des polyèdres variés, dont M. de Romé de l'Isle a donné les descriptions les plus exactes dans sa Cristallographie.

On trouve en Nivernois, à la surface de la terre, à Saint-Franchy-en-Archères, une galène telluraire, dont les cristaux sont groupés cinq ou six ensemble, leur surface paroît couverte d'une chaux grise de plomb; aussi cette galène produit-elle par quintal soixante-douze livres de plomb.

D E U X I È M E V A R I É T É.

Galène martiale en stalactite perforée.

Cette mine rare se trouve dans le comté de Sommerfet, en stalactites de quatre à cinq lignes de diamètre, sur quatre à cinq pouces de long; leur surface offre de petits cubes. Le centre de ces stalactites est souvent occupé par de la pyrite; lorsqu'elle s'est décomposée, la stalactite de galène se trouve perforée.

T R O I S I È M E V A R I É T É.

Galène octaèdre.

Ce polyèdre se trouve rarement sans tron-
cature.

Q U A T R I È M E V A R I É T É.

Galène à facettes.

Ces facettes plus ou moins grandes, font
une cristallisation confuse de la galène dont
les surfaces sont souvent luisantes, spéculaires,
colorées, chatoyantes. La galène prend l'épi-
thète de *palmée*, quand les lames sont disposées
en faisceaux divergens.

C I N Q U I È M E V A R I É T É.

*Galène compacte, à petits grains brillans
comme l'acier. Bley schweif des Allemands.*

Cette mine, d'un tissu fin & ferré, ne
diffère des galènes précédentes, que par la
forme.

La galène se trouve souvent entre-mêlée
de blende, de fer spathique & de pyrites; ces
minéraux ne sont jamais confondus avec la
galène, au point qu'on ne puisse les recon-

noître; mais l'argent y est imperceptible. Si l'antimoine se trouve avec la galène, la combinaison en est intime; ce mélange métallique, assez commun dans les Alpes, ne peut pas être exploité avec avantage, parce qu'une partie de l'antimoine reste combinée avec le plomb.

D E U X I È M E E S P È C E.

Mine de plomb sulfureuse antimoniale. Stripertz ou strip-malm des Allemands.

La mine de plomb sulfureuse antimoniale est d'un gris-noirâtre, son tissu est compacte, elle renferme quelquefois de la blende brune & lamelleuse; cette mine est abondante dans la paroisse de Servoiz, dans le haut Faussigni en Savoie.

La mine de plomb stibiée se fond au degré de feu qui est propre à en dégager le soufre, il s'en exhale des vapeurs d'acide sulfureux & des fleurs blanches d'antimoine; cette mine perd par la torréfaction trente-quatre livres par quintal, & fournit par la réduction vingt-cinq livres de plomb antimonial & peu ductile. Ce plomb ayant été coupellé, a produit par quintal, sept gros huit grains d'argent. L'antimoine

& le fer que ce plomb contenoit, ont laissé sur les bords de la coupelle un cercle frangé d'un jaune-brunâtre. Le fer a été fourni par la blende dont le zinc s'est exhalé pendant la réduction du plomb.

Je n'ai pas eu occasion d'essayer l'espèce de mine de plomb stibié, à texture fibreuse & rayonnée, dont Cronstedt a fait mention. Ce célèbre Minéralogiste dit qu'elle a la couleur de la galène ordinaire.

T R O I S I È M E E S P È C E .

Mine de plomb arsenicale.

Wallerius, Linné, Lehman & Kirwan, ont désigné sous le nom de *plomb minéralisé par l'arsenic*, l'espèce de plomb spathique rouge de Sibérie; cette mine ne contient cependant point d'arsenic (1), mais on rencontre quelquefois des morceaux de galène entre-mêlés

(1) M. l'abbé Mongès, dans son *Manuel du Minéralogiste*, la définit *plomb minéralisé par l'arsenic*, si la seconde espèce de mine qu'il cite dans le même Paragraphe, n'est pas plus minéralisée par l'arsenic que la première, M. Mongès n'a pas découvert les mines de plomb arsenicales,

d'arsenic testacé dont les couches se distinguent aisément du régule d'arsenic & s'en séparent facilement. Cette mine de plomb affecte la forme sphéroïdale de l'arsenic testacé, mais elle offre des facettes d'une couleur différente. Si l'on torréfioit un morceau de mine semblable, on seroit porté à croire que c'est une mine de plomb arsenicale.

Je n'ai pas encore trouvé l'arsenic combiné avec le plomb, sans qu'il fût mélangé d'antimoine; telle est la mine de plomb antimoniale & arsenicale de Bonvillars en Savoie, que j'ai analysée; elle est d'un gris-noirâtre & très-peu brillante; dans cette mine, le plomb & l'antimoine sont combinés avec le soufre & l'arsenic; on trouve dans ce même endroit, une mine de plomb terreuse antimoniale qui paroît produite par la décomposition de la précédente; ces métaux y sont minéralisés par les acides arsenical & vitriolique; j'en ai donné l'analyse, *page 526 du second Volume.*

QUATRIÈME ESPÈCE.

*Mine de plomb blanche, mine de plomb spathique, chaux de plomb cristallisée (m).
Bley-spath, Weiß-bleyertz des Allemands.*

L'analyse de cette espèce de mine est le premier ouvrage que j'ai publié en 1766, sous le titre de *Lettre à M. de Buffon, sur la Mine de plomb blanche cristallisée*; je fis connoître alors que le plomb n'y étoit pas minéralisé par l'arsenic, comme Wallerius, entr'autres, l'avoit annoncé dans la première édition de sa *Minéralogie*. Je démontrai que la mine de plomb blanche étoit, à l'état salin, non soluble dans l'eau, mais qu'on en pouvoit extraire, par la distillation sans intermède, un acide qui neutralisoit les alkalis, faisoit cristalliser en cubes celui du tartre que ce sel neutre décrépitoit sur les charbons ardens, & refroidissoit l'eau de 8 degrés, comme le sel fébrifuge de Silvius. Ces rapports communs entre ces deux sels, me firent avancer que l'acide marin étoit le

(m) Cette mine traitée au chalumeau, se comporte comme le *minium*, elle fond, décrépite, fuse, & se réduit sans addition.

minéralisateur de la mine de plomb blanche; le célèbre Spielman, m'ayant mandé qu'il avoit retiré de ces mêmes mines de l'acide marin, je me trouvois encore plus autorisé dans mon opinion.

M. Labori vint lire à l'Académie, un Mémoire, dans lequel il annonça que ce n'étoit pas un acide, mais de l'air fixe qui minéralisoit le plomb blanc. Je soutins que c'étoit un acide. Alors la classe de Chimie de l'Académie fit des expériences, & on décida qu'il y avoit de l'air fixe dans le plomb blanc, & pas un atome d'acide. Les Journaux parlèrent avec emphase de ce fait. Après plusieurs années de contestations, j'ai fait enfin convenir ces Physiciens, que ce qu'ils nommoient *air fixe*, n'étoit qu'un acide, que je nommai d'abord *acide marin volatil*. Mais depuis, le croyant mieux caractérisé par acide méphitique, j'ai fait usage de cette expression.

Quoique nous ne connoissons pas le moyen de combiner le plomb avec l'acide méphitique, peut-être se trouve-t-il en nature dans le plomb blanc; mais il n'y est pas seul, l'acide igné s'y trouve combiné avec la terre de ce métal, & une matière grasse.

La mine de plomb blanche est une décomposition de la galène; elle a lieu par l'altération qu'éprouvent les pyrites qui l'accompagnent; on en trouve souvent au centre des morceaux de galène; si ces pyrites sont intactes, la galène l'est aussi, mais lorsque les pyrites se sont vitriolifées, elles laissent une cavité enduite d'ocre martiale & tapissée de cristaux de plomb blanc ou vert. Voici comme on peut expliquer ce passage de la galène à l'état salin; lors de l'efflorescence des pyrites, l'acide vitriolique concentré se dégage du soufre, cet acide se porte sur le foie de soufre de la galène, se combine avec la terre calcaire, & laisse le plomb à l'état de chaux, ainsi que la terre du fer. Le plomb à l'état de chaux, est un sel composé d'acide igné & de la terre du plomb; ce sel paroît avoir acquis la propriété de cristalliser, à la faveur de l'acide méphitique très-concentré qui s'est formé lors de la décomposition du foie de soufre de la galène, par l'intermède de l'acide vitriolique.

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

Mine de plomb blanche cristallisée en prisme hexaèdre tronqué.

Cette belle espèce s'est trouvée en grande quantité dans les mines de plomb d'Huelgoet, quelquefois le prisme est terminé par une pyramide hexaèdre courte. Ces cristaux de plomb blanc sont opaques, on en a trouvé de transparens, qui ont le brillant & l'éclat du diamant, à *Geroldseck* en Souabe, quelquefois ce sont des prismes hexaèdres comprimés dont les bords sont en biseau; souvent ils n'offrent que de petits polygones très-éclatans.

Il y a dans le Cabinet de l'École Royale des Mines, un morceau de plomb blanc de *Geroldseck*, cristallisé en grands cubes (*n*) transparens, qui sont composés de lames comme la galène, dans ce cas elle n'a point éprouvé d'altération quant à la forme & au tissu.

La mine de plomb blanche s'est trouvée en

(*n*) La mine de plomb grisâtre, transparente & testulaire, de Glanges en Limosin, est à peu-près semblable; mais elle contient beaucoup d'argent, puisqu'elle en produit plus de trois onces par quintal, tandis que celle de *Géroldeck*, n'en fournit que quelques gros.

prismes striés très-fins, demi-transparens & brillans, dans les mines du Hartz & à Zellerfeldt.

On a trouvé en Angleterre & en Sibérie, du plomb blanc en masses transparentes, comme le flint-glass. Il y en a de cette espèce dans le Cabinet de l'École Royale des Mines.

Le plomb blanc se rencontre quelquefois en masses globuleuses & striées du centre à la circonférence, dans les mines d'Huelgoet en Bretagne.

Le plomb blanc se trouve aussi sous forme pulvérulente, mêlé avec de l'argile, c'est la variété que j'ai désignée dans mes *Éléments de Minéralogie*, sous le nom de *mine de plomb blanche terreuse*, *ochra plumbi*. Linn. On trouve aussi de la mine de plomb terreuse verte, & d'autre rougeâtre, elles produisent d'autant moins de plomb qu'elles contiennent plus de terre non métallique.

DEUXIÈME VARIÉTÉ.

Mine de plomb verte. Gruner-bley ertz;
Gruner-bley spath *des Allemands*.

Elle ne diffère de la mine de plomb blanche que par sa couleur qui est de différentes nuances de vert. Sa forme régulière est le prisme

haxaèdre tronqué ; on en a trouvé de fistuleux au Hartz. On rencontre quelquefois le plomb vert en beaux cristaux réguliers dans des hématites brunes.

Le plomb vert offre souvent des petits rameaux qui s'entrelacent , & représentent des espèces de végétation , il en est de même du plomb blanc.

Le plomb vert se rencontre quelquefois en stalagmites mamelonnées, où l'on distingue des couches vertes , jaunâtres , rougeâtres & compactes ; souvent le plomb vert se trouve en lames cellulaires friables & légères.

Le Professeur Spielman dit que le plomb vert doit sa couleur au cuivre ; en dissolvant cette mine dans l'acide nitreux , & mettant une lame de fer polie dans cette dissolution étendue d'eau , ce Chimiste en a précipité le cuivre, Cependant la mine de plomb verte pulvérisée, étant mise en digestion avec l'alkali volatil , ne décèle pas toujours la présence du cuivre , puisque la couleur de l'alkali ne change point.

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Mine de plomb rouge. Roth-bley ertz des Allemands.

La mine de plomb rouge transparente cristallise en prismes courts, tétraèdres, rhomboïdaux, dont les extrémités sont tronquées obliquement. C'est M. Lehmann qui a le premier fait connoître cette espèce de mine (o); elle a été trouvée en Sibérie, dans les environs de Catherine-bourg, dans les petites cavités des filons; les cristaux sont groupés & adhérens à du quartz, à des mines de cuivre ou de fer, & quelquefois à de la galène, avec des cristaux de plomb blanc & vert.

M. Lehmann a reconnu que la mine de plomb rouge devoit sa couleur à du fer, il l'a séparée en distillant cette mine avec du sel ammoniac.

Les mines de plomb blanches, vertes & rouges, étant exposées au feu en morceaux,

(o) J'ai traduit en 1768, la Lettre de M. Jean Gottlob Lehmann à M. de Buffon, *sur une nouvelle espèce de mine de plomb rouge cristallisée*, imprimée à Pétersbourg, en 1766. Voyez mes Examens chimiques, pages 211 & suivantes.

décépitent ; ces mines ne diffèrent entr'elles que par la couleur , & contiennent à peu-près la même quantité de plomb , c'est-à-dire , depuis soixante-seize jusqu'à quatre-vingt-quatre , mais il arrive quelquefois qu'elles contiennent des terres non-métalliques , ce qui fait varier leur produit. Ces mines n'ont pas besoin d'être torrifiées , il suffit de les fondre avec trois parties de flux noir & un peu de poudre de charbon.

Parmi les mines de plomb terreuses ou à l'état salin , le plomb blanc est le plus pur , celui qui est jaune peut être considéré comme une espèce de massicot naturel , & contient souvent de la terre calcaire comme la mine de plomb de Bleyberg.

La mine de plomb blanche étant exposée au feu en morceaux , décepit (*p*) , ce qui n'arrive point lorsqu'elle a été pulvérisée , elle ne perd par la torrification que quatre livres par quintal. Si on la distille dans une cornue de verre luttée , à laquelle on a adapté un récipient dont les parois ont été enduites avec

(*p*) La mine de plomb verte , ainsi que la rouge , décepitent & produisent de l'acide méphitique.

de l'huile de tartre par défaillance, il passe d'abord de l'eau, & ensuite un peu d'acide méphitique, lequel se combinant avec l'alkali fixe, forme du tartre méphitique qui tapisse les parois du récipient de cristaux prismatiques tétraèdres.

Douze cents grains de mine de plomb blanche, ayant été distillés, en employant l'appareil hydropneumatique n'ont fourni que très-peu d'acide méphitique, & il est difficile de le rassembler, parce que l'eau produite par la distillation de cette mine, occasionne souvent la séparation du lut du siphon; d'ailleurs cette mine ne perdant que quatre livres par quintal par la torréfaction, & produisant de l'eau par la distillation, ne doit réellement fournir que très-peu d'acide méphitique.

La mine de plomb blanche est essentiellement composée d'acide igné combiné avec la terre du plomb & une petite portion de matière grasse qui est rendue sensible lorsqu'on distille cette même mine avec de l'acide vitriolique, puisque celui-ci devient en partie acide sulfureux. C'est cette même matière grasse qui concourt à la modification d'une portion de

l'acide igné, principe de la mine de plomb blanche, & le convertit en acide méphitique.

La mine de plomb blanche n'a pas besoin d'être torrifiée avant d'être réduite. Si on la fond avec trois parties de flux noir & six grains de poudre de charbon par quintal fictif, elle produit depuis soixante-huit jusqu'à quatre-vingts livres de plomb, qui ne fournit pas sensiblement d'argent par la coupellation.

On peut déterminer facilement si la mine de plomb blanche contient une terre étrangère, en mettant dans de l'eau distillée le creuset qui contient les scories & la mine réduite, l'alkali du flux noir s'y dissout; la terre étrangère au plomb ainsi que celles produites par la matière charbonneuse & la dissolution du creuset, se précipitent au fond de l'eau.

L'acide nitreux & l'acide marin ont la propriété de dissoudre la mine de plomb blanche ainsi que la verte & la rouge.

M. Kirwan, dans ses *Éléments de Minéralogie* (q), fait mention du plomb minéralisé par l'acide phosphorique.

Cette mine, dit-il, a été dernièrement

(q) Elements of mineralogy, pag. 301.

découverte par M. Gahn : elle doit sa couleur verdâtre à du fer , elle ne fait point effervescence avec les acides.

Pour déterminer la présence de l'acide phosphorique dans cette mine , il faut procéder à sa dissolution dans l'acide nitreux , à l'aide du feu ; ensuite on précipite le plomb de cette dissolution par le moyen de l'acide vitriolique. La liqueur décantée & évaporée laisse de l'acide phosphorique.

Il y a deux moyens de retirer le plomb de ses mines , l'un est employé par les Allemands & l'autre par les François. Les premiers commencent par griller la galène , & la fondent ensuite au fourneau à manche (*r*). La méthode françoise consiste à griller la galène , & opérer sa première fonte dans le même fourneau de reverbère où on la grille ; après avoir trié cette mine de plomb & l'avoir cassée de la grosseur d'une noisette , on l'étend sur le fond du fourneau ainsi que le sclich ou poussière qui provient de ce minéral bocardé & lavé ; on

(*r*) Si l'on n'a pas eu soin de séparer la blende de la galène , il se sublime une cadmie blanche , & souvent le zinc se réduit , ce qui a lieu à Gossard.

chauffe

chauffé par degrés le fourneau, afin de dégager par la torréfaction le soufre de la galène qu'on a soin de remuer de temps en temps avec la spadelle pour lui faire présenter de nouvelles surfaces. Deux mille cinq cents livres de galène font environ six heures à calciner ; lorsqu'elle commence à devenir pâteuse, on étend dessus de la poussière de charbon, qui restitue du phlogistique à la chaux de plomb ; on étend aussi dessus quelques pelées de chaux éteinte, pour absorber les dernières portions de soufre ; on agite le mélange avec la spadelle, le métal revivifié ruisselle de toutes parts & se rend au fond du bassin du fourneau ; au bout de six heures on fait la première percée, & l'on reçoit le plomb dans la case brasquée qui est pratiquée dans le sol de la fonderie (*f*). Les deux autres coulées se font de trois heures en trois heures. Après chaque fonte (*t*) qui dure environ dix-huit heures,

(*f*) On met sur le plomb, des coulées de la poix résine ; on écume ensuite la surface du plomb, pour enlever les matières étrangères.

(*t*) Chaque fonte consomme une corde trois quarts de bois, auquel on peut substituer avec avantage le charbon de terre.

on détache du fond du fourneau les scories avec le *rouable*, & on les retire par la porte qui est au-dessous de la cheminée.

Ces scories retiennent encore une grande quantité de plomb, c'est pourquoi il faut les porter au fourneau à manche pour en retirer ce métal. En réunissant les produits, on retire du quintal de galène environ cinquante-six livres de plomb, cette mine contenant au moins un quart de terre non-métallique & une portion du plomb se vaporisant pendant la réduction.

Le plomb de la première coulée est chargé de près de la moitié de l'argent qui se trouve dans la galène; le plomb de la seconde coulée en contient un peu moins; celui de la troisième coulée en contient encore moins; de sorte que le plomb produit par les scories ne contient presque plus d'argent.

Lorsqu'on fond au fourneau à manche la galène torréfiée, l'argent se trouve également dispersé dans le plomb. De sorte que si le minéral est pauvre, il y a de l'avantage à le traiter au fourneau de reverbère, parce qu'il faut que le plomb contienne une once d'argent

par quintal, pour payer les frais de la coupellation.

Les mines de plomb blanches, vertes ou rouges, de même que le massicot naturel, & toutes les chaux de plomb qui ne contiennent point d'argent, peuvent être traitées avec avantage au fourneau à manche; dans le comté de Derby, dans ceux de Cumberland & de Northumberland, les parois des fourneaux à manche sont en grès & leur fond est braqué; les parois & les fonds de ceux d'Alston-Moore, sont en fonte.

De la calcination du plomb en minium.

Les Anciens ont donné le nom de *minium* au cinabre pulvérisé, que nous nommons *vermillon*; le nom de *minium* est consacré aujourd'hui pour désigner la chaux de plomb rouge qu'on obtient par la calcination de la chaux grise de plomb. Le fourneau de reverbère dans lequel les Anglois préparent ce *minium*, est à peu-près semblable à celui de nos boulangers; ce fourneau a deux chauffes, l'intérieur est en briques, on met sur son sol douze ou quinze cents livres de plomb, dès qu'il est

fondu, on l'agite & on le remue continuellement avec un long rable de fer; l'ouvrier a soin de retirer de côté la chaux de plomb qui s'est formée; cette quantité de plomb n'est pas plus de cinq heures à se réduire en chaux grise, mais ce n'est qu'après vingt-quatre heures de calcination qu'elle devient *massicot* ou chaux jaune de plomb. On la remue de temps en temps, ensuite on la fait tomber du fourneau à terre, & l'on jette de l'eau dessus pour la refroidir; on la passe ensuite au moulin comme la céruse. On lave cette chaux sous l'eau dans une bassine dans laquelle restent les morceaux de plomb qui ne se sont pas divisés sous la meule.

La chaux de plomb se trouve sous l'eau, d'où on la retire pour l'étendre sur l'aire du fourneau où on a calciné ce métal, on trace des raies sur sa surface, & l'on remue de temps en temps pour empêcher qu'elle ne prenne corps; le feu est entretenu pendant quarante-huit heures, on l'alimente avec le charbon de terre, on prétend que le bois n'est pas propre à cette opération. Lorsqu'on a retiré le *minium* du fourneau, on le met dans de grandes scabiles de bois, on le passe ensuite dans des

tamis de fer très-fins posés sur des tonneaux où l'on reçoit le *minium*.

M. Geoffroi dit que pour obtenir le *minium*, il faut que la chaleur n'excède pas le 120.^e degré du thermomètre de Réaumur, mais cette chaleur ne me paroît point suffisante, puisque le feu qu'on entretient est propre à tenir rouge la voûte du fourneau.

Si l'on fait éprouver au *minium* une chaleur assez forte pour le fondre, il perd sa couleur & se convertit en verre jaunâtre & feuilleté, connu sous le nom de *litharge*.

Si l'on verse de l'acide nitreux sur du *minium*, il se fait une vive effervescence, il se dégage des vapeurs rutilantes, & le *minium* devient aussitôt d'un rouge-brun. La lumière sans le contact de l'air réagit sur la couleur du *minium*, ce qui a lieu à travers les parois des bocaux de verre où l'on a mis cette chaux rouge de plomb; après le laps d'une année on trouve qu'elles ont bruni, de même que la portion de *minium* qui étoit exposée à l'air, en enlevant cette première couche, celle qui suit est du plus beau rouge.

Le *minium* distillé sans intermède, produit de l'acide méphitique; mais si l'on a soumis

à la distillation un mélange de deux parties de *minium* & d'une partie de cailloux calciné, on en retire de l'air déphlogistiqué.

La facilité avec laquelle le plomb se calcine, se vitrifie & détermine la scorification des autres substances métalliques, l'a fait employer par les Métallurgistes pour affiner l'or & l'argent, c'est le but de la coupellation. Il n'y a que le cuivre qui puisse être vitrifié & absorbé complètement par la coupelle; les autres métaux sont scorifiés, excepté l'or, l'argent & la platine qui résistent à l'action vitrifiante du plomb, mais ils en reçoivent la propriété de se fondre plus facilement tant qu'ils sont mêlés avec le plomb.

L'étain & le zinc font hériffer la coupelle, le fer, l'antimoine & le cobalt sont rejetés sur ses bords sous forme de scories qui entraînent souvent une portion du métal fin.

Le plomb contenant plus ou moins d'argent, il est important d'en déterminer la quantité avant de l'employer pour la coupelle; le grain d'argent de retour se nomme *témoin*, & doit être défalqué lors de l'essai, on verra qu'il ne peut équivaloir à l'absorption du fin.

Pendant la coupellation, il y a plus d'un

dixième du plomb qui s'exhale en vapeurs jaunes, le reste du plomb se vitrifie & imbibes les pores de la coupelle : lorsque le plomb est pur, le bassin de ce vaisseau est d'un blanc-jaunâtre, si le feu n'a pas été assez fort vers la fin de la coupellation, les dernières portions de plomb ne peuvent s'évaporer ni être absorbées, & elles forment un bourlet composé d'une multitude de petits cristaux de litharge. Si au contraire, la coupelle a resté trop long-temps exposée à l'action du feu sous la moufle, elle ressuscite la litharge qui se revivifie, & toutes les surfaces de la coupelle sont couvertes de petits globules de plomb.

Le mercure, en se combinant avec le plomb, en réduit une partie en chaux & donne à l'autre la propriété de cristalliser. Pour obtenir cet amalgame sous forme régulière, je verse deux onces de plomb fondu dans une livre de mercure, je triture ce mélange dans un mortier de fer, & après l'avoir introduit dans une cornue de verre, je l'expose dans un bain de sable à un feu très-fort pendant cinq heures ; il ne passe point de mercure dans le récipient ; les vaisseaux refroidis, on trouve le plomb nageant sur le mercure, & couvert, à

la surface, d'une chaux grise. Il faut casser la cornue avec soin, pour retirer cet amalgame qui n'a que peu de consistance; dans cet état il pèse neuf onces. Il faut le mettre égoutter dans un bocal incliné, afin que le mercure surabondant se dégage; au bout de six semaines il en sort environ quatre onces. L'amalgame qui reste a plus de solidité, la cristallisation est sensible & régulière, elle offre des prismes quadrangulaires, articulés & croisés de différentes manières. Ces prismes sont formés d'octaèdres implantés les uns dans les autres.

Si l'on distille cet amalgame, le mercure passe, & l'on trouve au fond de la cornue un culot de plomb recouvert d'un peu de massicot & de *minium*.

Je n'ai pu jusqu'à présent parvenir à revivifier le plomb par l'intermède du phosphore, il n'y a que le cuivre, l'or & l'argent qui soient susceptibles d'une réduction complète par ce moyen.

Tous les acides ont de l'action sur les chaux de plomb, mais la plupart ne l'attaquent point sensiblement lorsqu'il est sous forme métallique, de sorte qu'il peut servir à contenir ces acides, on en a l'exemple dans les Manufac-

tures d'huile de vitriol, où les réservoirs sont en plomb. L'acide marin n'a que peu d'action sur ce métal, mais l'esprit de nitre affoibli le dissout très-facilement. Sa dissolution produit par l'évaporation un nitre de Saturne en beaux cristaux octaèdres qui n'attirent point l'humidité de l'air; ils fusent avec force lorsqu'on en met sur des charbons ardens. Si l'on distille du nitre de plomb à l'appareil hydropneumatique, il décrépite & il s'en dégage de l'air déphlogistiqué entre-mêlé de gaz nitreux qui passe en vapeurs rutilantes; une once de ce nitre produit plus d'une pinte d'excellent air déphlogistiqué, ce qui reste dans la cornue est sucré & feuilleté.

Les acides vitriolique marins, phosphorique, arsénical, & saccharin, ont la propriété de décomposer le nitre de Saturne.

Ces précipités sont des sels qui demandent beaucoup d'eau pour leur dissolution, & qui sont susceptibles de cristalliser. Le vitriol de Saturne cristallise en prismes tétraèdres.

Le plomb corné cristallise en prismes hexaèdres. Si on laisse évaporer lentement à l'air sa dissolution, les parois du bocal se trouvent couvertes d'une incrustation de plomb corné

mamelonnée, d'un blanc-fale, elle ressemble à la mine de plomb blanche en stalagmite.

Ces fels de plomb ont une saveur sucrée.

On peut obtenir du plomb corné en décomposant le sel ammoniac par le moyen du *minium*, en distillant ensemble deux parties de cette chaux de plomb & une de sel ammoniac, on obtient de l'alkali volatil fluor d'une odeur pénétrante insoutenable. Le plomb corné qui reste dans la cornue est gris & pulvérulent, mais si on lui a imprimé un feu assez fort pour le fondre, on trouve dans la cornue une masse grisâtre, cristallisée en prismes tétraèdres articulés & groupés de manière à offrir des pyramides tétraèdres évidées.

De la céruse ou blanc de plomb (u).

La céruse est au plomb ce que le verdet est au cuivre; dans l'un & l'autre, ces deux métaux sont réduits à l'état de chaux par le moyen du vinaigre.

(u) M. Jars a donné, dans le *second Volume de ses Voyages métallurgiques*, un Mémoire sur la manière dont on prépare la céruse en Hollande; il est conforme aux notes que j'ai reçues d'Amsterdam,

Pour préparer la céruse, on coule le plomb en lames de l'épaisseur d'une demi-ligne, dans des moules en fer battu, carré-longs de deux pieds sur quatre ou cinq pouces de largeur, on roule ces lames de plomb de manière qu'il y ait entre chaque révolution un demi-pouce d'intervalle, on les place dans des pots, dans l'intérieur desquels il y a trois pointes saillantes vers le tiers de leur hauteur pour porter les rouleaux de plomb. On met dans ces pots du vinaigre de bière, jusqu'à la hauteur de ces pitons. On dépose ces pots sur un lit de fumier très-serré de quatre pieds d'épaisseur, & abrité sous une galerie de soixante pieds de longueur sur quinze pieds de largeur, fermée d'un côté par un mur : on forme dans cet espace quatre encaiffemens égaux, marqués par des piliers en bois, cloisonnés en planches. Les pots sont arrangés les uns à côté des autres & recouverts de lames de plomb, on met ensuite des planches par-dessus & un nouveau lit de fumier sur lequel on arrange des pots, ceux-ci sont recouverts de lames de plomb, de planches & de fumier. On dispose ainsi cinq lits de pots. Un atelier contient environ quinze mille pots. Ce n'est qu'au bout

d'un mois ou de cinq semaines qu'on les retire, les rouleaux de plomb qu'ils contiennent se trouvent en partie convertis en céruse, dont on sépare le plomb qui n'a pas été attaqué; on met la céruse dans un cuvier avec de l'eau, on l'en retire avec une cuiller percée, pour la verser entre les meules des moulins destinés à la diviser, à cet effet on la fait passer dans trois moulins dont les meules sont plus ou moins rapprochées par gradation.

On reçoit la mouture de la céruse dans un cuvier d'où on la retire pour la faire sécher; les Hollandois la mettent dans de petits pots de terre coniques d'environ cinq pouces de profondeur sur autant de diamètre, on les fait sécher à l'ombre, parce que le soleil les jauniroit, au bout de six semaines ils sont assez secs pour être détachés des pots, mais il leur faut trois ou quatre mois pour être complètement secs, alors on les met dans du papier.

L'écaille de céruse qui adhère aux couvercles de plomb, se prépare de même, & est connue dans le commerce sous le nom de *blanc de plomb d'écailles*.

La céruse, de même que toutes les chaux de plomb peuvent être dissoutes dans le vinaigre

qui perd son acidité pour prendre une faveur sucrée; cette dissolution est connue sous le nom de *vinaigre de Saturne*, elle produit, par l'évaporation & le refroidissement, des cristaux prismatiques tétraèdres efflorescens nommés *sel* ou *sucre de Saturne*; ils servent de base à l'eau végéto-minérale de Gaulard, célèbre médecin de Montpellier.

Le sel de saturne est astringent & styptique, il coagule promptement le sang, & produit ces coliques mortelles, connues sous le nom de *colique des peintres*.

L'avidité du gain de la part des marchands de vin, leur a fait employer la litharge pour corriger l'acidité de leur vin; malgré la vigilance de la Police, cette manœuvre dangereuse étoit portée si loin, que les Marchands de vin empruntoient le nom des *Vinaigriers*, pour faire entrer du vin gâté, de sorte qu'il en étoit entré près de trente mille muids dans les trois années qui précédèrent 1750, année où les Fermiers généraux redoublèrent leurs recherches pour parvenir à découvrir ce qui occasionnoit une augmentation aussi considérable. Tandis qu'en 1710 & 1711, & les autres années suivantes, il n'en étoit entré que mille

à douze cents muids. Leur perquisition ne fut pas infructueuse, ils découvrirent la fraude des Marchands de vin; quoiqu'on soit dans l'usage à l'hôtel de Bretonvilliers où ces vins accescens séjournent trois jours, d'ajouter dans chaque muid six pintes de bon vinaigre, cela étoit indifférent aux Marchands de vin, ils en étoient quittes pour un peu plus de litharge.

On peut déceler à l'instant la présence du plomb dans le vin, en versant dedans de la dissolution de foie de soufre nouvellement préparée, avec parties égales d'alkali du tartre & de fleurs de soufre. Si c'est du vin blanc litargiré, il se fait un précipité noirâtre; si c'est du vin rouge, le précipité est d'un rouge-brun. Si ces vins ne contiennent point de plomb, le soufre seul se précipite en une poudre blanchâtre dans le vin blanc, & en une poudre lilas dans le vin rouge.

Si le foie de soufre contenoit un excès d'alkali, l'expérience seroit moins exacte, parce que cet alkali précipiteroit en noir le fer qui colore le vin.

Tous les sels de Saturne solubles dans l'eau, peuvent être décomposés par les alkalis, le précipité qui se fait est blanc, insoluble dans

l'eau, & connu sous le nom de *magistère de Saturne*.

Les huiles, à l'aide du feu, dissolvent les chaux de plomb avec effervescence; ce qui a lieu au terme de l'eau bouillante. Si on mêle ensemble une partie de *minium*, deux parties d'huile d'olive & dix parties d'eau, & si l'on expose ce mélange à un feu propre à le tenir en ébullition, bientôt la couleur du *minium* se détruit; l'huile & le plomb qu'on agite avec une spatule, se combinent, & il en résulte une masse blanche, opaque qui prend de la solidité en refroidissant. Cette dissolution de plomb, par l'huile, sert de base aux emplâtres.

Pour rendre l'huile de lin plus sécative, on y dissout à chaud une once de litharge, par livre d'huile, qui prend alors le nom d'*huile de lin cuite*; c'est dans cet état qu'on l'emploie pour préparer le vernis gras.

Étain; Stannum, Jupiter.

L'étain pur est un métal blanc à peu-près comme l'argent; il ne perd point son brillant à l'air comme le plomb; sa mollesse & sa fusibilité sont cause qu'on ne peut l'exposer immédiatement à feu nu, sans courir les risques

de le fondre; on emploie l'étain pour étamer le fer & le cuivre; il adhère facilement à la surface de ces métaux dont il pénètre les pores.

Il y a différentes espèces d'étain dans le commerce, celui de Malaca, plus connu sous le nom de *mélac*, est le plus pur. L'étain de Cornouailles est toujours mêlé avec du cuivre & du plomb, & quelquefois un peu d'arsenic.

Quant à celui que les Potiers d'étain mettent en œuvre pour en former des pots, des affiètes, &c. c'est un mélange de diverses substances métalliques qui peuvent augmenter la dureté de l'étain, mais qui le rendent dangereux.

L'*étain plané* est un mélange de cent livres d'étain, de quatre livres de cuivre & de huit onces de bismuth.

L'étain connu sous le nom de *métal de Potier*, est composé de cent livres d'étain, de six livres de cuivre, d'une livre & demie de bismuth.

L'étain commun est un mélange d'un quintal d'étain, de six livres de cuivre jaune & de quinze livres de plomb.

Il est très-difficile de déterminer d'une manière

manière exacte, quelle substance on a fait entrer dans ces alliages, & sur-tout leur quantité. Cependant les potiers d'étain mettent en usage deux manières, l'essai à la pierre, & celui à la balle ou à la médaille.

Le premier se fait en coulant l'étain fondu dans une cavité hémisphérique, creusée dans une pierre calcaire, & terminée par une rigole; l'ouvrier juge le titre de l'étain par la manière dont il se refroidit, & au *cri* (*x*) que fait la queue de l'essai lorsqu'il la plie. On sent de reste l'insuffisance de ce moyen.

L'essai à la balle ou à la médaille est préférable, mais n'est pas propre à indiquer la nature des substances métalliques qui sont alliées avec l'étain, le plomb & le bismuth, étant à peu-près égaux en pesanteur.

Pour essayer l'étain à la balle ou à la médaille, on coule ce métal fondu dans un moule qui lui donne la forme d'une balle ou d'une masse aplatie, on compare ensuite la pesanteur de cet échantillon avec une

(*x*) L'étain allié avec parties égales de plomb, étant encore susceptible du *cri*, on voit l'insuffisance de cette méthode.

autre balle d'étain fin coulée dans le même moule.

Le bruit que fait entendre l'étain quand on le plie en différens sens, est connu sous le nom de *cri de l'étain*; il n'est produit que par le rapprochement des cristaux qui forment le grain de ce métal; de sorte qu'après avoir été malleé, ses parties se trouvent toutes rapprochées, & il n'y a plus de *cri*; il en est de même du zinc.

L'étain répand, après avoir été frotté, une odeur assez désagréable, & semblable à celle que produit le régule d'antimoine; la couleur de ce demi-métal est la même que celle de l'étain, & leur gravité est à peu - près semblable.

L'étain a la propriété d'exalter la couleur rouge des végétaux; ce qui est connu des cuisiniers, qui ne manquent pas de mettre une cuiller d'étain dans la compote de poires pour lui donner une belle couleur rouge. On emploie aujourd'hui avec le plus grand succès la dissolution d'étain pour exalter & fixer les couleurs rouges extraites des végétaux; telles que celle du Fernambouc ou bois de Campèche, qui produit alors la plus belle couleur

purpurine. Drebellé avoit fait connoître que l'étain avoit la propriété de modifier, aviver & fixer la couleur de la cochenille; c'est ce qui constitue la base de son secret pour teindre en écarlate.

Si l'étain étoit plus commun & à meilleur marché, on l'auroit substitué avec avantage au plomb; il est plus dur & plus léger que lui, il s'altère moins facilement; mais on n'a trouvé jusqu'à présent, des mines d'étain, qu'en Misnie, en Carinthie, en Bohême, en Angleterre & dans l'Inde. La France, la Suède, le Danemarck & la Norvège n'ont point de mines de ce métal. Wallerius fait mention de mines d'étain de Sibérie.

L'étain fondu pénètre facilement les pores du fer; ce mélange métallique est connu sous le nom de *fer-blanc*. Pour préparer le fer noir en feuilles à recevoir l'étain, il faut d'abord décaper ou enlever de dessus la feuille de fer, la portion de sa surface qui est brûlée & à l'état de *squama ferri*: pour cet effet, on met macérer les feuilles pendant trois jours dans de l'eau rendue acidescente par de la farine de seigle qu'on y a fait fermenter dans une espèce d'étuve; on retire ces lames de fer des cuves,

pour les mettre dans de l'eau où on les laisse jusqu'à ce qu'on veuille les étamer. Comme les métaux ne s'allient point avec les chaux métalliques, on récure les feuilles de fer avec du sable, jusqu'à ce qu'on ait enlevé les taches noires qui étoient sur leur surface, on les plonge ensuite dans l'étain fondu (*y*), & on les y laisse à plat pendant un quart-d'heure; ensuite on les retire & on les place de champ sur deux barres de fer; les feuilles sont séparées par des pointes: on les retrempe une seconde fois dans la chaudière & on les met égoutter.

C'est dans une chaudière de fonte qu'on met & entretient l'étain en fusion; elle contient environ quinze cents livres de ce métal, à la surface duquel on tient un pouce de suif & d'eau. Le suif empêche que le métal ne soit en contact avec l'air & ne se convertisse en chaux; l'eau empêche que le suif se décompose.

(*y*) On détermine le degré de chaleur qu'on doit donner au bain d'étain, en trempant dedans, une lame de fer; si l'étain est trop chaud, le fer étamé en sort jaune, si la surface est blanche, le degré de chaleur est convenable.

On fait dans les ateliers de grandes & de petites feuilles de fer-blanc; les premières ont un pied deux pouces & demi sur onze pouces de large environ; les petites ont onze pouces sur huit: pour étamer trois cents feuilles de celles-ci, on use quatorze livres d'étain, une livre de suif, & le double pour les grandes feuilles.

Pour enlever le suif de dessus les feuilles de fer-blanc, on les frotte d'abord avec de la sciure de bois, ensuite on les nettoie avec du son d'avoine, & l'on finit par les essuyer avec du linge ou un morceau d'étoffe. Les feuilles de fer-blanc ont ordinairement un bourlet ou une lisière à l'extrémité, qui reposoit sur les barres où on la met égoutter; pour l'enlever, on les trempe dans de l'étain fort chaud, d'où on les retire quand le bourlet a disparu; on essuie ces feuilles avec de la mousse, & l'on finit par les soumettre au malleage; pour cet effet, on met trente ou quarante de ces feuilles ensemble, & on les bat dessus & dessous avec un marteau sur une grosse pièce de bois.

L'étain augmente la dureté du cuivre &

O iij

change sa couleur, ce mélange métallique est connu sous le nom d'*airain*.

L'étain étant mêlé avec le cuivre par la fusion, forme les diverses espèces de soudures.

La soudure tendre est composée de deux parties de plomb & d'une d'étain.

La soudure forte résulte de deux parties d'étain & d'une de plomb.

L'étain étant combiné avec l'or par la fusion, le rend gris & fragile.

L'amalgame d'étain est susceptible de cristalliser; pour l'obtenir dans cet état, il faut verser deux onces d'étain fondu, dans une livre de mercure; après avoir introduit ce mélange dans une cornue, il faut l'exposer pendant cinq ou six heures au feu le plus fort d'un bain de sable, il ne se dégage point de mercure, l'étain se trouve cristallisé & nageant sur ce demi-métal. La partie inférieure de cet amalgame est composée de cristaux gris brillans, en lames carrées amincies vers leurs bords, elles laissent entr'elles des cavités polygones. Chaque once d'étain retient, pour cristalliser, trois onces de mercure.

On emploie l'amalgame d'étain pour donner

aux glaces la propriété de réfléchir les objets; pour mettre ces verres polis au *tain*, on étend sur une table une feuille d'étain du même diamètre que la glace, on l'avive avec du mercure qu'on verse dessus, on l'étend avec une brosse, en frottant sur toutes les surfaces. On verse ensuite beaucoup de mercure sur l'étain, il s'y établit de niveau à la hauteur de plus d'une ligne, on glisse dessus la glace par une de ses faces, ayant soin de la présenter sur le bord, de manière à chasser en avant la poussière grise qui nage sur le mercure; cette chaux d'étain empêcheroit que l'amalgame n'adhérât à la glace, & feroit une tache noire au *tain*. Le mercure surabondant coule dans les rigoles de la table qu'on incline; ensuite on charge la glace avec des cubes de bois ou de plâtre, en les distribuant de manière que la compression soit égale. Il est important dans cette opération, que l'amalgame ne cristallise pas régulièrement, parce qu'il laisseroit des cellules; la pression obvie à cet inconvénient. Le mercure surabondant étant bien égoutté, on décharge la glace, ayant soin de ne la mettre dans les parquets que huit ou dix jours après qu'elle a été mise au *tain*, afin qu'elle

soit bien égouttée, & que l'amalgame ait pris toute sa consistance.

Le mercure a la propriété d'altérer l'étain, & de le réduire en une chaux grise, semblable à celle qu'on obtient en tenant ce métal en fusion. Cette chaux ayant été réverbérée devient d'un blanc-grisâtre, & est connue sous le nom de *potée* ou *puri* (z); exposée à un feu plus fort, elle prend de la consistance & devient rouge à sa surface, enfin à un feu très-violent, cette chaux d'étain se convertit en partie en un verre transparent, couleur d'hyacinthe.

La chaux d'étain ne pouvant pas se vitrifier par le moyen du plomb, on la fait entrer dans la préparation de l'émail blanc; on l'obtient en fondant ensemble un mélange de parties égales de potée & de sable, de deux parties & demie de *minium* & d'une demi-partie d'alkali.

Lorsque le plomb est mêlé avec de l'étain, il ne peut servir à coupeller, parce que l'étain fondu gagne promptement la surface du plomb, scintille & se convertit en chaux blanchâtre

(z) La potée d'étain sert à polir le verre & les métaux.

qui s'élève en mamelons. C'est cet effet qu'on a désigné sous le nom de *coupelle hérissée*. Ce qu'il y a de remarquable, c'est que la chaux d'étain qui se vitrifie sans addition, refuse de le faire lorsqu'elle est combinée avec le plomb.

Pour bien faire cette expérience, il faut envelopper deux gros d'étain dans une lame de plomb du même poids, & les mettre dans une coupelle sous la moufle. A peine ces métaux sont-ils fondus qu'ils éprouvent une effervescence qui les fait boursoffler. Leur surface se couvre d'une pellicule grise qui se rompt presque aussitôt, pour laisser échapper une multitude d'étincelles phosphoriques (a), chacun des points d'où elles sont parties laisse une protubérance fongueuse, grisâtre & friable, qui s'élève de cinq ou six lignes au-dessus des bords de la coupelle; quand elle commence à refroidir, il se fait sur le côté du champignon une ouverture, d'où il sort par intermittence une quantité assez considérable de chaux mixte d'étain & de plomb.

(a) M. Geoffroi a observé, que l'étain pénétré d'assez de feu pour être rouge, brûloit en produisant une flamme blanche & vive.

Le bismuth & l'étain ne présentent point par la coupellation des phénomènes semblables, ces deux métaux se fondent sans se boursoufler; leur surface se couvre d'une chaux blanche qui devient rougeâtre par la réverbération du feu.

L'étain étant combiné par la fusion avec le régule d'arsenic, produit un mélange métallique blanc, feuilleté & fragile, dont la couleur approche de celle du régule d'antimoine; pendant cette opération, l'étain se sature d'arsenic, & augmente d'un huitième. Pour obtenir cet étain arsenical, je distille dans une cornue de verre lutté, un mélange de parties égales de chaux d'arsenic & d'étain granulé, avec un huitième de poudre de charbon; la cornue ayant été entretenue rouge pendant une heure, le régule d'arsenic surabondant se sublime, & l'étain arsenical se trouve sous le charbon, ce mélange métallique est cristallisé à sa surface.

L'étain combiné avec le soufre jusqu'au point de saturation, produit une masse d'un gris-noirâtre, brillante, friable.

Lorsqu'on verse sur de l'étain fondu de la fleur de soufre, une partie brûle en répandant

une flamme pourpre, l'étain poreux, noirâtre & sulfuré qui reste dans le creuset, étant fondu, produit une masse grise & striée qui augmente de volume par le refroidissement.

L'étain étant combiné avec le soufre, est susceptible de cristalliser en lames hexagones grises & brillantes, comme celles de la mine de fer spéculaire : cette même combinaison produit aussi, à la faveur de l'acide marin & du foie de soufre, l'*aurum musivum*.

Aurum musivum. Or de Mosaiques, or musif.

Pour préparer cet *aurum musivum*, on commence par faire fondre deux onces d'étain de Malaca dans un creuset, dans lequel on verse deux onces de mercure, on agite avec une verge de fer ce mélange que l'on verse ensuite dans un mortier, on pulvérise cet amalgame, ensuite on le mêle avec une once de sel ammoniac & une once & demie de fleurs de soufre; il se dégage de ce mélange une forte odeur de foie de soufre qui noircit à l'instant le mortier de cuivre.

On introduit le mélange ci-dessus dans un

matras propre à contenir le double, on place ce matras dans un creuset assez grand pour qu'il y ait au moins une couche de sable de quatre lignes d'épaisseur à l'entour des parois du matras, il faut qu'il y ait aussi un pouce de sable au fond du creuset.

Un tiers environ de la panse du matras ne doit pas être couvert de sablon. L'appareil ainsi disposé, il faut placer le creuset dans un fourneau où il puisse être entouré d'environ un pouce & demi de charbon, & n'en mettre qu'à peu-près à l'élévation du sablon. Il se dégage d'abord du foie de soufre volatil jaune qui tapisse le col du matras, & dont la plus grande partie s'exhale dans l'atmosphère, sous forme de vapeurs blanches très-fétides, dûes à une portion de foie de soufre décomposé par l'acide marin du sel ammoniac. Il se sublime ensuite du cinabre formé par la combinaison du soufre avec le mercure. Lorsque le sable commence à être rouge, *l'aurum musivum* se forme, l'étain se combine avec du soufre par l'intermède de l'alkali volatil du sel ammoniac, & il en résulte un composé jaune, feuilleté, brillant, doré & onctueux au toucher, qu'on trouve souvent cristallisé en lames hexagones

aux parois supérieures du matras. Il faut entretenir le creuset rouge pendant deux heures.

Si l'on imprime à cet *aurum musivum* un degré de chaleur plus fort, il perd sa belle couleur jaune, & il en résulte une masse grise, feuilletée, brillante, & qui a du rapport à l'extérieur avec la mine de fer sulfureuse, connue sous le nom d'*eisen-man*. Cette mine d'étain sulfureuse artificielle ne s'altère point à l'air, & se fond facilement lorsqu'on l'expose au feu; après être refroidie, sa cassure offre des stries.

L'*aurum musivum* doit être considéré comme une combinaison d'étain & de soufre, qui doit sa couleur à une portion de foie de soufre volatil.

Ce même *aurum musivum* ne s'altère point à l'air; fixé par un peu de térébenthine sur la surface des métaux ou du bois, il les défend des injures de l'air, & leur imprime une couleur jaune semblable à celle de l'or.

Quoique le mercure ne soit point essentiel à la confection de l'*aurum musivum*, puisque huit onces d'étain dissoutes dans l'acide marin, & ensuite précipitées par le natron & mêlées avec quatre onces de soufre, ont produit à

M. le Marquis de Bullion de très-bel *aurum musivum*, qui diffère cependant du précédent, en ce qu'il n'est point propre à augmenter les effets de la machine électrique, comme celui dans la préparation duquel on a fait entrer le mercure.

Si l'on distille de l'*aurum musivum* dans la préparation duquel on a fait entrer le mercure, on y trouve ce demi-métal à peu-près dans le rapport d'un sixième. Pendant cette distillation, il passe quelques gouttes d'acide sulfureux, le mercure qui distille ensuite, étame le col de la cornue, il se sublime en dernier un peu de soufre. Il reste dans la cornue une masse grise lamelleuse & brillante, semblable par l'extérieur à la mine de fer spéculaire de l'île d'Elbe.

Si l'étain n'est pas pourvu de tout son phlogistique, il n'est point propre à la préparation de l'*aurum musivum*; M. de Bullion ayant mêlé ensemble huit onces de potée d'étain, autant de sel ammoniac & de soufre, & ayant exposé le tout au feu, le sel ammoniac & le soufre se sont sublimés, & la chaux d'étain est restée au fond du matras.

Il est constant qu'on peut préparer de l'*au-*

rum musivum sans mercure & sans sel ammoniac; mais l'expérience démontre qu'il diffère par ses propriétés : dans la préparation où l'on fait entrer l'étain, le mercure, le sel ammoniac & le soufre, voici ce qui se passe; le mercure ne sert qu'à faciliter la division de l'étain, l'acide marin du sel ammoniac se porte sur ce métal & en forme de l'étain corné, l'alkali volatil se combine avec une partie du soufre & produit un foie de soufre volatil qui se dégage pendant cette opération; l'action du feu continuée décompose l'étain corné, dont l'acide marin devenu libre se porte sur une portion du mercure qu'il réduit en sublimé corrosif.

Quoiqu'on puisse facilement combiner l'étain avec le soufre ou l'arsenic, je n'ai cependant pas encore trouvé des mines d'étain sulfureuses (*b*) ni d'arsenicales. Ce métal ne s'est vu

(*b*) M. Bergman ayant reçu une caisse de minéraux de *Risfland*, trouva dans une boîte un peu d'or *musif* qui encroûtoit de l'étain sulfuré. Ce Chimiste Suédois le désigna sous le nom d'or *musif natif de Sibérie*, la boîte, dit-il, avoit pour étiquette : *antimoine de Nerchinskoi*. Voyez la page 367 & suivantes du *Journal de Physique* du mois de Mai 1783.

J'ai appris dernièrement qu'on venoit de trouver dans

jusqu'à présent que sous forme métallique ou à l'état de chaux, cristallisé par l'intermède de l'acide igné.

P R E M I È R E E S P È C E.

Étain natif.

Il est gris & brillant dans sa fracture qui est granuleuse, ses molécules métalliques ont peu d'adhérence entr'elles, mais il suffit de les battre sur l'enclume pour qu'elles se rapprochent & s'unissent en petites lames blanches, brillantes & flexibles. Le morceau d'étain natif qui est dans le Cabinet de l'École Royale des Mines, n'a point de gangue; j'ai vu un morceau d'étain vierge chez M. Jacob Forster, dans l'intérieur duquel se trouvoit de la mine d'étain blanche & de la mine jaune de cuivre charoyante de Cornouailles.

Si l'on met de l'étain natif sur un charbon ardent, ce métal se fond & se réunit en globules ductiles, il s'exhale une fumée blanche & salée que j'ai rassemblée, en mettant sur un tuyau

les mines de Cornouailles, de l'étain minéralisé par le soufre.

rougi

rougi de l'étain natif, couvrant le tout d'un verre à patte. La mine est devenue rouge & scintillante, une partie de l'étain s'est réduite en globules ductiles, l'autre s'est calcinée & a produit une chaux grisâtre.

L'enduit blanchâtre qui recouvre les parois du verre, est de l'étain corné volatil, soluble dans l'eau.

DEUXIÈME ESPÈCE.

Mine d'étain à l'état de chaux, cristallisée.

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

Mine d'étain blanche. Zinn-spath ou zinnstein des Allemands.

Lorsque cette mine est cristallisée régulièrement, elle offre des octaèdres (c), son tissu est lamelleux, elle renferme souvent des portions de mine d'étain rougeâtre; celle de Cornouailles que j'ai essayée, m'a produit soixante-quatre livres d'étain par quintal; pour réduire ces mines, il suffit de les pulvériser, de les

(c) On a souvent confondu cette mine avec le tungsten.

mêler avec partie égale de poudre de charbon, & d'exposer ce mélange au feu le plus violent ; l'étain réduit, déplace le charbon & se trouve au fond du creuset (*d*). Si l'on cherchoit à réduire ces mines par le moyen du flux noir, on n'en retireroit pas l'étain.

D E U X I È M E V A R I É T É.

Mine d'étain colorée. Zinn-graupen, zinnzwiter des Allemands.

Cette mine d'étain ne diffère de la précédente, qu'en ce qu'elle contient du fer & quelquefois du cobalt, c'est à ces substances métalliques qu'elle doit ses couleurs jaunâtres, brunes ou noires. La forme des cristaux de cette mine varie, elle est rarement régulière ; j'en ai cependant en prismes tétraèdres ou sub-octaèdres, terminés par des pyramides à huit pans de Cornouailles. Quelquefois ces cristaux

(*d*) Si l'on expose à un feu violent, dans un creuset, un morceau de mine d'étain, placé entre de la poussière de charbon ; si au bout d'un quart-d'heure on retire le creuset du feu, on trouve, lorsqu'il est refroidi, que le morceau de mine d'étain est couvert de globules de ce métal.

offrent des cubes rectangles dont les bords sont totalement tronqués de part & d'autre. Mais le plus souvent les mines d'étain ne présentent que des polyèdres irréguliers, quelquefois d'une petitesse extrême; on les trouve aussi en masses solides compactes, qui n'ont aucune figure déterminée.

Les mines d'étain diffèrent des autres mines par leur gangue; le mica, la stéatite, le schorl & le quartz sont les plus ordinaires.

Les mines d'étain colorées produisent de l'acide méphitique, par la distillation; exposées au feu dans un creuset, elles y décrépitent, perdent un peu de leur couleur & diminuent d'un dixième de leur poids. J'en ai retiré cinquante-quatre livres d'étain par quintal.

Lorsqu'on distille de la mine d'étain avec de l'huile de vitriol, il s'en dégage d'abord de l'acide méphitique, ensuite de l'acide vitriolique sulfureux. Le résidu de couleur rouge-pâle, est un vitriol mixte d'étain, de fer & de cobalt quand la mine en contient.

T R O I S I È M E V A R I É T É .

Mines d'étain, en stalactites fibreuses & mamelonnées.

Cette variété singulière a été trouvée dans les mines de Cornouailles, la couleur de cette mine d'étain est brunâtre, elle est à zones nuancées de différentes teintes.

Avant de procéder à la réduction des mines d'étain, on commence, dans le travail en grand, par trier le minéral, on le réduit en morceaux de la grosseur d'une petite pomme & on le porte au fourneau; mais comme la mine d'étain est souvent accompagnée de mine de cuivre, de pyrites arsénicales & de gangue, on la divise au bocard & on la lave plusieurs fois sur les tables garnies de toiles; le laveur avec un râteau de bois a soin de remuer & d'agiter le minéral; par ce moyen, il est vrai, la mine de cuivre, les gangues quartzueuses & micacées sont entraînées, mais la mine d'étain reste confondue avec le mispickel & le wolfram, si on n'a pas eu soin de les séparer pendant le triage, parce que la pesanteur de ces matières est à peu-près semblable à celle de la mine d'étain.

Le fourneau qu'on emploie en Saxe pour la fonte des mines d'étain, est une espèce de fourneau à manche fort étroit, dont l'intérieur a environ deux pieds de diamètre sur huit de hauteur. Le sol du fourneau est fait avec une plaque de granite inclinée de 10 degrés, avec une espèce de rigole qui aboutit au premier bassin, celui-ci communique à un autre bassin de réception; deux soufflets de dix pieds de long servent à entretenir l'activité du feu; le fourneau est embrassé par une cheminée ou hotte de vingt pieds de profondeur, elle est faite en bois latté & enduit d'argile. Cette hotte ou cheminée est destinée à rassembler le minéral en poussière qui pourroit être entraîné par l'effort des soufflets. Ce qui a lieu quoiqu'on ait soin d'employer du charbon mouillé.

On puise l'étain fondu qui a coulé dans le bassin de réception, & on le coule sur des tables de cuivre ou de fer.

L'étain de Malaca (*e*) est coulé dans des moules qui offrent des pyramides à quatre pans

(*e*) La mine d'étain de Malaca est noirâtre & en petits cristaux brillans; celle de la Chine est à peu-près semblable à l'étain blanc de Cornouailles.

tronquées à leur sommet, on lui donne le nom d'*étain en chapeau*. Quant à l'*étain en saumon* d'Angleterre; le moule où on le coule est triangulaire & plus ou moins allongé, il est à peu-près semblable aux masses de plomb, connues sous le nom de *saumon*.

Les mines d'*étain* de Cornouailles sont souvent mêlées avec des mines de cuivre & de la pyrite arsenicale; d'ailleurs, le quartz qui leur sert de gangue est très-dur, ce qui met dans le cas de les torréfier afin de pouvoir les bocarder plus aisément. Lorsqu'on les lave, on promène dessus & dans le schlich, des pierres d'aimant pour en séparer le fer.

On fond la mine d'*étain* ou au fourneau de réverbère ou dans un fourneau courbe.

En Saxe & en Angleterre, on fond à trois reprises les scories pour en séparer l'*étain*. On finit par les bocarder & les laver pour en retirer les dernières portions de ce métal.

A Cornouailles & dans les autres mines d'*étain* d'Angleterre, le filon de ce minéral est souvent accompagné & mêlé avec un filon parallèle de mine de cuivre. Tel soin qu'on prenne lors de la réduction de l'*étain*, il peut arriver que ce métal se trouve allié d'un peu de cuivre qui

s'est réduit en même temps; aussi l'étain en saumon d'Angleterre en contient-il presque toujours.

L'acide marin paroît être le dissolvant de l'étain; lorsque cet acide porte son action sur ce métal, il s'en dégage une odeur fétide. Il faut quatre parties d'acide marin concentré pour en dissoudre une d'étain. Cette dissolution produit par l'évaporation des cristaux blancs, transparens en prismes à quatre pans, terminés par des pyramides tétraèdres. Ce sel d'étain est déliquescent, il est beaucoup employé dans les Manufactures de toiles peintes. M. Baumé rapporte, dans sa Chimie, avoir dissous douze livres d'étain dans 48 livres d'acide marin; il est resté, dit-il, deux onces six gros de poudre grise insoluble, qu'il n'a point examinée.

Pour moi je n'ai fait cette dissolution qu'à la dose de quelques onces, & j'ai reconnu que la poudre noirâtre qui se trouve au fond du matras, est le fer qui coloroit l'acide marin, dont il se fait une espèce de réduction particulière par l'étain. On peut par le moyen de ce métal, précipiter à l'instant le fer qui colore l'acide marin; il suffit de mettre dedans, un peu d'étain, ou d'y verser quelques gouttes de dissolution de ce métal.

M.^{rs} Bayen & Charlard, habiles Chimistes, ont donné dernièrement une très-bonne analyse de l'étain, mais ils ont aussi oublié de faire mention de ce fait important, puisque ce précipité noir qu'on obtient, est plus martial qu'arsenical; M.^{rs} Bayen & Charlard ont observé qu'il étoit quelquefois cuivreux. Ces Chimistes ont fait connoître que les étains de *Banca* & de *Malaca*, ne contenoient point d'arsenic, & celui d'Angleterre trop peu pour nuire.

La dissolution d'étain dans l'acide marin a été recommandée comme un moyen sûr d'indiquer la présence & la quantité de régule d'arsenic contenue dans ce métal. (*f*) L'arsenic, dit-on, se précipite alors sous la forme d'une poudre noire.

Je ne prétends pas nier qu'il ne se trouve quelques espèces d'étain dans le commerce, qui ne contiennent un peu d'arsenic; mais le précipité noir n'est pas toujours indicatif, puisque ce n'est souvent que du fer.

Si l'on a pris soin de séparer la pyrite arsenicale de la mine d'étain, elle produit, par la

(*f*) On ne peut séparer par une simple distillation le fer qui donne une couleur jaune à l'acide marin,

réduction, ce métal dans le plus grand état de pureté, si la mine ne contenoit pas de pyrites cuivreuses.

Si de l'acide marin très-concentré se trouve combiné en excès avec de l'étain, il en résulte un sel acide blanc & fluide qui répand des vapeurs blanches lorsqu'il a le contact de l'air; il est connu sous le nom de *liqueur fumante de Libavius*; pour la préparer, on commence par réduire l'étain en poudre; on y parvient facilement en mêlant de l'étain fondu avec parties égales de mercure; on pulvérise ensuite l'amalgame qui en résulte, & on le mêle avec deux parties de sublimé corrosif; on distille ce mélange dans une cornue de verre; dès qu'il est échauffé, il s'en dégage un tourbillon de vapeurs blanches accompagnées de quelques gouttes de liqueur; lorsqu'il cesse d'en passer, il faut retirer le récipient, & en adapter un autre rempli au tiers d'eau; alors on augmente le feu dans le fourneau de réverbère; il se sublime du mercure doux & du beurre d'étain, sous forme de fleurs grisâtres; le reste du mercure distille & tombe dans l'eau du récipient.

Les vaisseaux étant refroidis, on trouve au fond de la cornue un culot d'étain, ferti d'étain

corné, dont la couleur est rougeâtre; ce sel d'étain attire l'humidité de l'air & y perd promptement sa demi-transparence.

Dans cette expérience, le mercure du sublimé corrosif qui s'y trouve à l'état de chaux, s'empare du phlogistique de l'étain; l'acide marin concentré, devenu libre, se combine avec un peu d'étain qu'il volatilise.

La liqueur fumante de Libavius étant renfermée dans un flacon à demi-plein, ne répand souvent point de vapeurs au bout de quelques mois, parce que l'extrémité du goulot se bouche par un sel d'étain blanchâtre, demi-transparent & cristallisé irrégulièrement.

Si l'on verse de l'acide du sucre ou de l'acide arsenical, dans une dissolution d'étain faite par l'acide marin, il se produit sur le champ un précipité blanc. L'acide phosphorique, *per deliquium*, ne fait éprouver aucune altération sensible à ce sel d'étain.

L'acide nitreux décompose le principe de la métallicité de l'étain avec une célérité surprenante; cette décomposition est accompagnée d'une chaleur considérable & de beaucoup de vapeurs d'acide nitreux phlogistiqué. Il reste au fond du vase une espèce de chaux blanche

d'étain; laquelle ayant été lavée dans beaucoup d'eau distillée, & ensuite évaporée jusqu'à siccité, a produit à M.^{rs} Bayen & Charlard un sel *stanno nitreux*, qui détonne seul dans un têt bien chauffé, & qui brûle avec une flamme blanche & épaisse comme celle du phosphore. Ce nitre d'étain étant distillé dans une cornue, bouillonne, se boursouffle & se décompose en une vapeur blanche & épaisse, dont l'odeur est en rapport à celle de l'acide nitreux.

L'eau régale préparée avec deux parties d'acide nitreux & une d'acide marin, dissout l'étain avec une effervescence & une chaleur prodigieuse. Cette dissolution se prend quelquefois en une gelée d'un blanc laiteux, lors même qu'elle a été étendue de parties égales d'eau.

La dissolution d'étain par l'acide vitriolique, offre une expérience intéressante, dont M. Baumé paroît avoir rendu compte le premier; cet acide, étant affoibli d'une partie d'eau, dissout l'étain sans effervescence; mais à l'aide de la chaleur, il s'en exhale de l'acide sulfureux, & il se forme du soufre qui nage à la surface de la dissolution tant qu'elle est chaude; mais il se précipite par le refroidissement.

L'étain, séparé de ses dissolutions par le phosphore, offre un magma blanc.

Toutes les dissolutions d'étain peuvent être décomposées par les alkalis qui précipitent ce métal sous forme d'une chaux blanche qu'on peut réduire ainsi que toutes les chaux d'étain, en la mêlant avec de la poudre de charbon, & en l'exposant à un feu vif.

Argent.

L'argent est, après l'or, le métal le plus précieux, sa couleur blanche s'altère & devient grise ou noire quand il a été en contact avec du soufre réduit en vapeurs, ou exposé à des exhalaisons hépatiques; sa surface se trouve alors minéralisée par du soufre, & son altération seroit complète s'il y eût eu assez de foie de soufre pour pénétrer ce métal; des assiettes & des cuillers d'argent qu'on a trouvées dans des latrines, étoient presque entièrement minéralisées par le soufre & à l'état d'argent vitreux.

L'argent pur, sous forme métallique, n'est point dangereux, mais s'il est à l'état salin soluble dans l'eau, tel que le nitre lunaire, c'est un des plus puissans caustiques, il est connu sous le nom de *Pierre infernale*. La dissolution de

nitre lunaire étant étendue d'eau, a une saveur amère; c'est un purgatif très-violent & un poison terrible, dont les alkalis sont l'antidote.

L'argent est plus abondamment répandu dans la terre que l'or. En effet, on trouve de l'argent allié naturellement avec presque toutes les substances métalliques, excepté l'étain (g).

L'amalgame d'argent natif prouve que ce métal se trouve combiné avec le mercure rouge; l'argent rouge est minéralisé par l'arsenic. Le bismuth produit de l'argent par la coupellation, le cobalt, l'antimoine & le zinc se trouvent aussi assez souvent combinés avec l'argent; il en est de même du fer, du cuivre & du plomb.

Dans la plupart des mines d'argent, ce métal s'y trouve doué des propriétés métalliques, excepté dans la mine d'argent rouge & dans la lune cornée; dans toutes les mines transparentes, les métaux se trouvent à l'état de chaux, le principe de la métallité leur restitue l'opacité, la couleur & la ductilité.

Les mines d'argent proprement dites peuvent

(g) Henckel, dans son *Introduction à la Minéralogie*, page 84, dit cependant, *on a rencontré de l'argent natif dans la mine d'étain.*

être réduites en cinq espèces ; savoir , l'argent vierge , la mine d'argent vitreuse , la mine d'argent rouge , la mine d'argent blanche antimoniale & l'argent corné.

P R E M I È R E E S P È C E ,

P R E M I È R E V A R I É T É .

Argent vierge ou natif en rameaux quadrangulaires articulés, composés d'octaèdres implantés les uns sur les autres.

Cette espèce de mine est désignée par la plupart des Minéralogistes, sous le nom d'*argent vierge en végétation*. Ses prismes articulés sont souvent très-fins & disposés de manière à imiter une espèce de rézeau , les Espagnols le nomment alors *aranée* , à cause de son tissu qui imite une toile d'araigné.

Comment s'est produite la cristallisation de l'argent natif ? c'est un problème difficile à résoudre ; peut-être la Nature emploie-t-elle un des quatre moyens par lesquels nous parvenons à faire cristalliser ce métal. Mais la plupart exigent que l'argent ait été tenu en dissolution , & nous ne trouvons point dans

le sein de la terre l'acide nitreux (*h*) qui nous sert à le dissoudre. C'est la raison pour laquelle je pense que c'est le mercure qui a déterminé la cristallisation de l'argent natif; on a trouvé en effet dans le Palatinat de l'amalgame d'argent cristallisé en octaèdres.

Les quatre moyens de faire cristalliser l'argent sont :

1. L'amalgame.
2. La réduction par le phosphore.
3. La réduction par le cuivre.
4. La fusion.

J'ai fait connoître dans mes *Mémoires de Chimie*, pages 71 & suivantes, que pour obtenir l'amalgame d'argent cristallisé, il falloit employer au moins vingt parties de mercure contre une d'argent. On commence par triturer la limaille de ce métal (*i*) avec le mercure; lorsque l'argent en a été pénétré, il se précipite

(*h*) Il est vrai que le vitriol d'argent est soluble dans l'eau, mais nous n'en avons pas encore trouvé de natif. Peut-être la Nature emploie-t-elle pour opérer cette dissolution, des acides qui nous sont inconnus.

(*i*) L'argent, précipité par le cuivre, peut être substitué à la limaille d'argent.

au fond de ce demi-métal. Quand on emploie deux ou trois onces d'argent pour l'amalgame, il s'excite une chaleur sensible, quoiqu'on ne remarque point d'effervescence.

L'amalgame étant introduit dans une cornue, on le place dans un bain de sable, sous lequel on entretient un grand feu pendant six heures, mais pas assez considérable pour faire distiller le mercure. La cornue refroidie, on trouve l'amalgame d'argent qui nage sur le mercure, la surface de cet amalgame est grise & parsemée de petits tubes, la partie inférieure est cristallisée en prismes tétraèdres articulés, semblables à l'argent en dendrites ou en végétation.

L'amalgame étant bien égoutté prend de la consistance & il la conserve, quoique chaque once d'argent retienne huit onces de mercure.

Si l'on expose au feu dans un creuset cet amalgame, il décrépite & devient fluide; si on le distille à feu nu dans une cornue de verre, le mercure se sépare de l'argent & passe dans le récipient; la cornue étant refroidie & délutée, on trouve ses parois couvertes de belles dendrites d'argent, ferties d'un verre d'argent d'une couleur jaune-jonquille. Ce verre est
produit

produit par la fusion d'une partie de la chaux grise d'argent qui se trouve à la surface de l'amalgame. Il n'est pas nécessaire d'avoir recours à la chaleur pour réduire l'argent en chaux par l'intermède du mercure, la trituration seule suffit; cette chaux d'argent adhère aux parois du mortier qui paroissent enduites d'une matière grasse.

On peut obtenir par la voie humide un amalgame d'argent cristallisé qui retient une fois moins de mercure; les Alchimistes lui ont donné le nom d'*arbre de Diane*. Pour l'obtenir, il faut dissoudre une partie d'argent dans trois parties d'acide nitreux à 32 degrés; on met la dissolution de quatre gros de ce métal dans un bocal alongé. On l'étend d'une pinte & demie d'eau distillée, on verse dedans deux onces de mercure; quelques jours après, sa surface se trouve hérissée de cristaux capillaires qui se croisent en tout sens, s'accroissent & se renversent; ces accroissemens successifs l'ont fait comparer à une végétation. Si l'on met le bocal dans un lieu où il n'éprouve pas d'ébranlement, la cristallisation se produit très-régulière, & l'on obtient de longs & beaux prismes tétraèdres terminés par des pyramides

à quatre pans. Ces cristaux se formant par une espèce de précipitation, sont disposés verticalement dans le fluide.

Si l'on expose au feu dans un creuset cet amalgame d'argent, le mercure se volatilise; il reste au fond du creuset des cristaux d'argent, prismatiques & poreux.

Pour obtenir la réduction & la cristallisation de l'argent par le phosphore, je dissous douze grains d'argent dans un gros d'acide nitreux à 32 degrés; je verse cette dissolution dans une livre d'eau distillée, contenue dans un bocal de vingt lignes de diamètre, je mets ensuite dedans un cylindre de phosphore de deux pouces & demi de longueur, pesant quarante-huit grains. Des cristaux d'argent s'assemblent sur sa surface, sous forme d'espèce de dendrites brillantes, composées d'octaèdres implantés les uns sur les autres. Ces espèces de dendrites sont d'un gris-cendré, quand une portion de l'argent s'est combinée avec l'acide du phosphore; après le laps d'une année, ce sel phosphorique lunaire prend une couleur d'un jaune-rougeâtre.

La réduction de douze grains d'argent ne se trouve complètement faite qu'au bout de

huit jours; on reconnoît qu'elle est achevée quand l'acide marin ne précipite rien de l'eau qui est à la surface de la masse cylindrique d'argent cristallisé.

J'ai déterminé la quantité de phosphore qui s'étoit décomposée, pour opérer la réduction de douze grains d'argent, en détachant ce métal qui n'adhère que fort peu à la surface du phosphore; celui-ci ayant été essuyé & pesé, s'est trouvé n'avoir perdu que trois grains. J'ai fait évaporer, dans une capsule de verre, l'eau qui avoit servi à cette réduction; vers la fin, l'acide nitreux s'est exhalé, il est resté dans la capsule de l'acide phosphorique sous forme d'une gelée, pesant près de trois grains.

On voit par cet exposé, que la quantité de phlogistique qui sert à donner la métalléité à douze grains de chaux d'argent, est très-difficile à apprécier, & qu'elle n'équivaut pas par sa pesanteur, à un quart de grain.

Dans la réduction des chaux métalliques par le moyen du phosphore, cette espèce de soufre se décompose, parce que l'acide igné, principe des chaux métalliques, étant plus pesant que

l'acide phosphorique, il s'empare du phlogistique du phosphore.

Voici une expérience qui vient à l'appui de cette théorie; j'ai laissé pendant huit jours, dans une chopine d'eau distillée, un cylindre de phosphore, pesant quarante-huit grains, ensuite je l'ai essuyé & pesé, & j'ai trouvé qu'il n'avoit pas sensiblement diminué de poids, quoique l'eau fut devenue assez acidule pour rougir la teinture de tournesol, mais pas assez acide pour altérer la couleur bleue des violettes.

Si de l'acide nitreux tient en dissolution une égale quantité de cuivre & d'argent, ces deux métaux, en se réduisant par l'intermède du phosphore, ne se confondent point; le cuivre commence par s'appliquer à la surface du cylindre de phosphore avec son brillant & sa couleur métallique, l'argent se dépose ensuite & forme des dendrites entre-mêlées de *végétations* de cuivre.

La précipitation de l'argent par le cuivre, est une vraie réduction de ce métal par la voie humide. Pour obtenir de cette opération, l'argent cristallisé, il faut étendre dans beaucoup d'eau distillée la dissolution de nitre

lunaire, & mettre une lame de cuivre au fond du bocal; aussitôt l'argent se dégage de l'acide nitreux, & s'empare du principe de la métalléité du cuivre; cet argent se précipite avec son brillant métallique, & cristallise en prismes tétraèdres quelquefois articulés.

Dans cette expérience la réduction de l'argent a lieu, parce que la terre de ce métal est plus pesante que celle du cuivre, & qu'elle s'empare du principe de la métalléité du cuivre qui se retrouve porté à l'état de chaux.

L'argent étant fondu, cristallise par le refroidissement comme les autres substances métalliques, il offre des prismes tétraèdres articulés, composés d'octaèdres implanés les uns sur les autres; quand la cristallisation n'est que superficielle, elle offre des espèces de dendrites, ayant quelque ressemblance avec des feuilles de fougère.

Je conserve un culot d'argent, dont la surface cristallisée offre six triangles, un peu en relief, résultant 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.

D E U X I È M E V A R I É T É .

Argent natif capillaire. Arana des Espagnols.

Cet argent natif se trouve en filets minces, brillans, flexibles, contournés & ramassés en morceaux quelquefois de la grosseur du poing; on a reconnu dans les mines d'argent du Pérou, que la rencontre de cet argent capillaire étoit de mauvais augure, puisque là où il se trouvoit, le filon minéral se perdoit.

L'origine de l'argent capillaire est plus connue que celle de l'argent cristallisé; en effet, on la suit dans l'altération qui arrive successivement aux mines d'argent rouges & vitreuses dont l'arsenic & le soufre s'exhalent, alors l'argent se détache sous forme capillaire, dont les filets contournés sont quelquefois réunis & adhèrent encore à l'argent vitreux qui les a produits.

On peut faire artificiellement de l'argent capillaire en calcinant lentement dans un têt de la mine d'argent rouge ou vitreuse.

T R O I S I È M E V A R I É T É.

Argent natif en pepites ou masses irrégulières.

Cet argent natif en masses irrégulières, se trouve ordinairement dans des terres métalliques, & paroît être le produit de la décomposition de différentes mines.

Il y a dans le Cabinet de l'École Royale des Mines, des morceaux d'ocre d'un brun-jaunâtre du Pérou, parfemés d'argent natif. On en a trouvé de semblables & en assez grande quantité dans les mines de Poullaoen en basse Bretagne.

La mine de cobalt noire & lilas d'Allemont en Dauphiné, est parfemée d'argent natif en masses irrégulières. On y trouve encore de l'argent vierge dans la chaux de kupfernickel, c'est à cette espèce qu'on a donné le nom de *mine d'argent merde d'oie*, à cause de sa couleur verdâtre. Cette mine si rare en Allemagne est très-commune dans cette partie des Alpes Dauphinoises.

Albinus rapporte dans la *Chronique des Mines de Misnie*, qu'on trouva en 1478 à Schneberg, un bloc d'argent vierge pesant quatre cents quintaux. Le duc Albert de Saxe descendit

dans la mine pour voir ce morceau surprenant, & se fit servir à dîner sur cette masse d'argent.

L'essai de l'argent natif fait connoître s'il est au titre, de même que le départ démontre s'il contient de l'or. Henckel dit qu'il n'en contient jamais, cependant j'ai essayé de l'argent natif qui m'a produit sept onces d'or par quintal.

Si l'argent natif est à nu & pur, il n'a besoin que d'être fondu, mais si ce métal est engagé dans une gangue, on a recours au bocard pour la diviser, & à l'amalgame pour en retirer l'argent, mais s'il s'y trouve minéralisé ou à l'état salin, le mercure n'a point d'action dessus : aussi traiteroit-on aujourd'hui avec grand avantage le rebut de l'exploitation des mines du Pérou, où l'argent natif se trouve mêlé avec près d'un tiers d'argent corné, comme je l'ai fait connoître aux Espagnols il y a environ dix ans. D'ailleurs, une portion de l'argent natif est portée à l'état de chaux par la trituration avec le mercure, elle est entraînée par l'eau & rejetée avec les terres.

Alonzo Barba, curé du Pérou, enseigna aux Péruviens & aux Espagnols habitans le

Mexique, la manière de retirer l'argent de leurs mines, ils les lavent, les torréfient & les bocardent avant de les triturer avec du mercure qu'ils mettent avec le minéral dans des chaudières de cuivre avec de l'eau qu'ils y entretiennent bouillante, ils agitent le tout avec des moulinets à aîlons, & après un certain temps ils décantent l'eau & rejettent les terres qui sont sur l'amalgame.

Cette méthode est vicieuse, en ce que la torréfaction vaporise une partie de l'argent corné; les lavages entraînent celui qui est à l'état de chaux; enfin le mercure réduit en chaux une partie de l'argent vierge. La disette de bois au Pérou, & l'intérêt qu'a l'Espagne de vendre à ses Colons le mercure d'Almaden, sont cause qu'on ne tirera point des mines du Pérou & du Mexique, l'avantage réel qu'on en pourroit obtenir.

Pour séparer l'argent du mercure, on exprime l'amalgame dans une peau ou dans une chausse de laine, on le moule pour en former des *pignes*, on nomme ainsi l'argent qu'on a privé du mercure en le chauffant, mais auquel on n'a pas fait éprouver assez de feu pour le fondre,

de forte qu'il est poreux & grisâtre. Frézier a décrit dans ses *Voyages de la Mer du Sud*, la manière dont on exploite les mines d'or & d'argent au Pérou.

DEUXIÈME ESPÈCE.

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

Mine d'argent vitreuse, argent minéralisé par le soufre. Glazertz, ou silbert-glatz des Allemands.

Cette mine est d'un gris-noirâtre, se laisse couper comme le plomb, se fond facilement au feu où elle perd le soufre qui minéralisoit l'argent, de sorte qu'on trouve au fond du têt ce métal sous forme métallique. La mine d'argent vitreuse pure peut donc être exploitée dans un fourneau de réverbère, où on la calcine par un feu gradué & où on la fond ensuite en augmentant le feu.

La mine d'argent vitreuse ne contient qu'environ seize livres de soufre par quintal, elle cristallise en octaèdres ou en cubes tronqués, & se trouve le plus souvent en masses irrégulières.

Si l'on verse du soufre sur de l'argent en fusion, ils se combinent ensemble & il en résulte une masse noire poreuse & friable, qui se fond aisément & produit de l'argent vitreux semblable au naturel.

D E U X I È M E V A R I É T É.

Mine d'argent noire. Nigrillo des Espagnols. Argent minéralisé par le soufre.

Cette mine contient plus de soufre que l'argent vitreux, elle est noire, poreuse & friable, elle s'y trouve mêlée avec l'argent vitreux. J'en ai retiré jusqu'à soixante livres d'argent par quintal.

T R O I S I È M E V A R I É T É.

Roschgewechs. Argent minéralisé par le soufre.

M. Brunnich dit qu'on appelle ainsi en Hongrie, la mine d'argent vitreuse, friable, sa couleur est grisâtre, sa superficie granuleuse & sa cassure lisse.

T R O I S I È M E E S P È C E.

Mine d'argent rouge. Rofficlero des Péruviens. Roth gulden-ertz des Allemands. Chaux d'argent & d'arsenic combinés avec le soufre & de l'acide méphitique (k).

La forme la plus ordinaire de l'argent rouge cristallisé, est le prisme hexaèdre terminé par des pyramides trièdres obtuses à plans rombes, & quelquefois par des pyramides hexaèdres plus ou moins alongées; on trouve plus ordinairement l'argent rouge en masses irrégulières, feuilletées ou mamelonnées.

L'argent rouge pur a la couleur & la transparence du rubis, mais cette couleur s'altère à l'air; lorsque cette mine contient de la pyrite, l'argent rouge passe à l'état d'argent vitreux; alors l'acide méphitique, l'arsenic & une partie du soufre, s'exhalent.

Ayant eu du Pérou une livre de mine d'argent rouge en beaux cristaux transparens, je les ai essayés en grand, c'est ce qui m'a mis à portée de découvrir ce qui avoit échappé

(k) Peut-être est-il produit par la décomposition de la matière grasse que l'argent rouge contient,

aux autres Minéralogistes. La distillation dans une cornue de verre, m'a fait connoître qu'on pouvoit retirer de la mine d'argent rouge de l'eau & de l'acide méphitique, environ dans la proportion d'un trente-deuxième; la mine qui en a été privée se trouve avoir perdu sa couleur rouge & sa transparence, c'est à cette eau qu'on doit attribuer la décrépitation de cette mine lorsqu'on l'expose en morceaux au feu.

Après avoir retiré, par la distillation de la mine d'argent rouge, l'eau & l'acide méphitique qu'elle contient; si l'on expose la cornue à un degré de feu plus considérable, il se sublime de l'orpin & du réalgar, dans la proportion d'un trente-deuxième. Il reste dans la cornue une masse compacte & friable d'un gris-noirâtre. Si on la calcine dans un têt, l'arsenic qu'elle contient encore s'en dégage, ce résidu devient fluide; mais à mesure que le soufre se brûle, l'argent sulfuré se grumèle & devient poreux. En entretenant assez de feu à cette torréfaction pour tenir le têt rouge, il sort de ces petites masses noires des filets d'argent qui se contournent. La torréfaction ayant été achevée, on trouve dans le têt de l'argent sous forme métallique, entre-mêlé de chaux grise

d'argent. Cette mine perd trente livres par quintal par la calcination.

Ayant exposé à un feu violent la mine d'argent rouge calciné, j'ai trouvé dans le creuset un culot d'argent cristallisé à sa surface, les parois du creuset étoient enduites d'un verre jaune ; la réduction m'a fait connoître que c'étoit une portion d'argent qui s'étoit vitrifiée , parce qu'elle n'avoit point trouvé assez de matière grasse dans cette mine pour se réduire.

Pour retirer de la mine d'argent rouge tout le métal qu'il contient, il faut après l'avoir torréfiée, la fondre avec trois parties de flux noir, afin de restituer du phlogistique à la chaux d'argent ; par ce moyen elle produit soixante-dix livres d'argent par quintal.

La mine d'argent rouge se trouvant très-rarement en masses considérables ou par filons, on ne la traite point séparément ; on voit par son essai qu'elle exige plus de précaution que la mine d'argent vitreuse , parce que l'argent s'y trouve à l'état de chaux.

L'analyse de la mine d'argent rouge cristallisée transparente, m'a fait connoître qu'elle contenoit par quintal :

Argent.	70 liv.
Soufre.	18.
Arsenic.	6.
Eau	3.
Acide méphitique	3.
	<hr/>
	100.
	<hr/>

Je n'ai pas retiré un atome de fer des cristaux d'argent rouge purs & transparens, quoique j'aie employé les sublimations répétées avec le sel ammoniac; ce sel prend il est vrai une couleur jaune, mais elle est dûe à l'orpin qui s'est sublimé.

Lorsque l'arsenic sous forme de régule est combiné avec l'argent, il en résulte un minéral gris, brillant & opaque. On n'a pas encore rencontré dans la terre cet alliage métallique pur; mais il est assez commun de trouver le cuivre, le fer, l'arsenic & l'argent combinés ensemble, il en résulte la mine d'argent grise ou *falherztz* des Allemands, dont la cristallisation est le tétraèdre (1). L'arsenic se trouve

(1) La mine d'argent grise tétraèdre de Baigorri, contient du soufre, de l'antimoine, du fer & du cuivre, & point d'arsenic; la quantité d'antimoine qui se trouve dans cette mine varie; celle qui en contient beaucoup,

dans ce minéral, dans la proportion de soixante-quinze livres au moins.

La fameuse mine d'argent de Guadalcanal, étoit une pyrite arsenicale entre-mêlée de cobalt & d'argent rouge superficiel, quoiqu'elle rendît jusqu'à douze marcs d'argent par quintal; une compagnie françoise y a dépensé récemment en pure perte, plus de quatre millions dans l'espace de cinq ou six années.

Q U A T R I È M E E S P È C E .

P R E M I È R E V A R I É T É .

*Mine d'argent blanche, (m) antimoniale.
Argent & antimoine minéralisés par le
soufre.*

Cette mine est blanche comme l'argent, mais elle est fragile, sa cassure est granuleuse; son tissu est quelquefois lamelleux, souvent il offre

fond aussitôt qu'elle est exposée au feu où elle exhale de l'acide sulfureux & des fleurs blanches d'antimoine, souvent dans la proportion des trois quarts.

(m) Il ne faut point confondre cette mine avec celle à laquelle les Mineurs ont donné le nom de *mine d'argent blanche*, qui est une galène très-riche en argent.

des

des prismes hexaèdres striés, tronqués net aux deux bouts; on en trouve de semblables dans la principauté de Furstemberg. Cette mine d'argent blanche a pour gangue du spath pesant qui est entre-mêlé de galène.

La mine d'argent blanche antimoniale de Cafalla en Espagne, n'est point accompagnée de galène, elle a pour gangue du spath calcaire.

Cette mine étant exposée au feu dans un têt, présente le même phénomène que les mines antimoniales, elle y devient fluide comme de l'eau, il s'en dégage de l'acide sulfureux & des fleurs blanches d'antimoine. La torréfaction achevée, on trouve dans le têt une masse poreuse & grisâtre, composée d'argent & de chaux d'antimoine. Par cette opération, la mine ne diminue que de neuf livres par quintal. Si, après l'avoir calcinée, on la fond avec trois parties de flux noir, elle produit par quintal soixante-huit livres d'un régule gris & fragile, lequel après avoir été coupellé avec douze parties de plomb, a perdu le quart de son poids, les bords de la coupelle étoient entourés d'un bourlet de chaux d'antimoine jaunâtre.

La mine d'argent blanche antimoniale contient donc par quintal :

Argent.....	51 liv.
Régule d'antimoine.....	25.
Soufre.....	24.
	<hr/>
	100.
	<hr/>

Cette mine d'argent antimoniale est bien différente de la variété suivante qui contient beaucoup d'antimoine & très-peu d'argent.

DEUXIÈME VARIÉTÉ.

Mine d'argent en plume, ou mine d'antimoine sulfureuse, capillaire, contenant un peu d'argent.

Cette mine d'un gris-noirâtre est souvent en filets élastiques, *Feder-ertz* des Allemands, ou en filets solides & bleuâtres, *l'Eber-ertz* des Allemands ; on ne la trouve que par nids ou pelotons dans les cavités & à la surface des mines d'argent.

L'antimoine ayant la propriété de volatiliser l'argent, il n'est point étonnant que les Minéralogistes aient été si peu d'accord sur le produit net de cette mine. Pour parvenir à apprécier la

quantité d'argent qu'elle contient, j'en ai sublimé l'antimoine & le soufre; en distillant cette mine avec douze parties de sel ammoniac, il est resté au fond de la retorte de la lune cornée; je l'ai fondue avec quatre parties de flux noir, le culot d'argent que j'ai obtenu s'est trouvé être dans le rapport de quatre livres par quintal, tandis que cette même mine traitée par torréfaction, la réduction & la coupellation ne m'a produit que quelques onces d'argent par quintal.

C I N Q U I È M E E S P È C E.

Mine d'argent cornée, Lune cornée native.
Horn ertz, horn silber *des Allemands.*

La mine d'argent cornée est blanchâtre & transparente, mais sa couleur change à l'air, elle y devient gris-de-lin, quelquefois brunâtre & opaque. La lune cornée présente les mêmes phénomènes, parce qu'elle est absolument en rapport avec la naturelle. L'une & l'autre se laissent couper comme de la cire, elles se fondent promptement au feu où elles se volatilisent en partie, tandis que l'autre passe avec une facilité extrême à travers les pores des

R ij

creufets ; une portion de l'acide marin qui s'en dégage, colore la flamme en vert.

La mine d'argent cornée n'a point de gangues particulières, il y en a dans du quartz & dans du spath calcaire blanc ; on trouve, mais rarement, de l'argent corné en cristaux cubiques.

Les mines d'argent natifs de la province de Guamanga au Pérou, font entre-mêlées d'argent corné qui s'y trouve dans la proportion de près d'un tiers, ce que j'ai été à portée de constater, en analysant trois blocs qui pesoient cinquante-cinq marcs.

Le travail en grand que je fis sur cette espèce de mine qui avoit été si rare pour les Minéralogistes jusqu'alors, me mit à portée d'en déterminer avec précision les principes, & de reconnoître que la mine d'argent cornée contenoit de l'acide méphitique (*n*), beaucoup d'acide marin, une matière grasse & de l'argent sous forme de chaux.

En distillant sans intermède dans une cornue

(*n*) L'acide méphitique me paroît produit par la décomposition de la matière grasse.

de verre, de la mine d'argent cornée, il s'en dégage un peu d'acide méphitique.

Pour retirer de cette mine l'acide marin, il faut la distiller avec parties égales d'huile de vitriol, au plus petit feu; l'acide marin se dégage sous forme de vapeurs blanches; il passe ensuite de l'acide sulfureux; le résidu de cette opération est du vitriol lunaire.

On peut retirer l'acide marin de la mine d'argent cornée, par la voie humide; il suffit de triturer ensemble parties égales de limaille d'acier & d'argent corné, en ajoutant à ce mélange un peu d'eau; quelques minutes après, l'acide marin abandonne l'argent, & se porte sur le fer qu'il dissout; le sel martial qui en résulte est soluble dans l'eau; si l'on y verse de la dissolution de nitre lunaire, il se précipite aussitôt de la lune cornée.

Enfin, on peut retirer l'acide marin de la mine d'argent cornée, en la fondant avec du flux noir. Les scories de cet essai, étant lessivées, produisent, par l'évaporation, du sel cubique à base d'alkali du tartre.

L'expérience suivante m'a fait connoître que la mine d'argent cornée contenoit une matière grasse; j'ai mis dans un têt deux onces de

cette mine, lorsqu'elle a été pénétrée d'assez de feu pour rougir, sa surface a resté pendant quelque temps couverte d'une flamme bleue qui n'avoit aucune odeur. C'est cette même matière grasse qui restitue du phlogistique à la chaux d'argent, & qui est cause que la mine d'argent cornée se trouve presque à l'état métallique lorsqu'on la calcine avec précaution.

Cette matière grasse est un des principes des sels en général, & se trouve aussi en grande quantité dans la mine de fer spathique blanche; celle-ci étant exposée à un feu propre à la faire rougir, produit une flamme semblable à celle de la mine d'argent cornée.

Pour retirer de la mine d'argent cornée tout le métal qu'elle contient, il ne faut point la torréfier, mais la fondre avec six parties de flux noir; elle produit par ce moyen, de soixante-dix à soixante-quatorze livres d'argent par quintal, ce qui est son *maximum*, parce que l'acide marin se trouve dans la proportion d'un quart dans l'argent corné, comme on peut s'en convaincre en précipitant par l'acide marin, une quantité donnée d'argent. Cette lune cornée, après avoir été lavée &

féchée, se trouve peser un quart de plus que l'argent employé.

S'il étoit question de traiter en grand la mine d'argent cornée, il faudroit employer la terre calcaire & des scories martiales, pour parvenir à en dégager l'acide marin, & fondre au fourneau à manche, ce mélange de chaux fusée & d'argent corné.

Après avoir retiré l'argent de ses différentes mines, il faut s'assurer à quel titre est ce métal & s'il ne contient pas de l'or. On détermine le titre par la coupellation, & la présence de l'or par le départ.

Pour se rendre compte du titre de l'argent, & fixer la quantité de matières étrangères avec lesquelles il est allié, on suppose un poids donné d'argent composé de douze parties qui sont représentées par le mot *denier*; chaque *denier* est supposé offrir vingt-quatre portions, qu'on nomme *grain*. Ainsi l'argent pur est au titre de douze deniers; s'il contient un vingt-quatrième d'alliage, il n'est plus apprécié qu'au titre de onze deniers douze grains.

L'essai d'argent, d'après le règlement de la Cour des Monnoies, doit être fait sur trente-six grains de ce métal; ce poids & ses divisions,

sont nommés *semelle*. Voyez mon *Art d'essayer l'or & l'argent*.

Pour coupeller l'argent, il faut peser à la balance d'essai, le métal, l'envelopper dans un cornet de plomb destiné à cette opération, & placer cette petite masse dans la coupelle rougie sous la moufle du fourneau. Le plomb servant de fondant à l'argent, ces deux métaux entrent promptement en fusion & *en bain* brillant, & circulent; mais si la chaleur n'est pas assez forte ou diminue, la coupelle se *voile*; alors elle est couverte de chaux de plomb; le feu augmenté, elle se vitrifie, s'imbibe dans le bassin de la coupelle; le métal paroît brillant & la *circulation* devient sensible. Je désigne, sous le nom de *circulation*, l'effet que présentent l'argent & le plomb dans la coupelle; on y aperçoit l'argent divisé en une infinité de globules qui sont dans un mouvement d'autant plus sensible, qu'il reste moins de plomb sur le bassin de la coupelle, parce qu'alors les globules d'argent sont plus considérables; c'est l'instant d'augmenter un peu le feu pour déterminer l'*éclair* qui a lieu lorsque la dernière portion de plomb s'évapore. Alors l'argent fin reste à découvert avec l'éclat qui lui est propre;

Il faut rapprocher la coupelle de l'entrée de la moufle, pour que le bouton de fin refroidisse lentement, & se fige sans écartement.

L'écartement ou la végétation du bouton a lieu lorsque sa surface se fige trop promptement; cette surface prenant de la retraite, comprime avec force la portion d'argent fondu qui est dessous; alors le métal en fusion se fait jour à travers la partie figée, s'échappe avec effort, & produit l'espèce de végétation qu'on trouve à la surface du bouton. Or, dans ce cas, de petits globules de métal peuvent être rejetés.

Lorsque la coupelle a bien passé, le bouton de retour n'est jamais égal en pesanteur à la quantité d'argent qui a été soumise à cette opération; parce qu'indépendamment du métal imparfait qu'il contenoit, lequel a été vitrifié ou scorifié par le plomb, il y a même une partie du métal fin d'absorbé par la coupelle; il faut toutefois supposer que le plomb qu'on emploie est assez pauvre pour que son témoin n'équivale pas à ce qui a été absorbé.

La quantité de métal fin que la coupelle absorbe, n'est point relative à celle du plomb qu'on emploie pour cette opération; mais à la

quantité d'argent qui se trouve sur le bassin de la coupelle.

J'ai coupellé douze grains d'argent avec deux gros de plomb (o), l'absorbion a été de huit trente-deuxièmes de grains.

Un grain d'argent, ayant été coupellé avec deux gros de plomb, l'absorbion n'a été que d'un soixante & quatrième de grain.

Pour apprécier cette absorbion, il faut revivifier le verre de plomb dont la coupelle s'est imbibée, & coupeller le plomb qui en provient; le grain de fin qu'on obtient, étant pesé, se trouve représenter ce qui manquoit au premier essai. Il résulte de ces expériences, que l'argent le plus pur, tel que celui qu'on obtient par la réduction de la lune cornée, ne seroit point annoncé pour de l'argent à douze deniers si on en appeloit à la coupellation pour l'apprécier, il ne seroit regardé que comme de l'argent à onze deniers dix-huit grains, s'il y avoit eu huit trente-deuxièmes de grain d'enlevés sur douze grains.

Les coupelles imbues de litharge & d'une

(o) Le témoin des deux gros de plomb que j'ai employé, étoit un cent quarante-quatrième de grain d'argent.

portion de fin qu'elles ont absorbée, sont nommées *cechrée* ou *casfe*. Leur réduction fait connoître qu'elles contiennent autant de plomb que de terre absorbante; pour en retirer ce métal, il faut fondre six cents grains de *cechrées* avec deux onces de flux noir & vingt grains de poudre de charbon; la fusion est complète & la réduction faite dans l'espace de dix minutes. Le culot de plomb pèse trois gros soixante-six grains; ce qui fait un produit net de quarante-sept livres de plomb par quintal de *cechrée*.

Le quintal de ce plomb a rendu deux onces trois gros soixante-un grains d'argent. Si l'on traite ainsi la *cechrée* des coupelles d'or, on n'en retire point autant de ce métal, parce que pendant sa coupellation il y a sept fois moins d'or d'absorbé.

Douze grains d'or ayant été coupellés avec deux gros de plomb, il n'y en a eu d'absorbé qu'un trente-deuxième de grain.

S'il y a beaucoup plus d'argent que d'or d'absorbé par la coupelle, c'est que ce dernier métal résiste beaucoup plus au feu que ne le fait l'argent, ici le plomb paroît concourir à leur vitrification.

Lorsqu'on coupelle en grand, on n'a pas

pour but d'absorber la litharge qui se forme, c'est la raison pour laquelle on se sert de fourneaux où le feu agit sur la surface de la matière.

On fait usage pour la coupellation en grand, de deux espèces de fourneaux de réverbère. Celui qui est usité en Allemagne, représente une tour, elle est en maçonnerie de trois pieds & demi de hauteur, la chauffe est placée à l'extérieur, à la partie opposée est une ouverture carrée, destinée à introduire les saumons de plomb; d'un autre côté qui se trouve opposé à l'ouverture qui sert de voie à la litharge, est placé un soufflet dont la tuyère doit être inclinée de manière que le vent se porte sur le bain de plomb, cet air n'est pas destiné à augmenter l'activité du feu, mais à concourir à la calcination du plomb.

Le bassin du fourneau de coupelle Allemand, a son sol extérieur un peu concave & fait avec des cendres massivées, ce fourneau est ordinairement propre à contenir dix à douze milliers de plomb dont la coupelle se passe en vingt-huit ou trente heures. Le plomb réduit en litharge fondue, coule à terre par sa voie, est retiré avec des rincards & déposé

dans des tonneaux, quelquefois on reçoit la litharge dans des moules dont elle prend la forme.

Lorsque le plomb est passé, on jette de l'eau sur le gâteau d'argent pour le refroidir, & on l'enlève du fond de la coupelle, on a soin d'enlever aussi les grains d'argent qui sont épars sur sa surface; ensuite on détache les cendres (*p*) imbuës de litharge pour les porter au fourneau à manche, où on les fond pour en retirer le plomb.

On est obligé à chaque coupellation de renouveler le sol de cendres, ce qui se fait facilement, parce que le dôme du fourneau se déplace & s'enlève à volonté, ce chapeau mobile est fait d'une forte armure de fer, garnie d'argile, ce dôme est suspendu à une grosse chaîne de fer qui passe sur une poulie, & s'envide sur un treuil horizontal à cri, qui est fixé à l'arbre d'une potence qui tourne sur un pivot.

On emploie aussi pour opérer la coupelle, le

(*p*) M. Grignon a proposé de faire le sol de ces fourneaux, avec une brasque composée d'argile blanche & de poussier, ou avec des pierres réfractaires; mais le verre de plomb a de l'action sur ces mêmes matières.

fourneau de réverbère anglois, dont la cheminée d'aspiration est opposée à la chauffe; on adapte un fort soufflet sur le côté opposé à celui qui doit servir de voie à la litharge; on place sur le sol de ce fourneau la coupelle qui a environ deux pieds de long sur dix-huit de diamètre, elle est presque ovale; la cage de cette coupelle est un cercle de fer avec des barres transversales; on massive dedans de la cendre & des os calcinés quand on en a, on a soin que le fond de la coupelle soit concave, on y ménage aussi la voie pour la litharge. Les cendres de ces coupelles demandent à être renouvelées à chaque opération.

La coupellation en grand s'opère dans le dessein de retirer l'argent contenu dans le plomb d'œuvre, mais dans la coupellation d'essai, on a pour but de fixer le titre de ce métal; cette opération se fait dans des coupelles (*q*) de terre absorbante, dont le fond ne doit pas avoir plus de quatre ou cinq lignes

(*q*) Afin que ce vaisseau présente beaucoup de surface au feu & à l'air, on lui donne une forme plate & évasée, comme celle d'une coupe, d'où lui est venu le nom de *coupelle*.

d'épaisseur ; ici c'est l'inverse de la coupellation en grand , puisque la chaleur la plus forte doit être portée sur le fond de la coupelle qui s'imbibe de la litharge.

Le fourneau de coupelle des Essayeurs étoit défectueux , parce qu'il n'avoit pas assez de foyer.

Le fourneau de coupelle dont je fais usage est composé d'un prisme carré d'un pied de diamètre sur dix-huit pouces de hauteur , ses parois ont deux pouces d'épaisseur , de manière que l'intérieur de ce fourneau a huit pouces. La pyramide tétraèdre qui fait le dôme a neuf pouces de hauteur ; le sommet de cette pyramide creuse est tronqué & laisse une ouverture de trois pouces , d'où part la cheminée qui est une colonne creuse. Sur un des plans de la pyramide est une ouverture demi-circulaire de six pouces & demi de large sur quatre de hauteur , cette porte que je nomme *gueulard* , sert à introduire le charbon sur les côtés du fourneau & sur la moufle.

Le corps du fourneau est divisé en trois parties , la supérieure où est la moufle se nomme *laboratoire*. La moufle est portée par quatre pitons ; l'ouverture qui répond à son diamètre ,

a quatre pouces de large sur trois pouces & demi de hauteur, cette ouverture doit avoir deux portières, l'une à main & l'autre à lunettes.

La porte du foyer a cinq pouces & demi de largeur sur quatre de hauteur.

La porte du cendrier a quatre pouces de hauteur sur huit de largeur. Le fond du cendrier s'enlève lorsqu'on veut, il répond à une colonne creusée, de deux pieds de hauteur, dont l'intérieur a huit pouces de diamètre : cette colonne est élevée de terre par quatre briques, de sorte qu'en fermant la portière du cendrier, le fourneau aspire la colonne d'air avec une force proportionnée à la hauteur des tuyaux qu'on a mis sur la cheminée.

Les mouffles que j'emploie ont quatre pouces de largeur, trois & demi de hauteur sur sept de longueur; il y a sur chaque côté six fentes de huit lignes de haut sur deux lignes de diamètre, il y a aussi trois de ces fentes à la partie opposée à l'ouverture de la moufle, qui pose sur quatre pitons de terre disposés suivant sa longueur.

Le diamètre intérieur du fourneau de coupelle étant de huit pouces, les deux côtés de la moufle sont chauffés par deux pouces
de

de charbon, il suffit d'en mettre à peu-près autant sur la voûte; mais ce qui est important est de pouvoir charger le foyer à volonté; on voit, d'après ces proportions, qu'on peut le charger de six pouces de charbon, ce qui équivaut à la quantité qui se trouve dessus la moufle & sur ses côtés.

Il ne faut point charger le fourneau de trop petits charbons si l'on veut avoir beaucoup de chaleur, afin que l'air puisse circuler. Pour allumer promptement le fourneau, il faut mettre sur la grille un pouce de charbon, ensuite introduire par le gueulard du charbon allumé jusqu'au plancher de la moufle, il faut mettre après du charbon jusqu'à la hauteur du dôme de la voûte & la recouvrir avec du charbon embrasé; on met ensuite dessus un lit de charbon d'un pouce d'épaisseur, par ce moyen le fourneau ne tarde pas à s'échauffer. Lorsque la moufle est rouge, il faut mettre dans les coupelles le plomb qui contient *l'œuvre*, puis fermer la moufle avec la portière à main, afin de donner chaud: lorsque le plomb est en bain, on peut substituer la portière à lunette, celle-ci laisse passer l'air dans la moufle, ce qui accélère la vitrification du plomb. Lorsque les

essais sont passés, il faut enlever par le foyer le feu du fourneau, & laisser refroidir lentement sous la moufle le bouton qui n'adhère presque point au bassin de la coupelle; par ce moyen il n'y a point d'écartement.

Lorsqu'on n'a point de fourneau de coupelle & qu'on a besoin de faire la coupellation d'un plomb d'œuvre, on peut y parvenir en procédant de la manière suivante.

On place dans une forge un *culot* ou *fromage* (r), sur celui-ci une coupelle qu'on recouvre d'une autre de même grandeur, mais échancrée de manière à former une petite voûte qui fait fonction de moufle. On entoure & recouvre ce petit appareil de charbons allumés dont on excite le feu à l'aide d'un grand soufflet, on laisse la brinballe s'élever lorsque le plomb d'œuvre est en bain brillant, alors on dirige la buse d'un petit soufflet à main, de manière que le vent soit porté sur le bassin de la coupelle, & l'on continue à souffler doucement jusqu'à l'instant de la *corruscation*. Cet éclair n'est que peu sensible lorsqu'il ne reste que peu d'argent sur le bassin de la coupelle; l'essai

(r) Plateau rond, épais d'un pouce, fait de terre à creusets.

fini, il faut retirer le charbon qui entoure & couvrir la coupelle, afin que le bouton puisse se figer sans écartement.

Pour déterminer si l'argent de coupelle contient de l'or, il faut en dissoudre une quantité connue dans de l'acide nitreux pur à 32 degrés; si l'argent contient de l'or, ce métal se trouve au fond de ce menstrue, sous la forme d'une poudre noire: c'est une espèce de départ dont il sera question à l'article de l'or.

On donne de la dureté à l'argent en le mêlant avec du cuivre, c'est la raison pour laquelle on allie ces deux métaux pour l'orfèvrerie & les monnoies; pour ce dernier emploi l'argent est fixé à onze deniers, on l'allie avec un douzième de cuivre pur; on coule ensuite ce mélange métallique dans des lingotières plates & étroites, on étend ces lames au laminoir; à l'aide d'un emporte-pièce on les coupe en plaques rondes qu'on nomme *flaon*; pour restituer à l'argent sa couleur blanche, on le fait chauffer dans des chaudières de cuivre jusqu'à faire rougir le flaon; ensuite on le passe dans le *tire-poil*, c'est une dissolution de deux parties de crème de tartre & d'une de sel marin, dans laquelle on fait bouillir

l'argent ; ensuite on le lave à plusieurs eaux & on le fait sécher.

Lorsque le flacon a été ainsi déroché ou blanchi, on le passe au balancier où il reçoit les empreintes du coin, qui pressant fortement le flacon, l'écroutit, & lui donne de la dureté.

Quant au cordon ou lettres qui sont aussi en relief sur la tranche des pièces, on l'imprime en les faisant tourner verticalement entre une machine où la matrice de ces lettres est fixée de manière à s'imprimer circulairement.

J'ai indiqué la coupellation comme un des moyens de purifier l'argent, mais la fusion de ce métal avec le nitre est aussi employée au même effet ; ce sel a, comme l'on fait, la propriété de réduire en chaux tous les métaux, excepté l'or & l'argent ; il suffit de répéter les fusions de l'argent & du nitre jusqu'à ce que ce sel ne soit plus coloré en vert.

L'acide nitreux pur est le dissolvant de l'argent ; trois parties d'esprit de nitre à 32 degrés suffisent pour en dissoudre une de ce métal ; cette dissolution demande à être aidée de la chaleur ; il se fait alors une vive effervescence accompagnée de vapeurs rouges d'acide nitreux phlogistique ; dès que cette dissolution est

refroidie elle est limpide & sans couleur; si l'argent ne contient point de cuivre, il se dépose au fond du matras des cristaux de nitre lunaire blancs & feuilletés; quelquefois ils offrent des octaèdres tronqués près de leur base.

Le nitre lunaire, connu sous le nom de *cristaux de lune*, noircit à l'air; sa dissolution a aussi la propriété de teindre en noir la peau.

Le nitre lunaire fuse sur les charbons ardents, exposé au feu il y perd l'eau de sa cristallisation, se dessèche & se fond; si on le verse dans une lingotière à cylindre, il prend le nom de *ierre infernale*, qui n'est, comme l'on voit, que le nitre lunaire privé de l'eau de sa cristallisation; dans cet état il est grisâtre, opaque & très-caustique.

Si l'on distille dans une cornue de verre de la pierre infernale, on en retire du gaz nitreux & de l'air déphlogistiqué.

Les cristaux de nitre lunaire dissous dans l'eau distillée, forment la dissolution d'argent qu'on emploie pour les expériences.

Quoique l'acide nitreux paroisse être le dissolvant de l'argent, cependant les autres acides le précipitent de ce menstree, les uns par leur affinité de pesanteur, les autres en

fournissant du phlogistique à l'acide nitreux ; tel est l'acide marin, dès qu'on en verse dans la dissolution d'argent, il se fait un précipité blanc insoluble dans l'eau, connu sous le nom de *lune cornée*, c'est un sel neutre, insipide, formé d'acide marin combiné avec la chaux d'argent.

L'argent corné n'est volatil que lorsqu'il a le contact immédiat du feu & de l'air. J'ai tenu de la lune cornée en fusion pendant plusieurs heures dans une cornue de verre, sans qu'il s'en volatilisât ou décomposât la plus petite portion. La cornue refroidie, j'ai trouvé au fond un morceau de lune cornée griffâtre & transparente, sa cassure offroit des stries ; je n'ai point remarqué de cristallisation à la surface, quoique j'eusse un plateau de trois onces d'argent corné ; ce sel prend une teinte violacée à l'air & perd sa transparence.

On peut retirer de l'acide marin très-concentré de la lune cornée, en la distillant avec parties égales d'acide vitriolique ; on trouve au fond de la cornue une masse blanche & opaque de vitriol lunaire calciné : ce sel a une saveur austère, noircit à l'air, dont il attire l'humidité.

La dissolution de nitre lunaire est précipitée

en blanc par l'acide du sucre, le sel lunaire saccharin qui en résulte m'a paru insoluble.

L'acide arsenical versé dans la dissolution d'argent, la précipite.

Si l'on verse de l'acide phosphorique par *deliquium* dans la dissolution de nitre lunaire, il se fait un précipité grisâtre.

Les alkalis précipitent en blanc la dissolution d'argent, ce précipité exposé au feu dans un creuset, se réduit, sans addition, en argent.

La dissolution de nitre lunaire est précipitée en jaune-citrin par le tartre méphitique, ce sel se comporte au feu comme le précédent.

Tableau du produit des différentes espèces de mines d'argent.

Argent vierge, rend par quintal.....	100 liv.	
Mine d'argent	vitreuse.....	84.
	cornée.....	75.
	rouge.....	70.
	blanche antimoniale...	51.
	noire.....	7 $\frac{1}{2}$.
	en plumes.....	4.
	blanche des Mineurs..	3 $\frac{1}{2}$.
	grise.....	2 $\frac{1}{2}$.
alkaline (f) de Justi...	2.	

(f) C'est une terre calcaire grisâtre, qui contient quelquefois de l'argent corné.

On trouve aussi l'argent mêlé avec l'ocre martiale, la chaux de kupfernickel, la blende, la pyrite arsenicale, les mines de cuivre, de plomb, de bismuth, &c.

On rencontre quelquefois dans la même mine l'argent dans tous les états connus des Minéralogistes, la montagne des Chalanches, située à quatre lieues de Grenoble, en offre l'exemple; on trouve dans cette mine l'argent natif, l'argent rouge, l'argent vitreux, l'argent gris, l'argent corné; mais la mine qui y est en plus grande quantité est celle qui a été désignée sous le nom de *mine d'argent merde-d'oie*, à cause de sa couleur verdâtre qu'elle doit à de la chaux de kupfernickel, elle se trouve aussi entre-mêlée de vitriol lilas, de cobalt & de terre martiale brune. Le schorl y sert quelquefois de gangue à l'argent natif, & l'asbeste à l'argent rouge. M. Schreiber a aussi trouvé à la superficie de la montagne des Chalanches, dans deux différens endroits distans l'un de l'autre de cent toises, deux quintaux d'un minéral à facettes brillantes, que j'ai reconnu un an avant M. l'abbé Mongès, pour être du régule d'antimoine natif mêlé d'arsenic.

L'habile Métallurgiste que j'ai cité ci-dessus, nous a encore fait connoître qu'il se trouvoit de l'or natif dans le même district, mais la nature des mines est différente à quelques lieues des Chalanches. On exploite à Bonvillars une mine de plomb sulfureuse antimoniale & arsenicale à facettes brillantes, la décomposition de celle-ci produit un vitriol de plomb & d'antimoine mêlé d'acide arsenical, cette mine terreuse est d'un jaune-sale,

M. Schreiber a reconnu que la montagne des Chalanches étoit élevée d'environ quatorze cents toises au-dessus du niveau de la mer, elle est en partie composée de knéiff, de hornblende & de pierre calcaire.

On y découvrit en 1763 une mine d'argent qui fut exploitée pour le compte du Roi, jusqu'en 1776, qu'elle fut cédée à Monsieur. Les filons de la mine des Chalanches ne sont point réglés; cependant M. Schreiber a reconnu qu'il y en a qui ont quarante & cinquante toises de longueur sur trente de profondeur & de largeur; il dit aussi qu'on trouve à la surface de la montagne, des veines de minéral de quelques toises de longueur & de profondeur, qui fournissent la mine la plus

riche & de l'argent natif. On n'a pas trouvé, continue-t-il, de filon principal d'où les autres sortent, les *gîtes* du minéral sont séparés les uns des autres, & se trouvent tous dans un district qui a environ trois cents toises de longueur & deux cents cinquante de largeur; les couches minérales y sont plus constantes que les filons; celles qui ont leur direction du Sud au Nord, s'y maintiennent le mieux.

Il n'y a souvent que quelques onces d'argent éparfées, dans des gangues & des terres métalliques; pour les rassembler, il faut faire l'essai du minéral; après l'avoir torréfié, reconnu, & avoir apprécié ce qui s'en exhale & la perte qu'il éprouve, on procède à la scorification.

Scorifier, est engager dans du plomb les métaux qui sont susceptibles de se mêler avec le plomb. Pour cet effet, je prends un quintal fictif de minéral calciné, trois quintaux de *minium*, neuf quintaux de flux noir & vingt-quatre grains de poudre de charbon; ce mélange ayant été fondu, on trouve sous les scories un culot de plomb chargé de l'or, de l'argent, du cuivre & de l'antimoine que la mine pouvoit contenir; le fer reste dans les

scories; le cobalt, sous forme métallique, nage sur le plomb qu'on coupelle ensuite pour en extraire l'or & l'argent.

Lorsqu'on a une grande quantité de terre qui contient de l'argent, il faut procéder à l'extraction de ce métal par le moyen du plomb, de la chaux fusée & des scories vitreuses, comme les expériences suivantes le feront connoître.

Ayant présidé à une fonte de broderies qui a rendu pour quatre cents mille livres d'argent mêlé d'or, on fut obligé de faire usage de beaucoup de creusets de Paris, & d'autres de molybdènes; le nitre qui fut employé pour accélérer la fusion du brûlé, détruisoit promptement ces creusets qui retenoient dans leur pores des grenailles de fin; pour les extraire, on commença par pulvériser & laver ces creusets, ensuite on les passa au mercure. Il resta environ dix quintaux de cendrées; les ayant essayées, je trouvai qu'elles contenoient encore six marcs d'argent par quintal; tandis qu'après avoir passé au mercure, elles ne retiennent ordinairement guère plus d'une once de fin. Ceux qui s'étoient chargés de passer au mercure, gagnèrent vraisemblablement ceux qui font

métier de fondre ces cendrées; de sorte que lorsqu'on voulut les leur vendre, ils offrirent deux ou trois louis de ce qui valoit réellement plus de mille écus; c'est ce qui me détermina à traiter ces cendrées par la scorification & la coupellation; pour cet effet, je fis mêler ces mille livres de cendrées, avec quinze cents livres de chaux de plomb, huit cents livres de scories vitreuses & cinquante livres de chaux éteinte. Je fis fondre ces trois mille cinq cents livres de matière dans un fourneau à manche qui avoit six pieds de haut, huit pouces de large & dix-huit pouces de long; ce mélange fut fondu en cinquante heures, & produisit six cents livres de plomb d'œuvre. Il y a, comme on voit, plus de moitié de plomb de perdu, dont une partie s'est exhalée, pendant la fonte, sous forme de massicot; l'autre s'est combinée avec les terres des creusets & a déterminé leur vitrification.

Les six cents livres de plomb ayant été coupellées au fourneau allemand, rendirent quarante-huit marcs d'argent; mais ce produit n'étant pas relatif à l'essai que j'avois fait des cendrées, je voulus m'affurer de la quantité de fin que contenoient les scories vitreuses

dont l'essai produisit quatre onces d'argent par quintal.

Les trois mille six cents livres du mélange de la première scorification, n'ayant fourni vingt quintaux de scories, je les fis mêler avec trois cents livres de litharge & quatre cents livres de crasse de plomb, je fis fondre ce mélange au fourneau à manche; cette scorification fut faite en vingt-quatre heures & produisit quatre cents livres de plomb d'œuvre; les scories étoient à l'état de verre verdâtre, semblable à celui des bouteilles de Sève.

Ces quatre cents livres de plomb ayant été coupellées, rendirent neuf marcs quatre onces d'argent. Ces deux quantités réunies, offrent un produit net, conforme à l'essai des cendrées.

Il résulte de ces expériences & de celles que j'ai faites en petit, qu'il faut au moins trois parties de chaux de plomb pour enlever l'argent qui se trouve mêlé avec une partie de terre.

Je dois prévenir qu'il faut préférer, dans la scorification, la litharge, à la crasse des Plombiers, qui est une chaux de plomb souvent mêlée d'étain; lorsque ce dernier métal se trouve avec le plomb dans la proportion d'un

quart, il est impossible de lithargirer le plomb, parce que la coupelle se hérissé, & quand on enlève la chaux d'étain avec le rincart, elle entraîne toujours une portion d'argent; d'ailleurs, le plomb qui reste sur la coupelle avec l'argent, retient toujours de l'étain qui empêche la coupelle de passer.

M'étant trouvé dans un cas semblable, j'ai affiné l'argent en le fondant à diverses reprises avec du nitre qui a calciné & scorifié le plomb & l'étain qui restoient dans le gâteau d'argent.

Or, aurum; Sol des Alchimistes.

L'or est, après la platine, le métal le plus pesant, c'est aussi le plus ductile (*t*) & celui qui s'altère le moins à l'air & dans le sein de la terre; il n'y perd point sa couleur jaune, à moins qu'il ne soit en contact avec du foie

(*t*) Un grain d'or étant battu entre des intestins de bœuf, peut produire une feuille de trente-six pouces carrés.

On dore un cylindre d'argent de quarante-huit onces, avec une once d'or, que l'on tire en fil si mince, que deux aunes ne pèsent qu'un grain, & sont couvertes d'une feuille d'or de la quarante-neuvième partie d'un grain.

de soufre (*u*) ; en effet , l'hépar est le dissolvant de l'or , il le rend miscible à l'eau , & il paroît que dans cet état ce métal n'est point nuisible ; l'Histoire sacrée , dit que Moïse fit boire aux Égyptiens la dissolution du *veau d'or* , dissolution qui avoit été faite par le moyen du foie de soufre ; Stalh dit , « quoique cette dissolution soit amère , Moïse a dû la préférer , « afin que les Israélites conservassent plus long-temps le dégoût pour les Idoles ».

Les propriétés médicales de l'or ne sont pas encore bien connues , quoique les Alchimistes les aient célébrées , & qu'ils aient attribué de grandes vertus à l'*or potable* (*x*). Cependant à en juger par ses effets , ces grandes propriétés paroissent chimériques , puisque la dissolution d'or par l'eau régale , est un émétique corrosif , & que l'or fulminant pris à la dose de douze grains est purgatif.

(*u*) Un célèbre Médecin - chimiste , M. Navier , a fait connoître que les foies de soufre devenoient l'antidote de l'arsenic & des métaux corrosifs.

(*x*) L'or potable est une dissolution d'or dans une huile essentielle ou dans l'éther , qui enlèvent ce métal à l'eau régale qui est son dissolvant.

Si l'or dissous par les acides est un poison corrosif, il n'agit d'aucune manière dans l'économie animale lorsqu'il est pris intérieurement; on l'emploie en Médecine pour dorer les pilules, ce qui donne un air d'opulence au remède, souvent aux dépens de son effet; car si la pilule a été bien dorée & qu'elle se soit desséchée, elle passe dans les intestins comme un noyau de cerise.

Il y a lieu de présumer que le préjugé où l'on a été pendant long-temps, que l'or se trouvoit toujours dans la terre sous forme métallique, est la cause qu'on a perdu une grande quantité de ce métal auquel les hommes sacrifient tout; le desir insatiable de se procurer de l'or a fait croire qu'on pouvoit en faire, & opérer la transmutation des autres métaux: ceux auxquels la Chimie a le plus d'obligation, n'ont point été exempts de cette chimère, entr'autres Beccher; mais ce grand homme avoit été induit en erreur par le fer & l'or qui sont principes des végétaux, il ne croyoit point que ces métaux y fussent en nature, mais qu'on les faisoit, son expression le démontre, *ex virgis aurum facere, ex vegetabili metallum, id primo intuitu valde durum*. Physic. subt. pag. 304.

Si

Si l'on rapprochoit les noms des célèbres Chimistes qui ont cherché à faire de l'or, on feroit tenté de croire la transmutation possible; mais il est démontré aujourd'hui que la terre d'un métal ne peut jamais régénérer que son espèce.

L'*alkaest* ou dissolvant universel des Adeptes, doit encore être relégué parmi les chimères; s'il existoit un dissolvant semblable, dans quoi le conserveroit-on!

Il est à remarquer que tous ceux qui disent avoir le secret de faire de l'or, demandent presque tous l'aumône. Aussi a-t-on défini l'Alchimie par cette phrase:

Ars sine arte cujus principium mentiri, medium laborare, finis mendicare.

Il est rare de trouver dans la terre de l'or exactement pur; il est presque toujours mêlé avec de l'argent; il faut avoir recours au départ pour pouvoir apprécier le titre de ce métal.

Pour déterminer avec précision la pureté de l'or, on suppose une quantité donnée de ce métal, divisée en vingt-quatre parties qu'on nomme *karats*, chacune de celle-ci est sup-

posée divisée en trente-deux portions qu'on nomme *trente-deuxièmes*.

Dans la suite de la *semelle* ou des poids destinés aux essais d'or, le karat est représenté par vingt-quatre grains, poids de marc; le grain y est divisé en trente-deux parties qu'on nomme *trente-deuxièmes*.

La loi prescrit de faire le départ sur vingt-quatre grains d'or, tolère cette opération à douze grains, & la défend à six grains; ce qui est sage, parce qu'alors le trente-deuxième se trouve représenté par un cent vingt-huitième de grain, quantité qui peut être absorbée pendant la coupellation qui précède le départ; si ce cent vingt-huitième se trouve divisé en quatre, cela n'offre plus qu'une fraction insensible ou de peu de valeur, tandis qu'elle est de conséquence lorsque l'essai a été fait sur six grains.

Les Essayeurs doivent être munis de balances très-sensibles & de poids exacts & bien en rapport, qui devroient être visés & comparés tous les ans avec l'étalon, parce que ces poids s'usent s'ils servent beaucoup.

Sachant que l'essai des matières d'or & d'argent étoit l'opération la plus importante à l'État

& au Commerce: je crus devoir m'en occuper.

Les découvertes multipliées & importantes que je fis en suivant ce travail, furent accueillies par la Cour des Monnoies & par les Étrangers; mais les Praticiens dont j'avois démontré les erreurs, ainsi que celles de plusieurs Savans qui avoient coopéré à leurs travaux, ne voulurent point convenir de leur tort, & en conséquence, ils imprimèrent & publièrent que l'ouvrage que je venois de mettre au jour, *l'Art d'essayer l'Or & l'Argent*, étoit propre à alarmer le Commerce, & que la manière usitée de procéder au départ étoit très-exacte; mais ils n'ont point décrit cette méthode & n'ont point pris la peine de faire des expériences. Il y a lieu de présumer que l'Artiste qu'ils ont fait travailler, n'a point employé la méthode des Praticiens que j'ai attaquée. N'auroit-il pas été juste de faire connoître le procédé exact de l'Artiste, puisqu'en suivant celui indiqué par nos Savans & nos Praticiens, le cornet de retour se trouve avoir perdu deux trente-deuxièmes, ce qui équivaut à une perte réelle de vingt-quatre grains d'or par marc de ce métal?

Mon *Art d'essayer l'or* qu'on voulut faire supprimer en France, eut l'approbation des Étrangers, le Roi d'Espagne ordonna au célèbre Casimir Ortega, de le traduire en espagnol, afin de le publier; ce Prince m'envoya en même temps un superbe présent; voici comme M. Ortega s'exprime dans la lettre qu'il m'écrivit à ce sujet.

« M. Thevin aura l'honneur de vous présenter de la part du Roi, le Catalogue de sa bibliothèque, comme un témoignage de la reconnoissance de Sa Majesté & du cas qu'elle fait de votre mérite; le Ministre m'a écrit à cet égard une lettre dans laquelle le Roi s'exprime de la manière la plus juste & la plus honorable envers vous & envers votre ouvrage sur l'*Art d'essayer l'or & l'argent*, ouvrage original & excellent que Sa Majesté m'a ordonné de traduire & publier en espagnol ».

L'essai de l'or, plus connu sous le nom de *départ*, est l'opération par laquelle on parvient à déterminer le titre de ce métal par l'intermède de l'argent & de l'acide nitreux. Le succès de cette opération dépend de la quantité

& de la concentration de l'eau-forte qu'on a employée pour diffoudre l'argent.

Il faut être attentif à ne se servir que d'argent qui ne contienne point d'or. Je ne connois que celui réduit de la lune cornée qui en soit parfaitement exempt.

Le mélange de l'or & de l'argent destinés au départ, est connu sous les noms *d'inquart* ou de *quartation*, parce que l'or s'y doit trouver dans la proportion du quart, mais on s'est écarté de cette loi (*y*), parce qu'alors le cornet est trop ouvert & qu'il se déchire facilement.

Deux parties & demie d'argent contre une d'or, m'ont paru le mélange le plus propre à composer le cornet d'essai. On met ces deux métaux dans une lame de plomb faite avec quatre parties de ce métal destinées à la coupellation. Nos Essayeurs font dans l'habitude d'attendre que le plomb soit en bain dans la

(*y*) Si l'or n'étoit point mêlé avec une quantité convenable d'argent, l'acide nitreux n'auroit point d'action sur ce dernier métal. Deux parties d'or fondues avec une d'argent, forment l'*or-vert* des Bijoutiers, que l'eau-forte n'attaque point. Si le mélange d'or & d'argent est d'un gris-blanc, il forme l'*electrum* des Anciens.

T iij

coupelle pour y porter le petit papier dans lequel ils ont enveloppé l'or & l'argent; voici l'inconvénient qu'il y a, le charbon produit par le papier, réduit avec effervescence la portion de litharge fondue qui se trouve à la surface du plomb; dans l'instant où ce métal rouge de feu dissout l'or & l'argent, il y a encore une ébullition ou effervescence intestinale qui peut rejeter une portion de l'œuvre; ce qui n'a pas lieu en suivant ma méthode.

Trentè grains d'argent & douze grains d'or pur, ayant été coupellés avec deux gros de plomb, le bouton de retour se trouve diminué d'un sixième de grain (z). La réduction de la cendrée & la coupellation du plomb qu'elle a produite, rendent le sixième de grain de fin. Ce globule étant dissous dans l'acide nitreux laisse précipiter une portion d'or sous la forme d'une poudre noire.

Pour mettre en cornet le bouton de départ, on l'aplatit d'abord sur un tas, on le recuit (a),

(z) Soustraction qu'on ne pourroit apprécier au fourneau ordinaire des Essayeurs, où le feu n'est pas assez fort; aussi le bouton d'or retient-il constamment du plomb, ce qui avoit été reconnu par *Ercker*.

(a) Si, au lieu de faire la reprise, on lavoit le cornet

& on le passe au laminoir, jusqu'à ce que le ruban ait environ trois pouces & demi. L'écroutissement que le mélange métallique éprouve par cette forte pression, rend la lame élastique, c'est pourquoi il faut la recuire pour la rouler facilement en spirale sur une plume.

Pour séparer l'argent d'avec l'or, il faut mettre le cornet dans un matras, puis verser dessus six gros d'eau-forte à 32 degrés, qu'on a soin d'étendre avec un quart d'eau distillée. Dès que le matras est échauffé, le cornet brunit, la dissolution de l'argent se fait avec effervescence, il se dégage des vapeurs rutilantes d'acide nitreux phlogistique. Au bout de quinze minutes il faut décanter cette dissolution, & faire la *reprise* ou l'extraction des dernières portions d'argent, ce qui s'opère en mettant une once d'acide nitreux à trente-deux degrés en digestion sur le cornet pendant quinze ou vingt minutes; il est inutile de faire bouillir cet acide, il suffit qu'on aperçoive un frémissement à sa surface.

après l'avoir passé dans le premier acide, & qu'ensuite on fit recuire cet or; ce seroit en vain qu'on reporteroit ce cornet dans une eau-forte quelconque, pour en retirer les dernières portions d'argent.

On décante ensuite cette eau-forte, on remplit le matras d'eau distillée chaude, on décante celle-ci & on en remet de nouvelle jusqu'à ce qu'elle forte insipide. Pour retirer le cornet d'or, on met sur l'extrémité du col du matras un petit creuset poreux, on renverse le matras, le cornet descend dans le creuset, on soulève le col du matras, on bouche son orifice avec le doigt & on le renverse, on décante l'eau du creuset & on finit par l'exposer à un feu gradué jusqu'à ce que ses parois soient rougies, par ce recuit l'or prend sa couleur & le cornet de la solidité; on le porte à la balance & l'on assigne le titre de ce métal d'après le déchet qu'il a éprouvé dans cette opération.

L'or de départ retient toujours une portion d'argent que l'acide nitreux le plus concentré ne peut en extraire; dans l'essai le mieux fait elle est au moins d'un soixante-quatrième de grain; les Chimistes exacts l'ont toujours dit, Schindlers & Schutler ont nommé *interhalt* ou *surcharge* la portion d'argent que retient l'or.

Les expériences suivantes démontreront que cette portion d'argent peut équivaloir à celle de l'or qui a été absorbée par la coupelle &

enlevée par l'acide nitreux foible, mais non à la quantité soustraite par l'eau-forte concentrée.

Dans les affinages, le départ se fait en grand, l'or qui reste au fond des cucurbites est sous forme de poussière brunâtre; pour retirer les dernières portions d'argent qu'il retient, on fait bouillir dans les cucurbites trente marcs de cet or pendant quatorze ou quinze heures, avec seize ou dix-sept livres d'acide nitreux à 43 degrés. L'eau-forte réduite en vapeurs, s'exhale dans l'atmosphère (*b*). Lorsqu'on a ainsi dissipé par la décoction plus des trois quarts de l'acide, on retire les cucurbites du feu, on décante l'eau-forte, & l'on met l'or dans des terrines; après l'avoir bien lavé & fait sécher, il prend la couleur jaune, & est vendu sous le nom d'*or en chaux*.

Cet or retient plus d'argent que les cornets de départ. Pour apprécier d'une manière exacte la quantité d'argent qu'a retenue l'or, il faut le faire dissoudre dans douze parties d'eau régale.

(*b*) En adaptant des chapiteaux & des récipients aux cucurbites, on ne perdroit point, par an, comme on le fait aux affinages de Paris, plus de deux mille livres pesant d'acide nitreux concentré,

Dix ou douze heures après que cette dissolution est refroidie, l'argent corné en occupe le fond, sous la forme d'une poudre blanche. On trouve aussi quelquefois des cristaux d'or de couleur rougeâtre; si l'on étend avec de l'eau distillée cette dissolution, elle devient laiteuse, les cristaux d'or se dissolvent; si l'on chauffe cette dissolution, elle reprend sa couleur jaune & transparente, l'argent corné reste au fond du matras; après l'avoir lavé & desséché, on le pèse, & on détermine ainsi la quantité d'argent que contenoit l'or, en défalquant un quart pour l'acide marin qui constitue la lune cornée.

L'acide nitreux foible, ou concentré, qui a servi au départ, tient en dissolution de l'or; l'eau-forte de reprise des affinages m'en a rendu souvent un demi-grain par once; pour m'assurer si c'étoit une véritable dissolution, j'ai mis dans une cornue de verre, un cornet d'or de départ non recuit, du poids de douze grains, j'ai versé dedans trois onces d'acide nitreux à 47 degrés, j'ai distillé au bain de sable jusqu'à ce que les deux tiers d'eau-forte eussent passé dans le récipient; j'ai décanté l'acide nitreux qui avoit une couleur jaune. Le cornet d'or

ayant été lavé, recuit & pesé, avoit perdu douze trente-deuxièmes de grain. Un cornet d'or recuit, soumis à la même opération, ne perd que six trente-deuxièmes, parce qu'il est moins poreux & qu'il offre moins de surfaces à l'acide nitreux.

M. Brandt a observé que l'eau-forte qui tient en dissolution de l'or, ne s'unit que foiblement à ce métal, puisqu'au bout de quelque temps il se précipite en flocons brunâtres.

Si l'on examine au microscope la dissolution d'or nouvellement faite, on n'y découvre aucun atome métallique; si l'on chauffe la glace où on l'a mis, l'acide nitreux s'évapore & l'or devient sensible; si l'on distille dans une cornue de verre cette dissolution d'or par l'acide nitreux, on retrouve l'or sous forme métallique au fond de ce vaisseau.

On peut précipiter l'or de l'acide nitreux, en mettant dans chaque once de cet acide un demi-gros d'argent laminé; en exposant le matras sur quelques menus charbons, l'argent se dissout avec effervescence, l'acide nitreux se trouble & prend une couleur rougeâtre, produite par des molécules d'or qui se rassemblent en flocons; la dissolution d'argent étant

éclaircie, il faut la décanter, laver le flocon d'or, le sécher au feu pour apprécier ensuite sa pesanteur à la balance.

L'eau-forte affoiblie qu'on a employée pour la première opération du départ, tient aussi de l'or en dissolution, qu'on peut en dégager par le moyen de l'argent; mais si l'on n'en met pas assez, & qu'une once d'acide nitreux ne contienne qu'un trente-deuxième de grain d'or, ce métal se précipite, il est vrai, mais se redissout lorsque l'acide refroidit; en y remettant cinq ou six grains d'argent, & faisant chauffer le matras, l'or reparoît, pour disparoître par le refroidissement.

Ces expériences démontrent que l'acide nitreux a la propriété de dissoudre l'or, & qu'il en dissout d'autant plus, que ce métal est plus divisé & que l'acide nitreux est plus concentré. Ainsi, il n'est point étonnant que ceux qui ont nié que l'or fût dissoluble dans l'esprit de nitre, aient constamment trouvé deux trente-deuxièmes de moins dans leur essai, puisqu'ils employoient pour la reprise jusqu'à trois onces d'acide nitreux à 43 degrés, qu'ils faisoient bouillir long-temps sur le cornet.

Si l'argent du commerce laisse précipiter de

L'or quand on le dissout dans l'acide nitreux, c'est qu'il a été précipité par le cuivre de l'acide nitreux du départ, qui dissout toujours plus ou moins d'or.

Le départ est le moyen le plus ordinairement employé pour dégager l'or des matières métalliques avec lesquelles il est allié, mais si ce métal se trouvoit uni avec de la platine, ce moyen seroit insuffisant; il faudroit pour le séparer, dissoudre l'or dans de l'eau régale, & verser dedans de l'eau saturée de sel ammoniac, jusqu'à ce qu'on s'aperçoive qu'il ne se précipite plus de poudre d'un jaune-rougeâtre. La dissolution d'or qui reste est pure.

Le départ n'offre pas le moyen d'obtenir de l'or exactement dépouillé d'argent, on y parvient en dissolvant de l'or dans l'eau régale, & en étendant ensuite cette dissolution de quatre parties d'eau distillée; douze heures après on trouve au fond du matras de la lune cornée, mais en bien plus grande quantité au bout d'une année. Après avoir décanté la dissolution d'or, il faut la distiller jusqu'à siccité dans une cornue de verre, à laquelle on donne un degré de feu assez fort pour faire rougir; on trouve sur son fond l'or sous la forme d'une masse

poreuse jaune, laquelle ayant été fondue, produit l'or le plus pur.

L'antimoine & la cémentation peuvent être employés au même but, mais alors on perd l'argent & souvent une partie d'or.

Basile Valentin a fait connoître le premier, qu'on pouvoit purifier l'or par l'antimoine ; pour cet effet, il faut fondre ensemble dans un creuset une partie d'or & trois parties d'antimoine crud ; après avoir tenu ce mélange en bain pendant quelque temps, il faut le verser dans un cône de fer chauffé & graissé ; l'or occupe le fond & se sépare aisément de l'antimoine. Afin d'être sûr qu'il n'en reste plus dans l'or, il faut tenir ce métal en fusion pendant quelque temps, l'antimoine se volatilise.

La purification de l'or par l'antimoine crud, a lieu parce que le soufre s'unit avec l'argent & le cuivre que l'or peut contenir.

Purifier l'or par la cémentation, c'est en séparer l'argent par le moyen de l'acide marin ; c'est donc opérer par la voie sèche, ce qu'on obtient par la voie humide, comme je l'ai indiqué.

Le ciment est ordinairement un mélange d'une partie de vitriol martial calciné, de deux

parties de sel marin décrépité & de quatre parties de briques pilées; on met, lit par lit, dans un creuset des lames d'or & des couches de ce ciment, on l'expose au feu où on le tient rouge pendant quelques heures; ces lames d'or se trouvent noircies, on refond ce métal, après l'avoir laminé, on le cimente de nouveau.

Dans cette opération, l'acide du vitriol martial décompose le sel marin, dont l'acide concentré se combine avec l'argent & forme de la lune cornée que le feu volatilise. Le succès de cette opération exige qu'on fasse présenter beaucoup de surface à l'or.

S'il n'étoit question que d'enlever à l'or le cuivre qui lui seroit allié, il suffiroit de fondre ce métal avec du salpêtre & de réitérer les fusions, jusqu'à ce que ce sel ne se colore plus en vert. Ce sel ayant la propriété de réduire en chaux tous les métaux, excepté l'or, l'argent & la platine, on peut l'employer pour la purification de ces métaux.

Les Anciens ont employé la pierre de touche comme un moyen de déterminer le titre de l'or; ils avoient des touchaux ou verges de divers mélanges d'or avec d'autres métaux; ils

les passoient tous sur la pierre de touche (c), versoient sur les traits de l'acide nitreux, & croyoient pouvoir apprécier le titre de l'or en comparant le trait qui restoit avec ceux des touchaux. On voit l'insuffisance de ce moyen, car le morceau d'or qu'on avoit à essayer pouvoit être *fourré*, c'est-à-dire, qu'un alliage métallique pouvoit être recouvert d'une feuille épaisse d'or.

Quoique nous n'ayons que très-peu de renseignemens sur les moyens que les Anciens employoient pour purifier & affiner les métaux, l'expérience nous fait connoître qu'ils avoient l'art de les porter au plus haut titre; ce que je puis assurer, relativement à l'or: j'en ai détaché des feuilles d'un masque qui couvroit une momie égyptienne; j'ai trouvé cet or à vingt-trois karats douze trente-deuxièmes.

J'ai extrait d'un Ouvrage anglois, qui a pour titre: *The History of the ancien Egypt*, la manière dont les Égyptiens séparoient l'or de ses mines, & affinoient ce métal.

(c) La pierre de touche est un schorl en roche, feuilleté, noir, indissoluble dans les acides; les silex gris ou noirs peuvent servir de pierres de touche; veut-on effacer les traces d'or, on passe dessus de l'eau régale, on lave & essuie la pierre.

Ils commençoient par bocarder le minéral, le réduisoient en poudre fine en le broyant sous des meules ; ils le portoient ensuite sur des tables inclinées où ils le lavoient & le frottoient entre les mains jusqu'à ce qu'il ne restât plus que de la poussière d'or qu'ils mêloient avec du plomb, du sel & de la farine d'orge ; ils mettoient ce mélange dans des espèces de creusets couverts qu'ils plaçoient dans des fourneaux où ils entretenoient le feu pendant dix jours ; après ce temps l'or se trouvoit purifié.

Je rendrai compte dans les paragraphes suivans, des diverses manières de traiter avec le plus d'avantage les mines d'or.

Les Anciens étoient dans l'opinion que l'or se trouvoit toujours sous forme métallique, mais on a reconnu depuis peu qu'il s'en trouvoit beaucoup de minéralisé par le soufre, par l'intermède du fer, & quelquefois par l'arsenic.

P R É M I È R E E S P È C E.

P R E M I È R E V A R I É T É.

Or vierge ou natif, octaèdre. Gediegenes gold des Allemands.

Cette variété se trouve dans les mines d'or

Tome III.

U

de Boitza en Transilvanie , quelquefois ces octaèdres sont tronqués de manière à n'offrir que des lames hexagones.

Cet or natif contient de l'argent , celui que j'ai essayé étoit à vingt-deux karats huit trente-deuxièmes , c'est à l'argent qu'il contient qu'est dûe sa couleur d'un jaune-pâle.

D E U X I È M E V A R I É T É .

Or natif en prismes tétraèdres terminés par des pyramides à quatre pans.

Cet or est d'un jaune-grisâtre , ses cristaux prismatiques tétraèdres sont striés & quelquefois en prismes articulés & fragiles ; les parties qu'on en détache ne sont point ductiles comme celles de la variété précédente. Le morceau que j'ai vu dans le cabinet de M. le comte d'Angiviller , étoit sans gangue , avoit deux lignes & demie d'épaisseur , environ deux pouces de long sur un pouce & demi de large ; une petite portion de mercure que j'ai séparée de cet or , en l'exposant au feu sur un tuileau , me fait présumer que ce demi-métal a concouru à donner la forme à cet or natif. Je suis parvenu à faire cristalliser l'or à peu-près de la même

manière en procédant à l'amalgame de ce métal.

Pour obtenir l'amalgame d'or cristallisé, j'ai trituré deux onces d'or de départ (*d*) avec quarante onces de mercure, je l'ai introduit dans une cornue de verre que j'ai placée dans un bain de sable sous lequel j'ai entretenu un feu violent pendant sept heures. Après avoir cassé la cornue, j'ai trouvé sur son fond un amalgame gris, composé d'un amas de cristaux prismatiques tétraèdres de quatre ou cinq lignes de longueur sur un quart de ligne de diamètre; l'extrémité de ces cristaux est quelquefois tronquée de biais; examinés à la loupe, ils paroissent composés d'octaèdres implantés les uns dans les autres.

Chaque once d'or retient, pour cristalliser, quatre onces de mercure. Si cet amalgame se trouve au fond de la cornue, c'est que l'or est plus pesant que le mercure. Ayant répété ces amalgames, j'ai reconnu que l'or ne passoit pas

(*d*) Nommé improprement *or en chaux*, dans les affinages de Paris.

aussi facilement que l'argent à l'état de chaux (e) par l'intermède du mercure.

Pour séparer le mercure de l'or, il faut exprimer l'amalgame à travers une peau, ensuite le distiller, on trouve au fond de la cornue l'or poreux ayant son brillant métallique.

L'or réduit par le moyen du phosphore, est susceptible de cristalliser, comme je l'ai fait connoître, c'est même un des métaux dont la réduction est la plus facile & la plus complète; pour l'obtenir, il faut dissoudre douze grains d'or dans trois gros d'eau régale; après avoir étendu cette dissolution avec une chopine d'eau distillée, il faut mettre dedans un cylindre de phosphore; il se précipite d'abord un peu de poupre minérale, le phosphore se couvre d'une pellicule d'or qui a son brillant métallique: celle-ci se sable & prend une teinte d'un jaune-brun; on trouve quelquefois à sa surface des cristaux d'or octaèdres. Ce n'est qu'au bout de trois semaines que la réduction de douze grains d'or

(e) Brandt dit, qu'à l'aide seulement d'une digestion lente, le mercure s'attache si opiniâtrément à l'or, qu'il n'est plus possible de l'en séparer, ni par la calcination, ni par l'eau régale, & que cet or reste blanc.

a été complètement opérée, le thermomètre de Réaumur ayant été entre 16 & 20 degrés. Pour obtenir l'étui d'or qui enveloppe le cylindre de phosphore, il faut couper une des extrémités de l'étui & mettre le reste dans de l'eau bouillante, le phosphore se fond & se dégage des pores de l'or.

L'étui d'or étant séché est sonore, ses parties ont assez de cohérence pour s'étendre sous le marteau. Si on recuit cet or, il reprend sa couleur, mais l'étui se déforme un peu.

L'or, de même que l'argent, cristallise par la fusion; souvent il n'offre que des lames triangulaires ou des espèces de dendrites, dans lesquelles on distingue des pyramides quadrangulaires articulées, formées d'octaèdres implantées les unes dans les autres.

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Or natif capillaire.

Cet or capillaire offre des fibres entrelacées de différentes longueurs.

On rencontre aussi de l'or natif en lames ou feuilletés minces & irréguliers; d'autres fois ce métal est en petits grumeaux sur du quartz, on en a trouvé récemment de cette espèce dans

la mine d'or de la Gardette, à une demi-lieue du Bourg-d'Oisan, à quelques lieues d'Allemont en Dauphiné; jusqu'à présent on n'avoit trouvé en France que de l'or en paillettes; M. Schreiber, Directeur des mines de Monsieur, m'a envoyé un très-bel échantillon d'or natif de la Gardette, qui a pour gangue du quartz entre-mêlé de schorl blanc en prismes hexagones striés & tronqués, & d'une autre espèce de schorl brun, fibreux & palmé; les cavités de ce quartz sont tapissées d'ocre martiale jaunâtre, de pyrites cuivreuses & de vert de montagne.

Ces différentes variétés d'or natif me paroissent produites par la décomposition des pyrites aurifères.

Q U A T R I È M E V A R I É T É .

Or natif en paillettes.

Cet or qu'on trouve dans le sable de différentes rivières, est en lames plus ou moins fortes, plus ou moins épaisses & arrondies; il y a dans le Cabinet de l'École Royale des Mines, des paillettes d'or de l'Ariège qui ont plus de deux lignes; ces paillettes varient aussi par leur couleur, suivant la quantité d'argent dont l'or

est allié, aussi trouve-t-on des paillettes jaunes & brillantes & d'autres verdâtres, l'Ariège en fournit de cette espèce; l'essai m'a fait connoître que dans ces paillettes verdâtres, l'or n'étoit qu'à vingt-un karats. M. de Réaumur a reconnu qu'elles étoient au même titre; celui des paillettes d'or du Rhône est inférieur, puisqu'il n'est qu'à vingt karats; enfin, les paillettes d'or de la Cèze dans les Cévennes, sont au titre de dix-huit karats.

L'or qui se trouve dans les sables est souvent si divisé qu'il échappe à la vue & au lavage; c'est alors qu'il faut avoir recours au mercure pour le retirer des sables, c'est ce qui est pratiqué par les Pailloteurs de l'Ariège & de la petite rivière de Sarlat, dont la source est aussi dans les Pyrénées.

Diodore de Sicile dit, que les Gaulois retiroient par le lavage des sables, l'or dont ils faisoient des anneaux, des bracelets, des ceintures. On sait que c'est dans les endroits où les rivières coulent avec le moins de rapidité qu'on trouve le plus d'or; il est souvent arrêté par des pierres: on choisit pour ramasser les sables aurifères, le temps où les eaux sont baissées après les débordemens.

Ceux qui travaillent à retirer l'or des sables, sont connus sous les noms d'*Arpailleurs* ou de *Pailoteurs*, ils emploient différens moyens pour parvenir au même but. Les Pailoteurs du Rhin (*f*) ont une planche longue d'environ cinq pieds, large d'un pied & demi, & épaisse de deux pouces, ses côtés & une de ses extrémités ont des rebords d'un pouce & demi de haut; ils appuient cette planche à terre par le bout qui a un rebord, & posent l'autre extrémité sur un tréteau d'un pied & demi de hauteur. Le Pailoteur cloue sur cette planche trois morceaux de gros drap de la longueur d'un pied, leur largeur est égale à celle de la planche. On attache ces morceaux de drap à un pied de distance les uns des autres, vers l'extrémité supérieure de la planche, où le laveur fixe une espèce de corbeille en bois, dont le fond est une claie ou un crible; il met dedans du sable, qu'il lave en jetant avec une pèle de l'eau dessus, elle entraîne le sable fin & les paillettes

(*f*) On trouve des paillettes d'or dans ce fleuve, principalement depuis Strasbourg jusqu'à Philisbourg. Voyez le Mémoire de M. de Réaumur, dans le Recueil de l'Académie, année 1718.

d'or ; celles-ci restent sur le drap , & le sable est charrié plus bas. Quand le drap est assez chargé d'or , on le détache de la planche & on le lave dans une cuve pleine d'eau , où l'or & le sable se précipitent. Le laveur reprend ensuite cet or & ce sable dans une sèbille de bois faite en forme de nacelle , il la remplit d'eau , & imprime à cette sèbille un mouvement semblable à celui du vaneur ; par ce moyen les paillettes d'or gagnent le fond , on enlève la plus grande partie du sable qui les couvre ; on fait ensuite sécher l'or & le sable qui restent ; on verse dessus du mercure , on manie ce mélange afin de bien amalgamer l'or ; on exprime le mercure , & l'on finit par exposer au feu dans un creuset la masse qui reste , afin d'en séparer le mercure.

Les arpailleurs du Rhône , entaillent leur planche de quatre pouces en quatre pouces , de rigoles profondes de deux lignes , & larges de quatre ; l'or & le sable s'arrêtent dans ces rigoles.

Les pailloteurs des rivières de Cèze (*g*) &

(*g*) La Cèze près de Villefort dans les Cévennes , roule des paillettes plus fortes que celles du Rhin ; il en est de même de la rivière du Gardon qui vient aussi des Cévennes.

du Gardon, étendent sur leurs planches de petites couvertures de peaux de chèvre, de crin ou de laine; leurs paillettes étant plus fortes que celles du Rhin, exigent de plus fortes digues pour être arrêtées.

Les pailloteurs de l'Ariège (*h*), ne se servent point de planches; ils lavent les sables aurifères dans l'eau, dans des espèces de sébiles ou plats de bois, au fond desquels ils mettent du mercure.

La plupart des mines d'or qu'on exploite au Pérou, ne sont pas plus riches que nos sables aurifères; puisque chaque *caxon*, de cinquante quintaux ou cinq mille livres pesant de ces mines, ne donne, quand elles sont riches, que cinq ou six onces d'or, & n'en produit quelquefois que deux onces. Telles sont les mines d'or de *Titil* & celles de *Copiago* dans le Chily. Pour retirer cet or, on bocarde le minéral, on le passe à la meule, & on le lave dans l'eau avec du mercure, dans le rapport de quarante livres pour un *caxon*.

(*h*) La Rivière, appelée le *Doux*, en Franche-comté, charrie aussi des sables aurifères.

On passe l'amalgame à la peau de chamois, l'or y reste avec encore un peu de mercure, qu'on fait évaporer en le chauffant; l'or qui reste, est connu sous le nom d'*or en pigne*; il est poreux, & mêlé avec la portion d'argent que contenoit l'or natif.

C I N Q U I È M E V A R I É T É.

Pépites d'or.

On donne ce nom à des masses irrégulières d'or natif sans aucune gangue. On trouve dans le Pérou & dans le Mexique des pépites très-grosses: le Père Feuillée en a vu une pesant soixante-six marcs, dans le cabinet d'Antonio Porto-Caréro; M. de Réaumur rapporte qu'il a vu à l'Académie, une pépité, pesant cinquante-six marcs; que l'or y étoit dans un endroit à vingt-trois karats seize trente-deuxièmes, & dans un autre endroit à vingt-deux karats,

D E U X I È M E E S P È C E.

Pyrites martiales aurifères. Or minéralisé avec le soufre par l'intermède du fer.
Gold-kies des Allemands.

La pyrite martiale aurifère n'a point un

caractère différent de celle qui ne l'est pas; elle est commune au Pérou, en Sibérie, à Adelsfort en Suède, en Transilvanie & en Hongrie.

On peut s'assurer facilement, à peu de frais & en très-peu de temps, si une pyrite est aurifère; la même expérience indique si elle est cuivreuse. Il faut réduire en poudre fine cent grains de ce minéral, les mettre dans un verre, & verser dessus une demi-once d'acide nitreux pur à 32 degrés; il attaque & dissout le fer avec une effervescence & une chaleur considérables; il se dégage beaucoup d'acide nitreux phlogistique; lorsque l'effervescence cesse, il faut verser dans le verre de l'eau distillée, agiter le mélange & le décantier lorsqu'il est encore trouble; on n'enlève qu'une portion de soufre, de fer & de zinc, que contenoit la pyrite; s'il s'y trouvoit du cuivre, la dissolution seroit verte.

On remet deux gros d'acide nitreux sur ce qui reste dans le verre; s'il s'y trouve de la pyrite, il la décompose avec effervescence, il ne reste au fond du verre que le soufre en poudre blanchâtre, sous lequel est l'or en parcelles brillantes; pour les mettre à nu, il

faut laver ce résidu à plusieurs eaux; par ce moyen, on enlève le soufre, & l'or seul reste au fond du verre.

Lorsque les pyrites martiales se décomposent, l'or est également mis à nu; si elles se vitriolisent, l'or très-divisé & à l'état de paillettes, peut être entraîné par les eaux. Si la pyrite passe à l'état de mine de fer hépatique, elle conserve sa forme, & l'or se trouve disséminé en parcelles à sa surface & dans son intérieur; c'est l'état où l'on trouve l'or dans les mines de Sibérie. La mine d'or de Pontoise est une ocre martiale arénacée. J'ai une mine de fer terreuse d'un jaune-brunâtre, trouvée dans les mines de plomb d'Huelgoet en basse Bretagne, dont j'ai retiré de l'argent & de l'or.

Les deux moyens qu'on emploie ordinairement pour extraire l'or de la pyrite, sont l'amalgame & la scorification; les expériences dont je vais rendre compte, feront connoître qu'il y a de l'avantage à traiter la pyrite aurifère par l'acide nitreux.

J'ai pris pour ces expériences une pyrite martiale d'Hongrie, qui m'avoit produit douze marcs d'or par quintal; en procédant à son

extraction par l'acide nitreux, elle ne m'en rendit que six marcs par la scorification, & cinq marcs par l'amalgame: le procédé que j'ai décrit, mériteroit donc d'être employé dans le travail en grand, puisque l'on pourroit retirer la plus grande partie de l'acide nitreux, qui serviroit à de nouvelles extractions.

Pour retirer l'or de la pyrite par l'amalgame, il faut triturer quatre parties de mercure avec une partie de pyrite qu'on a réduite en poudre très-fine; après deux ou trois heures de trituration, on retire le mercure; en le distillant dans une cornue de verre, on trouve l'or au fond.

La scorification est l'opération par laquelle on parvient à retirer l'or ou l'argent d'un minéral, par le moyen du plomb; elle diffère de la liquation, en ce qu'on fait immédiatement la réduction du plomb & du minéral, & qu'on coupelle ensuite le tout.

Pour scorifier la pyrite aurifère, on commence par en séparer le soufre par la torréfaction, on mêle ensuite une partie du minéral avec quatre parties de *minium*, douze parties de flux noir & une demi-partie de poudre de charbon; on fond ce mélange, & l'on

trouve sous les scories un culot de plomb qui s'est emparé de l'or, qu'on sépare ensuite du plomb par la coupellation.

L'or que j'ai retiré des pyrites, étoit à vingt-trois karats.

L'or se trouve aussi minéralisé par le soufre dans la mine jaune de cuivre d'Aulus dans les Pyrénées, proche l'Ariège; peut-être que les paillettes d'or de cette rivière, de même que celles de la Sarlate, sont produites par la décomposition de cette mine.

Il y a en Sibérie des mines d'antimoine sulfureuses & spéculaires, qui sont aurifères.

TROISIÈME ESPÈCE.

Mine d'or sulfureuse de Nagyag en Transylvanie. Aurum sulphure mineralisatum mediante zinco & ferro, aut argento. Cronstedt.

L'or y est plus intimement combiné avec le soufre que dans la pyrite aurifère, puisqu'on ne peut en retirer ce métal par le moyen du mercure; la raison en est, que c'est le foie de soufre de la blende qui minéralise l'or.

La mine d'or sulfureuse de Nagyag, peut

donc être regardée comme une blende aurifère, puisque c'est ce minéral qui y domine; cette blende rougeâtre feuilletée & transparente, s'y trouve dans la proportion d'un tiers; on y distingue aussi de la galène qui s'y trouve dans la proportion d'un sixième, de la pyrite cuivreuse, & de la mine d'argent antimoniale en plume.

Le quintal de cette mine, m'a produit par la réduction, avec le flux noir, un culot gris & fragile, composé de plomb, d'antimoine, de cuivre, d'argent & d'or. L'ayant coupellé avec dix parties de plomb, j'ai obtenu un culot d'or du poids de deux marcs.

Ce culot d'or ayant été départi, s'est trouvé à vingt-deux karats.

On peut mettre à découvert l'or que contient la blende aurifère de Nagyag, en l'exposant au feu entre des charbons qu'on allume lentement en dirigeant dessus le vent d'un soufflet à main, le morceau de mine se couvre bientôt de globules, il s'en exhale de l'acide sulfureux & des fleurs blanches d'antimoine, qui s'attachent aux corps froids qu'on leur présente. En continuant le feu, le plomb, que
cette

Cette mine contient, se dissipe en partie (i). Lorsque ce morceau de mine est rouge de feu, & qu'il ne s'en exhale plus d'acide sulfureux, il faut le mettre encore chaud dans de l'acide nitreux précipité, il déroche l'or & dissout le cuivre contenu dans cette mine. Lorsqu'on n'aperçoit plus d'effervescence, il faut laver le morceau de mine dans de l'eau distillée, jusqu'à ce qu'elle ne soit plus acidulée; le morceau étant séché, n'a pas perdu sa forme, mais a pris une couleur brunâtre. Sa surface & son intérieur sont parsemés d'or, sous forme de globules jaunes & brillans.

QUATRIÈME ESPÈCE.

Mine d'or arsenicale.

L'or y est combiné avec l'arsenic par l'intermède du fer, la surface de cette mine est mamelonée, grisâtre & terne, sa fracture est grise & brillante, mais elle se ternit à l'air. Cette mine d'arsenic testacée, aurifère, perd par la torréfaction soixante-quinze livres par quintal, elle contient quelquefois du cuivre;

(i) Cette expérience réussit bien mieux sous la moufle d'un fourneau de réverbère,

on le rend sensible, en la mettant en digestion avec de l'alkali volatil qui prend une couleur bleue.

Le mercure ne peut extraire l'or de cette mine arsenicale, à moins qu'elle n'ait été calcinée; mais cet intermède n'étant point propre à en extraire la totalité de ce métal, il faut procéder à la scorification de cette mine calcinée, comme il a été indiqué pour la pyrite aurifère; on obtient un culot de plomb, à la surface duquel est un petit bouton de cobalt martial.

Le plomb d'œuvre ayant été coupellé, produit l'or que cette mine contenoit.

L'analyse de la mine d'or arsenicale, m'a fait connoître qu'elle contenoit par quintal :

Arsenic.....	75 liv.	onces.
Cuivre.....	11.	0.
Fer.....	8.	0.
Cobalt.....	3.	7.
Or.....	„.	9.
Argent.....	„.	3.
Quartz.....	1.	13.
	<hr/>	
	100.	
	<hr/>	

Du quartz blanc transparent en petites stalac-

tites, recouvre souvent cette mine d'or arsenicale; la couche de ce quartz est souvent superficielle & a une teinte rosacée.

Le kupfernichel de Biber en Hesse, contient souvent de l'or qui s'y trouve minéralisé par l'arsenic.

Cronstedt fait mention de l'or minéralisé par le cinabre; *aurum sulphure mineralisatum mediante mercurio*. Il dit que cette espèce de mine s'est trouvée en Hongrie; je n'en ai pas encore vu de semblable, mais j'ai vu des morceaux de cinabre d'Hongrie, dont la gangue quartzeuse étoit parsemée d'or natif.

Beccher avoit reconnu l'existence de l'or & du fer dans les végétaux, Schéele y a découvert la manganaise; Beccher croyoit qu'on faisoit ces métaux & qu'ils n'y étoient point en nature. Henckel dit: les plantes peuvent réellement & essentiellement contenir de l'or. Voyez le quatorzième Chapitre du *Flora Saturnifans*, page 249, édition françoise.

Dans le dessein de constater ce fait, dont la confirmation pouvoit servir à étendre les connoissances que nous avons déjà sur la combinaison des mixtes; je me suis occupé de

l'extraction de l'or qu'on trouve dans les végétaux, j'ai publié les moyens que j'ai employés pour l'obtenir, en annonçant que mon dessein n'étoit pas d'insinuer au public qu'on pouvoit tirer de ce travail quelque avantage pécuniaire. J'ai fait connoître dans mon *Art d'essayer l'or & l'argent*, que ceux qui ont nié cette vérité, ont oublié ce qu'ils devoient à la vérité & à la postérité; ne pouvant nier qu'ils obtenoient de l'or, ils l'ont attribué au *minium*, quoique celui-ci réduit avec la poix-résine n'en eût pas produit un atome.

M. Rey de Morande, négociant de Cadix, m'ayant dit qu'il avoit vu à Lyon, extraire de l'or des cendres de sarment (*k*), il m'engagea à répéter cette expérience. Dans ce dessein, je fis brûler du sarment dans un fourneau, j'obtins une cendre grisâtre très-légère; ayant passé dedans un barreau aimanté, je le retirai couvert de parcelles de fer.

J'ai fait fondre dans un creuset de Hesse une once vingt-quatre grains de cendres de

(*k*) Ayant lû, page 304, du *Supplément de la Physique souterraine de Beccher*, que ce Chimiste avoit retiré de l'or, des cendres de tamarisc; je suivis avec confiance mon travail.

farment, avec une demi-once douze grains de *minium*, deux onces de flux noir & un peu de poudre de charbon; le creuset refroidi, j'ai trouvé sous les scories un culot de plomb, dont j'ai retiré par la coupellation un grain de fin mêlé d'argent & d'or, d'un jaune-pâle. J'ai ajouté deux parties d'argent, après l'avoir coupellé, j'ai procédé au départ & j'ai obtenu un grain d'or qui m'a fait connoître que ce métal se trouvoit dans la proportion de quatre gros douze grains par quintal de cendres de farment.

Les cendres du bois d'hêtre m'ont produit deux gros trente-six grains d'or par quintal. Le même bois flotté ne m'en a point produit; le bois de campêche ne m'a pas rendu d'or, mais beaucoup de fer, auquel il doit sa couleur rouge: ce bois se vend dépouillé de son écorce; l'or résideroit-il dans cette partie!

Les cendres des pétales de tulipe, m'ont produit beaucoup de fer, mais pas un atome d'or.

La terre végétale étant le produit des végétaux décomposés, je l'ai calcinée & traitée pour en extraire l'or, en employant le même flux que pour la cendre de farment.

Un quintal de ces terres torrifiées a produit :

Terreau.....	1 gros.	56 grains d'or.
Terre de Bruyère...	2.	36.
Terre de jardin.....	5.	..
Terre de potager, fumée toutes les années, depuis 60 ans.	2 onc. 3.....	40.

Si l'on emploie trop d'acide nitreux concentré pour le départ de l'or des végétaux, on peut en perdre une partie. Enfin, il faut réduire la cendrée pour retirer l'or & l'argent que la coupelle a absorbés.

Malgré le ton d'ironie de quelques personnes qui ont écrit contre ces expériences, l'or n'entre pas moins comme principe dans les végétaux tout aussi réellement que le fer & la manganèse, dont l'existence dans ces mêmes végétaux ne peut être aujourd'hui contestée. M. Berthollet ayant répété ces expériences, retira quarante grains huit vingt-cinquièmes d'or par quintal réel de cendres; M.^{rs} Rouelle & Darcet disent qu'ils n'en ont retiré que trois grains d'or. M. Desyeux répéta mon expérience sur la cendre de fardent, le 11 Août 1780, dans le Cours public de Chimie qu'il faisoit au Collège de Pharmacie; il retira deux gros quarante-huit grains d'or fin

par quintal de cendres de farment. Cependant des Savans ont imprimé que l'or qu'on retire dans ces expériences étoit contenu dans le plomb & non dans les végétaux; quoique ce même plomb réduit par l'intermède de la poix-résine ne leur ait produit qu'une minicule d'argent.

L'argent exposé pendant plusieurs mois au feu de verrerie s'y calcine & s'y vitrifie en partie, ce qui n'arrive point à l'or, comme l'ont observé Boyle & Kunckel. Il y a lieu de présumer que le feu entretenu par des corps combustibles est trop chargé de phlogistique & qu'il en restitue à l'or, puisque le feu pur rassemblé par la lentille de Tschirnaufen, calcine, vitrifie & volatilise ce métal: c'est ce que Homberg a fait connoître aux Physiciens. Le verre d'or, de même que tous les verres métalliques, étant plus légers que les métaux qui les ont produits, se trouve à la surface de l'or; j'ai fondu une portion de ce verre pourpre au chalumeau, sur un charbon, avec un peu de cire, & j'ai obtenu un globule d'or.

Si l'on expose de l'or au feu, il fuit la loi de tous les métaux qui ont besoin de beaucoup de chaleur pour fondre; il rougit, prend l'a-

candescence & se fond; quand il est bien en bain & près de l'ébullition, sa surface paroît d'un vert-clair. S'il se trouve des cavités dans une masse d'or, on les trouve tapissées de cristaux octaèdres implantés les uns dans les autres.

L'eau régale (1) est le dissolvant de l'or; ce mélange d'acide marin & d'acide nitreux, a reçu le nom d'eau royale, *aqua regia*, des Alchimistes, qui regardoient l'or comme le roi des métaux.

Il faut au moins dix parties d'eau régale pour en dissoudre une d'or, cette dissolution conserve la couleur de ce métal; si on la fait évaporer, l'acide nitreux s'exhale & l'on obtient par le refroidissement de beaux cristaux octaèdres jaunes & transparents, ils offrent quel-

(1) Il y a deux espèces d'eau régale, la simple & la composée :

L'eau régale simple se prépare en mêlant quatre parties d'acide nitreux à 32 degrés, avec une partie d'acide marin concentré.

L'eau régale composée se fait en mettant digérer une partie de sel ammoniac dans quatre parties d'acide nitreux; le sel ammoniac s'y dissout, la partie qui n'a point été décomposée se trouve cristallisée au fond de la cucurbitte.

quefois des prismes tétraèdres ; ces cristaux ayant été desséchés, puis dissous dans de l'eau distillée, j'en ai précipité l'or par l'alkali fixe. J'ai fait évaporer cette lessive, & je n'ai obtenu que du sel marin. C'est ce qui a fait mettre en avant par M. Bergman, que dans l'eau régale il n'y avoit que l'acide marin qui portoit son action sur l'or ; ce qui n'avoit lieu, suivant lui, que lorsque cet acide avoit été déphlogistiqué par l'acide nitreux.

Pour moi je pense que dans l'eau régale il n'y a que l'acide nitreux qui porte son action sur l'or, & qu'il ne dissout ce métal qu'après s'être emparé du phlogistique de l'acide marin. Quand on fait évaporer la dissolution d'or, l'acide nitreux s'exhale, parce qu'il est rendu plus léger par le phlogistique de l'acide marin, qui dissout alors ce métal.

J'ai lû à l'Académie des Sciences, en 1780, un Mémoire dans lequel j'ai démontré que l'acide marin pur n'avoit aucune action sur l'or, & qu'il n'acqueroit la propriété de le dissoudre que quand il se trouvoit combiné avec un autre acide. Qu'il suffisoit de distiller l'acide marin sur du sel marin décrépité, pour lui enlever la propriété de dissoudre l'or ; l'acide

marin, dit *déphlogistiqué* par M. Bergman, est dans le même cas, & ce n'est pas par privation de phlogistique qu'il dissout l'or, mais parce qu'il est combiné avec l'acide igné qui est principe de la manganaise. Ce minéral étant distillé sans intermède, produit de l'acide méphitique & de l'air déphlogistiqué; mais si l'on distille avec cette même substance de l'acide marin, l'esprit de sel qui passe prend une odeur vireuse d'*eau régale*, dont il a une partie des propriétés.

Les cristaux d'or sont ordinairement jaunes, quelquefois d'un rouge de rubis & un peu déliquescens. L'acide marin n'a que peu d'adhérence à l'or, puisqu'il se dégage des cristaux d'or; quand on les distille on trouve au fond de la cornue l'or sous forme métallique, si on a fait un feu assez fort pour la faire rougir.

Les huiles essentielles & sur-tout l'éther ont plus de rapport avec l'or que l'eau régale, à laquelle ils enlèvent ce métal qui leur communique une couleur jaune. Il suffit de mettre dans un flacon parties égales d'éther & de dissolution d'or, & d'agiter ce mélange, l'éther s'empare de l'or & nage à la surface de l'eau régale. Au bout d'une année & quelquefois de

beaucoup moins de temps, l'or se dégage sous forme métallique & affecte une cristallisation en dendrites. Ce qu'il y a de remarquable, c'est qu'alors l'eau régale n'a plus la propriété de dissoudre l'or qui, après s'être séparé de l'éther, se trouve sous l'eau régale.

Si l'on met de la dissolution d'or sur la peau, sur de l'ivoire, sur du marbre, sur du bois ou du papier (*m*), elle les teint en violet: l'étain & le plomb précipitent aussi l'or en violet. Ces substances, quoique de différens règnes, ont donc des principes communs; c'est l'acide igné & le phlogistique, lequel acide igné est engagé dans beaucoup moins de phlogistique dans le plomb & l'étain que dans les autres substances métalliques, ce qui est cause qu'ils se calcinent si facilement. Le bismuth, le régule d'antimoine & celui d'arsenic, par la même raison, précipitent aussi une partie de l'or sous forme de chaux pourpre, tandis que le mercure, le fer, le cuivre, le zinc, le reportent à l'état métallique, parce qu'ils contiennent plus de phlogistique.

L'or dissous dans l'eau régale, ne s'y trouve

(*m*) L'acide igné est principe de ces substances.

point à l'état métallique, il a perdu la plus grande partie de son phlogistique, il peut le reprendre dans le feu ou dans les matières où ce principe est très-atténué, c'est la raison pour laquelle l'éther réduit ce métal; mais si la dissolution d'or ne trouve, au lieu de principe inflammable que de l'acide igné, l'or en s'y unissant forme une vraie chaux, c'est-à-dire, un sel vitrifiable que le feu seul ne peut réduire.

Quand on précipite l'or par l'étain ou le plomb, une partie de la chaux de ces métaux se précipite aussi avec l'or. Cassius a le premier fait connoître que l'étain étoit propre à dégager l'or de sa dissolution sous forme de chaux, à laquelle les Chimistes ont laissé par reconnoissance le nom de *pourpre minéral* ou de *précipité de Cassius*. On l'obtient en versant dans une dissolution d'or (n) de la dissolution d'étain. Pour moi j'emploie la manière de Glauber, je dissous des cristaux d'or dans beaucoup d'eau distillée; je mets ensuite dedans une lame

(n) Un grain d'or dissous dans l'eau régale, imprime une faveur métallique à deux pintes d'eau; on rend sensible la présence de ce métal, en versant dans cet eau de la dissolution d'étain, l'eau prend une couleur violette,

d'étain pur, aussi-tôt elle prend une couleur violette foncée, & l'eau se trouble par le précipité d'or qui se forme; ce n'est qu'au bout de plusieurs jours qu'il se trouve rassemblé. C'est pourquoi la précipitation par le plomb me paroît préférable, parce que la chaux d'or se produit bien plus promptement & qu'elle adhère à la surface de la lame de plomb; ayant mis dans une dissolution d'or étendue de beaucoup d'eau distillée, un lingot de bismuth, sa surface devint noirâtre, vingt-quatre heures après la dissolution se trouvant décolorée, je lavai ce lingot, je le fis sécher & je ratiffai l'enduit violet foncé, dont il étoit couvert, sous lequel je trouvai de l'or à l'état métallique incrusté dans le bismuth.

Le régule d'antimoine m'a produit des résultats semblables.

Le régule d'arsenic étant mis dans une dissolution d'or étendue de beaucoup d'eau distillée, en dégage la plus grande partie de ce métal sous forme de feuillets jaunes & brillans; on trouve à la surface du régule d'arsenic de petits cristaux d'or octaèdres, & au fond du vase du pourpre minéral. Le vitriol martial précipite l'or sous forme métallique.

La chaux d'or étant fondue avec du verre blanc, lui donne une couleur pourpre ou une couleur rouge de rubis, comme Kunckel l'a indiqué (o). M. Margraff a fait connoître que pour obtenir dès la première fusion le verre coloré en rouge, il falloit mêler de la chaux d'arsenic à la fritte, dont l'acide dissout davantage l'or & l'incorpore plus intimement avec le verre.

Voici les proportions du mélange vitreux dont Margraff a fait usage :

Cailloux pulvérisés, une once six gros.

Sel de tartre.

Nitre.

Borax calciné, de chaque trois gros.

Chaux d'arsenic, soixante grains.

Précipité de Cassius, six grains.

Ce mélange ayant été tenu en fusion pendant deux heures, on trouve dans le creuset un verre du plus beau rouge, & assez dur pour faire feu avec le briquet.

(o) Le verre qu'on vend pour faire des rubis, a une teinte jaunâtre; lorsqu'on le fait chauffer fortement, il se ramollit, prend & conserve une belle couleur rouge-rubis.

Si l'on met dans une dissolution d'or étendue de vingt-quatre parties d'eau distillée, six parties de mercure contre une d'or, presque aussitôt la surface du mercure noircit, & l'or quitte l'eau régale pour se combiner avec le mercure. Une portion de l'or se dégage avec son brillant métallique, mais cette portion même ne tarde pas à s'amalgamer & à prendre une couleur grise.

L'eau qui est à la surface de l'amalgame tient en dissolution du nitre mercuriel; dans cette expérience le phlogistique dégagé du mercure qui a été dissous revivifie l'or, qui se combine avec le mercure surabondant. La même éthiologie a lieu pour *l'arbre de Diane*.

Si l'on distille l'amalgame d'or après l'avoir bien lavé, le mercure passe, & l'or reste au fond de la cornue sous forme métallique.

On emploie l'amalgame d'or dans les Arts, pour appliquer ce métal à la surface du cuivre; après avoir déroché la pièce, on l'avive en la trempant dans une dissolution de nitre mercuriel, le mercure se revivifie, la pièce paroît blanche, on la lave, on la fait sécher, on étend dessus l'amalgame d'or, on chauffe la pièce, le mercure s'évapore & l'or reste; on

l'étend avec le brunissoir, & il devient brillant de mat & sablé qu'il étoit, parce que le mercure en s'exhalant l'avoit laissé criblé de pores. Cette dorure est d'autant plus solide que l'amalgame a été appliqué plus épais, elle est connue sous le nom d'*or moulu*.

La dorure en chiffon est de l'or très-divisé qu'on applique à la surface du cuivre & de l'argent avec un bouchon. Pour obtenir cet or divisé, on trempe des chiffons de linge dans une dissolution d'or, on brûle ces chiffons dans un creuset, la poudre charbonneuse qui reste est connue sous le nom d'*or en chiffon*. L'or en coquille se fait en triturant avec du miel des feuilles d'or; après les avoir lavées, on les mêle avec de la gomme arabique.

Pour dorer l'argent qu'on veut tirer à la filière, on fait bien chauffer le cylindre d'argent, ensuite on le brunit & l'on applique dessus les feuilles d'or, en faisant en sorte qu'elles ne soient point soulevées par de l'air; ensuite on entoure ce cylindre avec un fil de chanvre, & on le met dans un brasier de charbon, jusqu'à ce qu'il soit devenu d'un rouge-cerise; ces deux métaux étant ainsi pénétrés, on passe le lingot à la filière où il s'étend jusqu'à la
finesse

finesse d'un cheveu, ayant toujours les surfaces dorées.

L'or peut être séparé de l'eau régale, sous forme métallique, par le moyen du cuivre; l'or précipité par cet intermède est sous la forme d'un rouge-brun; on remarque à la surface de l'eau des follicules d'or ayant leur brillant métallique.

Le fer, le zinc & le cobalt précipitent aussi sous forme métallique l'or tenu en dissolution dans l'eau régale.

Si l'on dégage l'or de l'eau régale par le moyen de l'alkali volatil, on obtient un précipité jaunâtre, connu sous nom d'*or fulminant*; ce précipité pèse un quart de plus que l'or qu'on a employé; il est insoluble dans l'eau & n'est point susceptible d'amalgame.

Voulant faire voir, en 1775, à M.^{rs} Franklin & de Romé de l'Isle, le rapport qu'il y a entre la fulmination de l'or & celle de l'explosion d'une batterie électrique, je mis dans six cuillers d'argent environ un demi-grain d'or fulminant dans chaque; les ayant chauffées successivement, il y en eut où l'or ne fulmina point, mais noircit seulement; tandis que dans les autres la décomposition avoit lieu de manière

à faire apercevoir d'abord une étincelle suivie d'une lumière vive qui précédoit la fulmination. J'attribuai à la présence d'une matière grasse l'altération que l'or fulminant avoit éprouvée sans détoner, ce que je démontrai à ces célèbres Savans; en mêlant de l'or fulminant avec un peu d'huile, le mettant ensuite dans un creuset que j'exposai au feu, l'or y noircit, y fondit, & se rassembla sans bruit en un globule brillant.

On savoit que le soufre mêlé avec l'or fulminant, détruisoit sa propriété; vraisemblablement qu'une portion de son phlogistique se combine avec l'acide igné, & produit sur le précipité d'or le même phénomène que l'huile. Ce qu'il y a de très-remarquable, comme l'a fait connoître M. Bayen, c'est que le soufre détermine la fulmination des précipités de mercure.

Les expériences de M. Lewis, démontrent qu'il faut une certaine quantité d'air atmosphérique pour concourir à la fulmination de l'or; ce Physicien ayant mis de l'or fulminant dans une boule creuse de fer bien fermée, il la plaça dans un brasier sans que l'or fulminât; tandis que de la poudre à canon qu'il avoit

renfermée dans une autre boule , creva en produisant beaucoup de bruit.

M. Berthollet ayant distillé de l'or fulminant dans un tube métallique , auquel il adapta l'appareil hydrargyro-pneumatique, dit en avoir retiré du gaz alkalin.

Une des expériences que je fis devant M.^{rs} Franklin & de Romé de l'Isle, prouve qu'il faut une certaine quantité d'air pour concourir à la fulmination de l'or ; pour démontrer à ces Physiciens qu'il ne falloit que très-peu de chaleur pour opérer la fulmination de l'or, & qu'on pouvoit la faire dans du papier blanc sans altérer sa couleur par le feu, j'avois mis dans cinq ou six papiers un quart de grain d'or fulminant dans chaque ; ayant eu soin de l'étendre avec le doigt, je reployai ces papiers sur eux-mêmes, de manière que l'or s'y trouvoit bien enfermé ; je les exposai à une douce chaleur, l'explosion se faisoit. Un de ces papiers n'ayant point fulminé, je crus avoir oublié d'y mettre de l'or, c'est pourquoi je l'ouvris devant ces Physiciens ; aussitôt que l'or fut en contact avec l'air, il fulmina.

Les Chimistes n'ont fait mention que de quelques propriétés générales de l'or fulminant ;

tous s'accordent à dire que la chaleur produite par le frottement, suffit pour le faire fulminer. Orschal & Lewis disent qu'ayant trituré de l'or fulminant dans un mortier de porphyre, il fut rompu avec fracas. Il y eut un martyr de cet or fulminant chez M. Baumé; un jeune homme ayant mis un gros d'or fulminant dans un flacon, il en resta au goulot; en fermant ce flacon avec son bouchon de cristal qu'il tourna fortement, l'or fulmina, & les éclats du flacon crevèrent les yeux de ce jeune homme.

L'or fulminant ne s'altérant point à l'air, on peut le conserver dans une bouteille couverte d'un papier.

Faute d'avoir fait fulminer l'or sur différentes substances, on a écrit généralement, qu'après cette opération ce métal se retrouvoit sous forme métallique; les expériences, dont j'ai rendu compte dans le second Volume de mes *Éléments de Minéralogie, pages 339 & suivantes*, prouvent que quand on fait fulminer l'or sur de l'argent, du cuivre, de la platine, du fer, du régule de cobalt ou du zinc, l'or se réduit & s'incruste dans ces métaux. Au contraire, lorsque la fulmination de l'or se fait sur de l'étain, du plomb, du bismuth, du régu'

d'antimoine ou d'arsenic, l'or se trouve à l'état de chaux violette; c'est un vrai pourpre minéral.

Afin de ne pas perdre la chaux d'or qui se produit pendant la fulmination de ce métal, je mets un demi-grain d'or fulminant dans une lame de plomb ou d'étain que je reploie sur elle-même, & que je ferme en plissant les trois côtés. Je l'expose à la chaleur des charbons; la fulmination se produit; j'ouvre les feuilles de plomb ou d'étain, de la surface desquelles je détache facilement le pourpre minéral. On remarque une cavité sur la partie de la feuille métallique sur laquelle étoit l'or fulminant; il arrive souvent que le sac métallique crève.

J'ai été conduit aux différentes expériences que je viens de rapporter sur l'or fulminant, par le fait suivant: j'avois jeté dans le coin de mon âtre, un papier gris sur lequel j'avois filtré & fait sécher l'or fulminant; malgré l'attention que j'avois porté à détacher ce précipité du papier, il en receloit dans ses pores; ce papier étant échauffé par le feu, la fulmination de l'or eut lieu, & dans le même instant, je vis toute la surface de ce papier teinte en pourpre. Je mis aussitôt de l'or fulmi-

nant sur du papier blanc; je le fis chauffer, la fulmination se fit, & toute la surface du papier sur laquelle j'avois étendu l'or, étoit violette. Pour rassembler ce pourpre minéral, j'étends un quart de grain d'or dans un papier, que je reploie sur lui-même, ayant soin de plisser ses bords; l'explosion faite, il faut laisser refroidir le papier, ensuite l'ouvrir pour en détacher le pourpre minéral; si l'on mettoit plus d'un quart de grain d'or, on courroit risque de crever le papier.

Si l'on fait cette fulmination dans un lieu obscur, on aperçoit entre les deux feuilles de papier une vive lumière; elle n'est point ignifère, puisqu'elle ne met pas le feu au papier.

Si l'on jette de l'or fulminant sur des charbons ardens, il décrépite, scintille, mais ne fulmine point.

L'or fulminant est soluble dans tous les acides minéraux, & même dans le vinaigre; si on le précipite par l'alkali volatil, il est reporté à l'état d'or fulminant, comme l'a démontré le célèbre Bergman.

La dissolution d'or par l'eau régale, est difficilement précipitée par l'alkali fixe qui dissout ce précipité; mais si l'on ajoute de l'alkali

volatil à ce mélange, il se produit aussitôt de l'or fulminant, qui se précipite en flocons au fond du vase.

Une grande partie de l'or a été employée de tout temps par les hommes, comme objet de luxe; on en a fait les simulacres des dieux, on en a fait des parures & des tissus, on en a recouvert les meubles & les boiseries; aussi se perd-il journellement une grande partie de ce métal: plusieurs personnes s'occupent avec avantage de retirer l'or de dessus le bois; quelques-unes font mystère de leur procédé; M. de Montami en a publié un dont je rendrai compte; mais avant, il faut savoir que l'or ne s'applique pas immédiatement sur le bois.

On commence par mettre sur le bois deux couches de blanc calcaire, ensuite une couche d'ocre jaune; enfin on en met une quatrième, composée de bol d'Arménie, de sanguine, de mine de plomb, de savon ou d'huile; cette dernière se nomme *assète*; pour fixer l'or dessus, on mouille cette couche, & l'on applique dessus les feuilles de ce métal.

Il y a des dorures sur bois de différentes valeurs, les unes sont d'or pur, les autres sont d'argent doré comme les galons d'or.

M. de Montami a publié la manière de retirer l'or des bois dorés à colle; elle consiste à les faire macérer dans de l'eau, & à les broffer ensuite pour en détacher l'or qui se précipite sous l'eau avec une partie de l'assiette; on décante l'eau, & l'on triture sous la meule avec du mercure ce qui a été détaché; l'or s'amalgame, on le sépare du mercure, comme je l'ai indiqué dans les paragraphes précédens.

Voici un moyen plus prompt que j'ai fait employer avec avantage; il consiste à passer, sur le bois doré, avec un pinceau, de l'acide nitreux pur, il attaque la craie & soulève l'or; de sorte qu'en le broffant il se détache aussitôt. Veut-on enlever la terre calcaire qu'il contient, il faut verser dessus de l'acide nitreux pur à 30 degrés, jusqu'à ce qu'il ne se produise plus d'effervescence; l'or qui reste n'a plus besoin que d'être fondu.

Les Égyptiens avoient l'art de réduire l'or en feuilles aussi minces que nous; c'est ce que j'ai reconnu en détachant par l'acide nitreux celui qui doroit le masque d'une momie que M. le Baron de Tott avoit apporté: ce masque, de l'épaisseur d'une ligne, étoit en stuc

calcaire, & paroïſſoit avoir été coulé ſur la figure, puis-que l'impreſſion des muſcles s'y remarquoit.

La manière ordinaire d'extraire l'or des galons, eſt connue de tout le monde; elle conſiſte à brûler la ſoie qui eſt recouverte de trait d'argent doré, on écrase la maſſe métallique charbonneuſe qui reſte, & en la ſecouant, on la ſépare du charbon.

La Chimie offre un moyen de ſéparer l'argent doré de la ſoie; il ſuffit de faire bouillir le galon dans une leſſive caustique qui diſſout la ſoie ſans attaquer l'or ni l'argent.

Les galons perdent leur éclat & deviennent noirs, ainſi que les broderies en or & en argent, quand elles ont le contact des vapeurs de ſoie de ſoufre; on rappelle leur couleur & leur éclat, en les ſaupoudrant de plâtre paſſé au tamis de ſoie, mettant deſſus un papier gris, & les repaſſant avec un fer chaud.

Si l'on met des paillettes d'or ou du trait d'argent doré dans de l'acide nitreux pur, l'argent ſe diſſout, & des feuilles d'or nagent dans cet acide avec leur brillant métallique; ce qui n'a pas lieu quand ces deux métaux ont été fondus enſemble; dans ce cas, l'or

dégagé a toujours une couleur plus ou moins brune, & a besoin d'être recuit pour reprendre sa couleur & son éclat.

Platine (p), or blanc. Platina del pinto des Espagnols.

La platine est connue en Europe depuis 1741, que M. Charles Wood, Métallurgiste anglois, l'apporta de l'Amérique méridionale Espagnole : on la rencontre uniquement dans les mines d'or du nouveau royaume de Grenade, & particulièrement dans celles de Choco & de Barbacoas. On n'a point trouvé de platine dans le Chili ni dans le Mexique.

La platine que nous connoissons, est en petits grains anguleux, aplatis, doux au toucher, d'un blanc livide, mêlés de fer noirâtre attirable par l'aimant; M. Bergman croit qu'il vient en partie des meules de fer sous lesquelles

(p) *Platine*, ce mot espagnol est dérivé de *plata*, argent; *platina*, petit argent, à cause de sa couleur qui est d'un blanc-grisâtre; *platina del pinto*, parce qu'on a trouvé la première près le fleuve *del pinto*. Enfin, on lui a donné le nom d'*or blanc*, parce qu'on a cru que c'étoit de l'or altéré.

on fait passer la platine avec du mercure pour en retirer l'or.

J'achetai à la vente de M. Davila, quatre onces de platine, dont je retirai par la distillation un gros de mercure; j'en séparai ensuite vingt-quatre grains pesant d'or qui étoit épars dans la platine qui restoit.

Les Chimistes sont d'accord aujourd'hui sur la nature de la platine, qu'ils regardent avec raison comme un métal particulier qui devient ductile & malléable quand on l'a dégagé du fer & de l'or qu'il contient.

Le régule de platine est plus pesant que l'or, sa gravité spécifique est à celle de ce métal, comme 500 est à 491, ou 50 à 49.

Je rendis compte, en 1776, à l'Académie des Sciences, du moyen que feu M. de l'Isle, premier Commis de la guerre, & moi, avions employé pour purifier & fondre facilement la platine. Il suffit de la dissoudre dans de l'eau régale simple, & de verser dedans de l'eau saturée de sel ammoniac; il se fait à l'instant un précipité abondant, d'un jaune-rougeâtre, qui est une chaux de platine mêlée de sel ammoniac.

Ce précipité est soluble dans l'eau ; sa dissolution produit, par l'évaporation, des cristaux octaèdres très-réguliers, rouges & transparens comme des rubis, ils ne s'alterent point à l'air.

Si l'on expose au feu la platine précipitée par le sel ammoniac, ce sel s'exhale en vapeurs, & la platine reste au fond du creuset sous la forme d'une poudre grise ; il suffit de l'exposer à un feu violent pour qu'elle y entre en fusion, elle produit une masse un peu poreuse ; pour la rassembler il suffit de la forger ; M. le baron de Sickengen en a présenté un barreau à l'Académie. Le régule de platine s'étend assez bien sous le laminoir, sa couleur n'est guère différente de celle du fer.

Si après avoir dissous dans de l'eau 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, lequel étant fondu avec seize parties de verre blanc, le rend opaque & lui communique une couleur vert-olive.

La platine étant dissoute dans l'eau régale, lui donne une couleur brune foncée ; cette dissolution étant évaporée, cristallise.

Si l'on employoit pour la dissolution de

platine, de l'eau régale faite avec le sel ammoniac, ce métal se précipiteroit à mesure qu'il se dissoudroit.

Si l'on tient en digestion de la platine dans de l'huile de vitriol, & si après l'avoir bien lavée on la fait dessécher, on trouve qu'elle est devenue plus blanche qu'elle n'étoit, elle est pour ainsi dire *dérochée*. Par ce moyen on dissout & enlève le sable martial qu'elle contient.

Le phosphore a la propriété de réduire une portion de platine, ce que j'ai reconnu par l'expérience suivante. J'ai dissous dans de l'eau régale douze grains de platine ordinaire; j'ai étendu cette dissolution dans une chopine d'eau distillée, dans laquelle j'ai mis un cylindre de phosphore; vingt-quatre heures après, la surface est devenue brunâtre, quelques endroits de ce cylindre étoient couverts d'un précipité jaunâtre & flottant. Ayant vu qu'au bout de trois semaines la couleur jaune de la dissolution ne changeoit point, j'ai retiré le phosphore, & après l'avoir lavé pour en séparer la chaux de fer qui étoit à sa surface, j'ai trouvé environ deux grains de platine en pellicules grises & brillantes, incrustées dans le phosphore.

Le mercure ne s'amalgame point avec la platine par la simple trituration, il faut que ce demi-métal soit bouillant pour s'y combiner, & alors l'amalgame se fait bien.

J'ai mis dans une cornue de verre une once de platine avec une livre de mercure, j'ai posé ce vaisseau dans un bain de sable, sous lequel j'ai entretenu un feu très-fort pendant huit heures, il a passé dans le récipient environ trois onces de mercure; la cornue refroidie, j'ai trouvé ses parois enduites d'une belle couleur rouge; la platine étoit très-bien amalgamée, je n'y ai point découvert de cristallisation.

J'ai distillé au fourneau de réverbère, dans une cornue de verre lutée un amalgame de platine, le mercure a passé, & la platine est restée au fond de la cornue, sous la forme d'une poudre noire.

Le plomb n'a point d'action sur la platine; lorsqu'on la coupelle, ses grains s'agglutinent & ne forment qu'une masse sphéroïde, ce qui a lieu par l'intermède du plomb qu'elle a retenu.

J'ai coupellé douze grains de régule de platine avec deux gros de plomb, le bouton qui est resté sur le bassin de la coupelle étoit aplati & d'un gris-cendré, & se trouva avoir

retenu un tiers de plomb. Ce mélange métallique n'est point ductile.

Douze grains de régule de platine ayant été coupellés avec deux gros de bismuth, ces métaux sont entrés très-promptement en bain; il s'est fait une effervescence assez forte; il y a eu une multitude de globules de bismuth, mêlés de platine, qui ont été rejetés verticalement. Le bouton de platine qui restoit sur le bassin de la coupelle, étoit semblable au précédent.

Un dixième de platine étant fondu avec de l'or, n'en altère pas sensiblement la couleur ni la ductilité; elle rend ce métal plus dur. Si l'on a mis sur ce mélange métallique du borax, pendant la fusion ce sel se combine avec le fer que pouvoit contenir la platine, & le verre qui en résulte, a une teinte noirâtre.

Des Affinités ou Rapports.

On entend par affinité simple, l'union de deux substances, opérée par le déplacement d'une troisième (*q*). Cet effet s'exerce par la seule pesanteur, un corps plus pesant en

(*q*) L'affinité double a lieu, lorsque deux composés, formés chacun de deux principes, changent mutuellement

déplace un plus léger. Dans l'attraction proprement dite, deux corps fluides de même nature, étant sur un plan horizontal & à peu de distance, font effort pour se réunir, comme on l'observe dans deux gouttes d'eau, dans deux globules de mercure, &c.

Il est des corps volatils de différente nature, qui exercent une attraction plus marquée, comme on peut s'en convaincre en mettant dans un verre de l'acide nitreux non fumant, & dans un autre de l'alkali volatil fluor; il se dégage en même temps des vapeurs blanches très-visibles de ces deux liqueurs, & il se fait une combinaison de ces vapeurs à des distances assez considérables, de sorte qu'il en résulte du sel ammoniac nitreux qui se forme dans un espace intermédiaire.

L'affinité des substances, les unes avec les autres, ne peut se manifester que lorsqu'une d'elle est fluide, & encore les dissolvans n'exercent-ils leur action que lorsqu'ils sont étendus avec une certaine quantité d'eau.

de base. C'est ainsi que le nitre mercuriel décompose le tartre vitriolé. Alors il se régénère du salpêtre, & il se forme du vitriol mercureux. C'est un de ces fameux problèmes de Stahl,

[Voici

Voici un exemple des affinités.

Si l'on verse sur du verdet de l'acide marin, on en dégagera le vinaigre, parce que l'esprit de sel est plus pesant, mais celui-ci sera séparé du cuivre par l'acide nitreux, & ce troisième sera dégagé du cuivre par l'acide vitriolique, lequel sera séparé à son tour de la terre métallique par l'acide animal, & enfin ce dernier sera dégagé par l'acide igné.

Tout ce qui se passe dans ces expériences, est relatif aux pesanteurs spécifiques de ces mêmes acides, dont voici l'ordre de pesanteur :

Acide	}	igné.
		animal.
		phosphorique.
		vitriolique.
		nitreux.
		marin.
		acéteux.
		méphitique.

Par une suite de cette loi des affinités, on trouve que les métaux légers ont moins de rapport avec le phlogistique que les métaux pesans; de sorte que la chaux d'un métal pesant s'empare du phlogistique d'un métal léger qui

se dissout, tandis que le métal pesant se trouve régénéré.

Si l'on met une lame de cuivre dans une dissolution d'argent, le cuivre se dissout & l'argent se revivifie. Si l'on met dans la dissolution de cuivre une lame de fer, ce métal s'y dissout & le cuivre se régénère. Ces expériences sont relatives aux gravités spécifiques des métaux, dont voici l'ordre :

Métaux.	{	Platine. Or. Plomb. Argent. Cuivre. Fer. Étain.	|	Demi-métaux.	{	Mercure. Bismuth. Arsenic. Cobalt. Zinc. Antimoine.
---------	---	---	--	--------------	---	--

On n'a pas encore déterminé les pesanteurs du kupfernikel, de la manganaise, de la plombagine, de la molybdène, du wolfram & du tungsten.

L'argent & quelques autres métaux dissous dans l'acide nitreux, sont séparés de ce menstrue par l'acide marin; alors l'acide nitreux s'exhale, parce qu'il se surcharge du phlogistique de l'acide marin.

Si l'acide nitreux & l'acide marin peuvent décomposer le tartre vitriolé, c'est que ces acides surchargent l'acide vitriolique de phlogistique, & alors il s'exhale.

L'affinité du phlogistique avec l'acide nitreux, fait exception, puisqu'il sépare le phlogistique du charbon, des huiles, du phosphore & du soufre; mais cette décomposition est accompagnée de lumière & de feu.

Si l'alkali fixe a plus de rapport avec les acides que le natron & l'alkali volatil, c'est qu'il est plus pesant qu'eux.

Anomalie.

Tous les acides, excepté l'esprit de sel, ont plus de rapport avec le phlogistique qu'avec les alkalis. Si l'on fond ensemble un mélange de poudre de charbon & de sel marin, ce dernier n'éprouve point d'altération. L'acide igné n'est pas même propre à décomposer le sel marin ni le sel ammoniac, qui se subliment au feu sans y éprouver d'altération.

Exposé des moyens propres à faire connoître les différentes matières qui se trouvent dans l'eau.

Quoique j'aie parlé dans le *Tome I.*^r de cet Ouvrage , des différentes substances qui altèrent l'eau , j'ai cru cependant nécessaire d'en traiter particulièrement (*r*) , vu l'intérêt qu'on a de se procurer ce fluide dans le plus grand état de pureté , soit pour la boisson , soit pour les arts ou la culture même.

On fait que l'eau crue ou séléniteuse n'est point propre à cuire les légumes , & qu'elle ne peut servir au blanchissage , parce qu'elle décompose le savon ; elle nuit aussi à la teinture , & ne doit pas être employée à l'arrosement des plantes vivaces , parce qu'elle incruste leurs racines de sélénite.

L'odeur , la couleur & la saveur peuvent déceler la présence des matières étrangères que l'eau tient en dissolution , mais il arrive souvent

(*r*) M.^{rs} Bayen, Venel & Bergman ont donné des moyens ingénieux pour analyser les eaux ; on doit au Chimiste d'Upsal, une excellente dissertation sur leur analyse , dans laquelle il trace l'histoire des Savans qui s'en sont occupés.

que les substances qu'elle contient sont en si petite quantité qu'elles échappent à nos sens; c'est alors qu'il faut avoir recours aux *réactifs* (*f*) & à l'analyse, pour déterminer la nature & la quantité des matières que l'eau tient en dissolution.

La distillation & l'évaporation de l'eau, font connoître la nature des substances volatiles ou fixes qu'elle contient.

On ne trouve point d'eau dont la pureté approche de celle qui a été distillée. Je me suis attaché dans l'exposé suivant à ranger par ordre de pureté, les eaux qu'on trouve à la surface de la terre ou dans son sein :

1.....	}	de neige.
2.....		de pluie.
3.....		fluviale.
4..... Eau.		de fontaine.
5.....		de marais.
6.....		d'étang.
7.....		de mare.

(*f*) On entend par *réactifs*, les alkalis, la teinture de tournesol & celles des plantes astringentes; la lessive animale, les nitres lunaire & mercuriel, & en général toutes les substances qui, étant mises dans l'eau, la troublent, la colorent, en en dégageant les matières étrangères.

8.....	}	de puits.	
9.....		de mer.	
10.....		du lac Asphaltite.	
11.....		acidule.	
12.....		calcaire.	
13.....		alkaline.	
14.....		Eau	hépatique.
15.....		}	vitriolée.
16.....			cathartique.
17.....			alumineuse.
18.....			fédative.
19.....			boraxée.
20.....			atramentaire.
21.....			cémentatoire.

PREMIÈRE ESPÈCE.

Eau de neige.

La neige est, comme on fait, une congélation de l'eau qui avoit été vaporisée par la chaleur. Il n'est donc pas étonnant que l'eau dans laquelle elle se résout, soit à peu-près égale en pureté à l'eau distillée.

DEUXIÈME ESPÈCE.

Eau de pluie.

Quoiqu'il faille que l'eau se soit vaporisée & réduite en vapeur vésiculaire avant d'être

résoute en pluie, cependant l'eau qui en provient est moins pure que la précédente, puisque la dissolution de nitre lunaire la blanchit, ce qui indique qu'elle contient du sel marin à base terreuse. La dissolution de nitre mercuriel ne s'y précipite pas en turbith. L'eau de pluie est sujette à se putréfier par la décomposition des animalcules. *Voyez la page 97 du premier tome*; l'eau de pluie conservée dans des citernes est préférable à celle de source.

T R O I S I È M E E S P È C E.

Eau fluviale.

Les rivières sont formées par la réunion des eaux de source & de pluie, qui ont lessivé les différentes terres sur lesquelles elles ont passé, aussi l'eau fluviale tient-elle toujours en dissolution de la sélénite & du sel marin à base terreuse; en versant dans cette eau quelques gouttes de nitre mercuriel, sans agiter ce mélange, elle devient nébuleuse, & bientôt on y distingue deux couches opaques, l'inférieure est jaune, c'est du vitriol de mercure, nommé *turbith*; la zone supérieure est blanche, c'est du mercure corné, ou du sel mercuriel. La terre absorbante, base du sel marin & de la

sélénite, se trouve dissoute par l'acide du nitre mercuriel.

En faisant évaporer une livre de cette eau, & en pesant ensuite la capsule de verre, on détermine la quantité de sel que l'eau tenoit en dissolution; le résidu griffâtre a une saveur vive; en passant un peu d'eau dessus, le sel marin terreux se dissout & la sélénite reste.

Quand les eaux de rivières sont troubles, elles tiennent suspendue de la marne ou de la craie.

Q U A T R I È M E E S P È C E .

Eau de fontaine.

Les sources d'eau vive qui sourdent de terre, sont nommées *fontaines*; ces eaux sont ordinairement plus séléniteuses que celles des rivières, & tiennent en dissolution un sel méphitique calcaire, dont l'acide se sépare en même temps, l'eau dépose du spath calcaire qui incruste les conduits; les tuyaux d'Arcueil près Paris, s'enduisent en peu de temps d'albâtre calcaire qui ne tarde pas à les obstruer.

Le nitre mercuriel précipité en turbith par les eaux de fontaine, décèle la sélénite qu'elles

contiennent ; l'évaporation de cette eau , fait connoître la quantité de sélénite qui s'y trouve.

C I N Q U I È M E E S P È C E .

Eau de marais.

Les sources dont les eaux ne peuvent point s'écouler , parce qu'elles séjournent sur des terres basses qui ont peu de pente , forment les marais , dont l'eau contient , outre la sélénite , des matières extractives produites par des roseaux & les plantes aquatiques qui passent à l'état de tourbe.

S I X I È M E E S P È C E .

Eau d'étang.

Les eaux de pluie amassées & retenues dans des lieux bas , par des digues ou chauffées , forment les étangs où l'on nourrit ordinairement du poisson. L'eau de pluie qui y est stagnante , dissout la sélénite , se putréfie , & contracte une odeur de bourbe.

Lorsqu'on verse dans cette eau de la dissolution de nitre mercuriel , il se forme quelquefois un précipité noirâtre , un véritable éthiops ; ce qui a lieu , lorsque le foie de soufre qu'elle

contient a été décomposé, & que le soufre s'est combiné avec le mercure.

S E P T I È M E E S P È C E.

Eau de mare.

L'eau de pluie qui s'amasse dans les terres basses , forme les mares , dont l'eau s'altère promptement par les débris des végétaux ; de sorte qu'elle se croupit plus ou moins vite. Leur surface est souvent couverte d'une pellicule irisée dûe à de l'huile produite par la décomposition des végétaux.

H U I T I È M E E S P È C E.

Eau de puits.

Les sources qui se trouvent dans l'intérieur de la terre, filtrent à travers les sables, & ne sont retenues que par la glaise ; les ouvertures circulaires qu'on creuse pour parvenir à l'eau, sont nommées *puits*. Dans les grandes villes où les latrines sont contiguës, l'eau de puits contient, outre la sélénite & le sel marin à base terreuse, un peu de salpêtre.

Eau de mer.

La mer est le réservoir de toute l'eau qui entoure la terre. L'eau de mer est plus impure que les espèces précédentes, elle contient un trente-deuxième de sel marin à base de natron, & du sel à base de magnésie, qui rend l'eau amère; on y reconnoît encore de la félénite & un peu de sel de Glauber; ces différens sels rendent soluble dans l'eau une matière huileuse odorante, produite par la putréfaction des polypes & des poissons, qui rend cette eau mal-saine.

La dissolution d'argent versée dans l'eau de mer, se précipite en argent corné.

L'alkali fixe versé dans l'eau de mer, la trouble & en précipite la magnésie & de la terre calcaire; en mettant de l'acide vitriolique sur ce précipité, il dissout la magnésie, & la félénite reste au fond du vase.

D I X I È M E E S P È C E.

Eau du lac Asphaltite.

De toutes les eaux connues, c'est celle qui tient le plus de matière saline en dissolution,

elle en est si chargée qu'elle dépose des cristaux de sel au fond des bouteilles qui la contiennent. Chaque livre d'eau du lac Asphaltite, produit par évaporation, une once de sel marin & cinq onces de sel à base de magnésie & de terre calcaire.

L'eau de la plus grande partie des lacs n'est point salée, mais plus ou moins féliciteuse.

O N Z I È M E E S P È C E.

Eau acidule, ou gazeuse.

On trouve dans la terre des eaux acidulées par le gaz méphitique ; dès qu'elles ont le contact de l'air, cet acide méphitique s'échappe à travers l'eau, sous forme de bulles, cette eau se trouble & se colore, quand elle tenoit en dissolution de la terre calcaire & du fer qui tendent à se précipiter quand l'acide méphitique s'est exhalé.

Si l'on verse de la teinture de tournesol dans de l'eau gazeuse, l'acide méphitique lui donne aussitôt une couleur purpurine, mais la teinture reprend sa couleur bleue, quand l'air fixe s'est exhalé.

Eau calcaire.

Les eaux d'Arcueil & celle des bains de Saint-Philippe, de même que toute espèce d'eau propre à faire des incrustations, ne tiennent la terre calcaire en dissolution qu'à la faveur de l'acide méphitique; lorsqu'il s'exhale, la terre calcaire se précipite.

T R E I Z I È M E E S P È C E.

Eau alkaline.

Le sel marin venant à se décomposer, son alkali reste en dissolution dans l'eau (1); on trouve en Égypte des lacs dont l'eau fournit du natron par l'évaporation.

Lorsqu'on mêle cette eau avec de la teinture de violette ou de rose, elle les verdit. Cette eau alkaline fait effervescence avec l'acide vitriolique, l'évaporation de cette lessive produit du sel de Glauber.

L'eau du lac Agnano, verdissant le sirop de violette, contient vraisemblablement du natron.

(1) L'eau du Nil tient en dissolution du natron,

QUATORZIÈME ESPÈCE.

Eau hépatique.

L'eau qui teint en dissolution un foie de soufre, le décèle par son odeur fétide, qui est semblable à celle des œufs couvis. Le foie de soufre se forme ordinairement par la décomposition de l'eau séléniteuse, elle a lieu par le concours des végétaux & par la chaleur seule. *Voyez les pages 98 & 335 du Tome premier.*

Les eaux hépatiques noircissent l'argent & perdent alors leur mauvaise odeur, parce que le foie de soufre s'est combiné avec l'argent.

La dissolution de nitre mercuriel versée dans de l'eau hépatique est précipitée en éthiops, nouvelle combinaison formée de l'union du mercure avec le soufre de l'hépar.

QUINZIÈME ESPÈCE.

Eau vitriolée.

On ne trouve jamais de tartre vitriolé dans l'eau, parce que celui de la Nature, connu sous le nom de *quartz*, est insoluble; mais le sel de Glauber ou *natron vitriolé*, se rencontre dans l'eau des puits salins.

Eau cathartique.

L'eau de Sedlitz tient en dissolution du sel cathartique amer, ou vitriol de magnésie; ce sel abondant dans les Pyrénées & dans le Mont-Jurat, se retrouve dans plusieurs eaux de source de ces contrées.

Si l'on verse dans l'eau cathartique de l'alkali fixe, la magnésie se précipite; cette terre se dissout facilement dans l'acide vitriolique & régénère le sel cathartique.

D I X - S E P T I È M E E S P È C E.

Eau alumineuse.

Le Forès, les Alpes dauphinoises & les terrains brûlés de l'Italie, fournissent de l'alun; ce sel se retrouve dans quelques eaux de source.

L'eau alumineuse a une saveur qui la fait aisément reconnoître; par l'évaporation elle produit de l'alun.

D I X - H U I T I È M E E S P È C E.

Eau sédative.

On doit à M. Hœfer la découverte du sel sédatif, dans l'eau de plusieurs lacs d'Italie. Ces

eaux évaporées produisent un sel blanc feuilleté, un vrai sel sédatif.

DIX-NEUVIÈME ESPÈCE.

Eau boraxée.

Scheuchzer, dans son *Voyage des Alpes*, a fait mention de plusieurs lacs, dont les eaux tiennent en dissolution du borax.

L'eau boraxée verdit la teinture de violette, parce que le borax contient un excès de natron; mais il faut avoir recours à l'évaporation & à la précipitation du sel sédatif par l'acide vitriolique, pour déterminer la présence du borax dans de l'eau, parce que le natron qui est à nu dans le borax, se trouve quelquefois seul dans l'eau.

VINGTIÈME ESPÈCE.

Eau atramentaire.

L'eau qui tient en dissolution du vitriol martial, est propre à former de l'encre, *atramentum*, quand on la mêle avec une teinture astringente; telle est l'eau de Passy.

Si l'on verse dans de l'eau atramentaire quelques gouttes de lessive animale, il se précipite aussitôt du bleu de Prusse.

Si

Si le fer a été tenu en dissolution dans l'eau par l'acide méphitique, ce métal se précipite sous forme d'ocre jaune quand ce gaz s'est exhalé.

V I N G T - U N I È M E E S P È C E.

Eau cémentatoire.

Le vitriol cuivreux se trouve souvent en dissolution dans l'eau qui avoisine les mines de cuivre; alors cette eau se nomme *cémentatoire*. Si l'eau ne contient que très-peu de couperose, elle n'est point colorée en bleu; mais si l'on verse dedans quelques gouttes d'alkali volatil, le cuivre se décèle par la belle couleur bleue que prend l'eau.

En mettant une lame de fer polie dans de l'eau cuivreuse, on produit la cémentation, c'est-à-dire, la réduction ou précipitation du cuivre sous forme métallique, par le moyen du phlogistique du fer.

Pour s'assurer si l'eau atramentaire contient du vitriol de cuivre, il faut avoir recours à cette dernière expérience.

De l'usage du Chalumeau pour l'essai des substances minérales.

Les Orfèvres & les Bijoutiers ont de tout temps fait usage du chalumeau pour fondre & souder de petites parties d'or ou d'argent. L'activité du feu qu'il produit, la célérité avec laquelle il fond les substances qui sont exposées à son foyer, a porté les Chimistes à en faire usage ; André Swab, célèbre Métallurgiste suédois, paroît être le premier qui ait employé, en 1738, le chalumeau pour essayer les mines. Cronstedt & Rinman en ont aussi fait usage ; leur célèbre compatriote M. d'Engeström a publié une dissertation sur l'avantage du chalumeau pour diriger les essais des mines. M. Bergman s'est très-étendu sur cet instrument dans le *second Volume de ses Opuscules* ; ce Chimiste conclut que le chalumeau est non-seulement utile, mais même nécessaire au Chimiste, puisqu'il peut, à l'aide de cet appareil, apprécier la nature des substances que la rareté & le prix ne lui permettroient pas de soumettre à l'analyse ordinaire ; l'essai au chalumeau a en outre l'avantage de laisser voir depuis le commencement jusqu'à la fin, la série des phénomènes, & d'éclairer sur leur nature.

M. de Sauffure a imaginé de fixer à l'extrémité d'un tube de verre, les substances dont on ne pouvoit suivre les altérations sur un charbon; parce que, vu leur petitesse, les parcelles étoient souvent rejetées; c'est en suivant ce moyen, que ce célèbre Naturaliste a reconnu que le diamant exposé au foyer du chalumeau, commençoit par produire des étincelles, & que sa surface se trouvoit parsemée de globules sphériques & transparens.

M. de Sauffure se sert encore avec avantage d'un pied pour porter le chalumeau, afin d'avoir les mains libres. *Voyez le Journal de Physique du mois de Juin 1785.*

On emploie pour support un charbon ou une cuiller d'or, celle-ci sert toutes les fois qu'on accélère la fusion par le natron.

La flamme d'une bougie ordinaire suffit pour faire des essais au chalumeau; on coupe sa mèche au-dessus de la pointe brûlée, afin qu'elle puisse prendre une légère courbure: c'est au-dessus de cet arc qu'on tient l'orifice du chalumeau. La partie intérieure de la flamme conique, bleue & bien terminée, excite une chaleur très-puissante; la partie extérieure de la flamme donne beaucoup moins de chaleur,

& de la fuliginosité qui peut servir dans certaines circonstances.

Il faut observer si les matières soumises à l'action du chalumeau, décrépitent, effleurissent, se houlouffent, se liquéfient, bouillonnent, végétent, changent de couleur, fument, s'enflamment, répandent de l'odeur, & si elles deviennent magnétiques; ces propriétés comparées concourent à faire connoître la nature des substances minérales, dont je vais donner le tableau analytique d'après l'ordre que j'ai suivi dans cet Ouvrage.

On commence par exposer un fragment du minéral (*u*) à l'action du chalumeau, après l'avoir mis sur un charbon; cette première expérience indique si le corps décrépité; dans ce cas, il faut le pulvériser sur l'enclume, on peut en réunir la poussière avec un peu d'eau, de peur qu'elle ne soit enlevée par la trusion du feu. Pour accélérer la fusion des terres & en séparer les globules métalliques qu'elles contiennent, je les fonds avec du borax calciné, dont l'alkali aide à la fusion des terres; je trouve que ce sel est employé avec plus d'avantage

(*u*) Gros comme un grain de chénevis,

que le sel microcosmique dont M. Bergman a fait usage, d'autant que ce sel n'agit à peu près que comme le verre; encore à l'aide du charbon l'acide phosphorique se dégage-t-il en partie du verre animal.

On ne peut prendre, à l'aide du chalumeau, qu'une connoissance superficielle des mixtes qu'on y expose; mais ces aperçus servent à guider dans l'essai docimastique.

On peut reconnoître la nature de différentes espèces de sels en les exposant au feu du chalumeau, sur un charbon; les alkalis fixes y fondent, bouillonnent, pénètrent & dissolvent le charbon; c'est pour cette raison qu'il faut les fondre dans une cuiller d'or ou d'argent.

Le sel sédatif se fond au chalumeau sans se boursoufler, la flamme prend une teinte verte; ce sel produit une espèce d'émail blanchâtre.

Le borax exposé au feu du chalumeau, sur un charbon, se liquéfie, se boursoufle & se fond en un verre blanc transparent.

L'alun exposé au feu du chalumeau, sur un charbon, se liquéfie, boursoufle & laisse une terre blanche, poreuse, infusible. Le nitre fuse avec une vivacité extrême, & laisse de l'alkali fixe qui pénètre le charbon. Le sel

marin décrépité, fond & s'exhale en fleurs blanches.

Parmi les sels, il y en a qui se fondent & prennent l'apparence vitreuse; d'autres se liquéfient, décrépitent, ou fusent: les sels pierres offrent aussi des effets semblables; mais tous sont fixes au feu.

La pierre calcaire exposée au feu du chalumeau, perd l'eau qu'elle contient, se décompose & passe à l'état de chaux vive; si cette pierre est cristallisée & transparente comme le spath, elle commence par décrépiter; puis elle noircit, & ensuite elle devient blanche, opaque, & se trouve à l'état de chaux vive. Si l'on fond la pierre calcaire avec trois parties de borax, elle produit un émail blanc.

Le spath perlé blanc ne diffère du spath calcaire, qu'en ce qu'il contient du fer qui ne se manifeste que par la calcination. Le spath perlé, exposé au feu du chalumeau, décrépité, devient brun, attirable par l'aimant, & passe à l'état de chaux vive.

Le spath vitreux ou fluor exposé au foyer du chalumeau, décrépité fortement, ne s'y vitrifie point, à moins qu'on ne le mêle avec

du borax; alors il produit un email blanc cristallisé à sa surface.

Les phénomènes que présentent les pierres-gemmes exposées au foyer du chalumeau, sont en rapport avec l'altération que le feu leur fait éprouver; la topaze & l'émeraude y deviennent blanches & opaques, la hyacinthe y prend une teinte verdâtre. Le feld-spath de Baveno y décrépité; fondu avec le verre de borax, il produit un beau verre blanc. Diverses espèces de schorls noirs, bleus & verdâtres, exposés au feu du chalumeau, s'y vitrifient.

La félénite blanche, transparente, ayant été exposée au foyer du chalumeau, a décrépité, est devenue blanche & opaque; l'ayant mêlée & fondue avec trois parties de borax, elle a produit un email d'un blanc mat.

Le spath pesant, grisâtre, strié, transparent, n'a presque pas décrépité au chalumeau, y est devenu blanc & opaque; goûté, il développe une forte odeur de foie de soufre décomposé. Ce spath mêlé & fondu avec du borax, a produit un verre transparent & brunâtre.

Le quartz n'éprouve point d'altération au feu du chalumeau; celui qui a une couleur

d'améthiste, se gerce & se casse; étant fondu avec du borax, il produit un émail noir.

Les agates perdent au foyer du chalumeau leur transparence; le fer qu'elles contiennent y noircit. Le pechsten jaunâtre y perd sa transparence & devient noirâtre; ayant été fondu avec du borax, il en est résulté un verre verdâtre.

La pierre ollaire verte, transparente, devient opaque & blanche au foyer du chalumeau; la stéatite y perd son onctuosité, devient âpre au toucher, brillante, & ressemble au talcite. L'argile y décrépité, durcit, & se fond si elle est martiale.

La zéolite blanche exposée au foyer du chalumeau, se comporte différemment de toutes les autres pierres; elle devient opaque, rougit, scintille, se boursoufle, s'affaïsse, se vitrifie, & se ramifie en dendrites qui ont la forme de grappes. Cet émail blanc transparent ayant été fondu avec quatre parties de borax, a produit un verre blanc transparent.

Les matières bitumineuses exposées au feu du chalumeau, ne tardent pas à s'y enflammer; elles exhalent une odeur particulière à chaque espèce.

Les substances métalliques exposées au foyer du chalumeau, présentent des caractères distincts, essentiellement différens les uns des autres.

Le cinabre natif exposé sur un charbon, au feu du chalumeau, a décrépité & s'est exhalé en entier en répandant des vapeurs mercurielles mêlées d'acide sulfureux.

Le régule d'arsenic natif testacé, à facettes brillantes dans la cassure, ayant été exposé au foyer du chalumeau, s'est exhalé en entier en répandant une fumée blanche qui avoit une forte odeur d'ail.

L'orpin natif exposé au feu du chalumeau, s'est fondu, a pris, en refroidissant, la couleur du réalgar, & a fini par s'exhaler en entier en répandant une forte odeur d'ail mêlée d'acide sulfureux.

Le mispickel a exhalé des vapeurs arsenicales; s'est fondu & a laissé un globe friable attirable par l'aimant; lequel, après avoir été fondu avec du borax, lui a donné une teinte verdâtre; sous ce verre se trouvoit un globe de fer arsenical, friable & attirable par l'aimant.

La mine de cobalt arsenicale étant exposée au feu du chalumeau, s'est fondue; il s'en est

dégagé beaucoup de vapeurs arsenicales, & elle a produit, en refroidissant, un globule noirâtre; lequel, après avoir été mis en fusion avec du borax, lui a donné une belle couleur bleue; on trouve au centre de ce verre un culot de régule de cobalt qui a le brillant métallique. La chaux & les fleurs de cobalt colorent également le verre, & se précipitent en partie sous forme métallique.

Le régule de bismuth se fond très-promp-tement au chalumeau, exhale des vapeurs jaunes qui se fixent sur les bords du charbon, où le feu les colore en rouge. La surface du bismuth ayant pris une couleur noire, j'ai mis dessus du borax calciné qui s'est fondu en un verre d'un gris-verdâtre, sous lequel étoit le bismuth avec son brillant métallique.

La mine de bismuth grise arsenicale & chatoyante, ayant été exposée au feu du chalumeau, sur un charbon, a décrépité; sa surface s'est couverte de globules de bismuth; il s'est exhalé des vapeurs arsenicales, & il est resté sur le charbon une chaux noirâtre qui avoit de la peine à se fondre, elle contenoit du fer & du bismuth; l'ayant mêlée & fondue avec du borax, il en a résulté un verre

martial brunâtre, sous lequel étoient des globules de bismuth.

J'ai fait mention, *page 449 du II volume de cet Ouvrage*, d'une mine de bismuth terreuse jaune, cristallisée en lames carrées, qui nous a été donnée pour telle par M. Dantz; ce minéral rare n'a été apporté qu'en très-petits morceaux. L'ayant exposé au foyer du chalumeau, il ne s'est ni altéré ni fondu; mais l'ayant mêlé avec du borax, j'ai obtenu un émail d'un vert-noirâtre; je regarde ces cristaux comme du spath pesant coloré par du fer.

Le zinc exposé au chalumeau, brûle & produit une flamme d'un bleu-verdâtre; il reste sur le charbon une poudre d'un jaune-pâle, d'où il sort une lueur phosphorique, lorsqu'on continue à darder la flamme dessus. La pierre calaminaire offre le même résultat que cette chaux de zinc; la blende exhale d'abord de l'acide sulfureux; la chaux de zinc qui reste sur le charbon offre aussi la lueur phosphorique.

Le régule d'antimoine exposé au feu du chalumeau, s'est fondu, est devenu brillant, a exhalé des fleurs blanches antimoniales, & s'est dissipé en entier

Le régule d'antimoine arsenical ayant été exposé au chalumeau, a exhalé des vapeurs arsenicales & des fleurs blanches d'antimoine; il restoit sur le charbon un globule brillant qui s'est exhalé en entier en dardant dessus la flamme de la bougie.

La mine d'antimoine sulfureuse & spéculaire ayant été exposée au chalumeau, s'est fondue, a bouillonné, s'est boursoufflée & s'est exhalée en entier. Le soufre doré naif s'est comporté de même.

La mine de kupfernichel arsenicale exposée au chalumeau, sur un charbon, y est entrée en fusion; il s'en est dégagé des vapeurs blanches arsenicales. Le kupfernichel qui restoit sur le charbon, ayant été fondu avec du borax, a produit un verre bleu sous lequel étoit le régule de nickel; celui-ci ayant été exposé au feu du chalumeau, & ayant été fondu avec du borax, a produit un verre brunâtre sous lequel étoit le culot de nickel.

La manganèse n'éprouve point d'altération sensible au foyer du chalumeau; mais si on la mêle avec du borax, il la dissout, & l'on obtient un verre violet.

Le feld-spath, couleur de chair, de Hongrie,

qui est entre-mêlé de quartz & quelquefois de mine d'argent grise est coloré par de la manganaise; ce feld-spath exposé au chalumeau, décrépite, devient brunâtre, & ne se fond point; mais si on le mêle avec trois parties de borax, il produit un verre violet transparent.

La plombagine exposée au chalumeau, ne m'a pas paru y éprouver d'altération sensible.

La molybdène soumise au feu du chalumeau, a exhalé de l'acide sulfureux, a perdu sa couleur grise & s'est couverte de fleurs blanches cristallines.

Le wolfram & le tungsten n'éprouvent point d'altération sensible au chalumeau.

On ne peut opérer la réduction des mines de fer au chalumeau, mais on peut par le moyen de cet instrument, indiquer si elles sont sulfureuses, arsenicales ou spathiques; cette dernière est blanche, contient beaucoup de manganaise, devient noire & attirable par l'aimant, après avoir été calcinée.

Les ocres jaunes deviennent rouges après avoir été exposées au feu du chalumeau; la terre martiale ayant été fondue avec du borax, produit un verre verdâtre.

Les mines de cuivre peuvent facilement être

analysées au chalumeau; le cuivre natif rougit, fond & laisse un culot de cuivre rouge.

L'azur de cuivre & la malachite exposées au feu du chalumeau, noircissent & produisent un culot de cuivre rouge. Ces deux espèces de mine ayant été fondues avec le borax, produisent un émail rougeâtre.

La mine jaune de cuivre exposée au foyer du chalumeau, exhale de l'acide sulfureux, noircit & fond en matte brunâtre; on continue à darder la flamme jusqu'à ce que le petit globe étincelle & ait le brillant métallique.

La mine de cuivre grise antimoniale & sulfureuse, exposée au feu du chalumeau, dans le creux d'un charbon, devient fluide, exhale de l'acide sulfureux, & répand des fleurs blanches d'antimoine; le globe de cuivre qui reste est gris & fragile, parce qu'il retient encore de l'antimoine.

L'essai des mines de plomb au chalumeau, est très-propre à faire connoître la différence qu'il y a entre des espèces qui paroissent congénères.

La galène ou mine de plomb sulfureuse, exposée en morceaux sur un charbon, au foyer du chalumeau, décrépité; toutes les espèces de mines de plomb spathique y décrépitent aussi;

c'est pourquoi il faut commencer par les pulvériser.

La galène exhale de l'acide sulfureux, les bords extérieurs du charbon se couvrent de massicot; en continuant de darder la flamme bleue de la bougie, la galène se fond & se réduit en un globule; le grain de plomb se trouve au centre d'un émail noirâtre produit par la terre non-métallique qui se trouve dans la proportion d'un quart dans toutes les espèces de galène.

Si l'on met sur l'enclume ce grain de plomb, on en détache l'émail; si on fond ce métal au chalumeau, il reprend son brillant métallique.

La mine de plomb blanche cristallisée, connue sous le nom de *plomb spathique*, ayant été exposée au foyer du chalumeau, sur un charbon, y a pris aussitôt la couleur du plus beau *minium*, qui a passé par le refroidissement à l'état de massicot; en continuant de darder la flamme bleue, cette chaux de plomb se fond, bouillonne, scintille, fuse & se réduit en un grain de plomb brillant & ductile.

La mine de plomb verte pulvérisée, ayant été exposée au foyer du chalumeau, y a fondu, & a produit par le refroidissement un cristal

polygone verdâtre, demi-transparent, sur lequel on remarquoit des triangles & des trapèzes. Cette mine de plomb saline & toutes celles de ce métal, où l'acide phosphorique est partie constituante, se comportent de même au chalumeau, & ne s'y réduisent point comme le plomb spathique.

La mine de plomb, jaune, cristallisée, de Bleyberg en Saxe, ayant été exposée au foyer du chalumeau, s'est exhalée en partie en maficot, & s'est fondue en un émail grisâtre. L'ayant mêlée avec trois parties de borax, & exposée au foyer du chalumeau dans le creux d'un charbon, il en est résulté un émail d'un blanc-jaunâtre, parfémé de grains de plomb.

L'analyse de la mine de plomb, jaune, par la voie humide, m'a fait connoître qu'elle contenoit beaucoup de terre calcaire.

La mine de plomb, rouge, cristallisée, transparente, de Sibérie, ayant été exposée sur un charbon, au foyer du chalumeau, a décrépité, fondu & scintillé, elle s'est réduite, & s'est presque aussitôt calcinée & fondue en un globule vitreux, verdâtre, produit par la chaux de plomb & la terre martiale qui se sont vitrifiées simultanément.

La

La mine de plomb rouge compacte & terreuse, ayant été exposée au foyer du chalumeau sur un charbon, s'est fondue aussitôt en un émail jaunâtre, ayant mis dessus un peu de cire, une partie du plomb s'est réduite en petits globules. Ayant fondu cette mine avec trois parties de verre de borax, elle a produit un émail jaunâtre entre-mêlé de grains de plomb.

C'est à la terre argilleuse qu'elle contient, qu'est dûe l'opacité que prend le verre de borax.

La mine de plomb terreuse jaunâtre & antimoniale, minéralisée par les acides vitriolique & arsénical, a exhalé au chalumeau de l'acide sulfureux & des vapeurs blanches arsenicales; les bords du charbon étoient couverts de chaux blanche d'antimoine; ayant mêlé un peu de cire avec cette mine, la plus grande partie du plomb qu'elle contenoit s'est réduite en petits globules.

Le *minium* ayant été mis sur un charbon & exposé au feu du chalumeau, une partie de sa surface a aussitôt changé de couleur & a passé au plus beau jaune; ce mafficot contraste de la manière la plus agréable avec le rouge du *minium*; ayant dardé dessus la flamme bleue de la bougie, il s'est fondu avec effervescence, a fusé

avec bruit à la manière du nitre, & le plomb s'est trouvé réduit en un globule brillant.

La mine de plomb antimoniale & sulfureuse ayant été exposée sur un charbon au foyer du chalumeau, a exhalé de l'acide sulfureux & des fleurs blanches d'antimoine; cette mine ne s'est point fondue, mais l'ayant mêlée avec trois parties de borax, elle s'y est dissoute en bouillonnant, & a produit un émail noirâtre & friable, où l'on remarquoit quelques grains de plomb.

La mine d'étain noirâtre ayant été exposée au feu du chalumeau, n'y a pas éprouvé d'altération sensible; mais ayant ajouté du natron, le mélange s'est fondu, a produit une scorie saline verdâtre, entre-mêlée de petits globules d'étain; la scorie doit sa couleur au fer que cette mine contient.

M. Tenants m'a fait voir une expérience de M. Gahn, qui produit un effet charmant dans l'obscurité. On fait fondre sur un charbon, au feu du chalumeau, trois ou quatre grains d'étain qu'on chauffe jusqu'au rouge-blanc; ensuite on jette ce métal dans une feuille de papier qu'on a mise sur le plancher, après avoir eu soin d'en relever tout au tour des bords d'un pouce; aussitôt qu'on a jeté

L'étain sur le papier, il se divise en milles parcelles qui offrent des petits globes qui ont une sphère d'une lumière éblouissante; ces petits globes circulent rapidement, éclatent & se projettent de tout côté; on remarque sur la feuille de papier blanc les lignes qu'ils ont parcourues; & les traits qu'ils laissent en brûlant la surface du papier, lui donnent de la ressemblance avec les traits d'une carte de géographie.

De l'argent natif en dendrites, recouvert d'efflorescence de cobalt, ayant été exposé au foyer du chalumeau, ne s'est pas bien fondu; mais ayant ajouté du borax, il a vitrifié la chaux de cobalt & produit un émail bleu sous lequel étoit le grain d'argent.

La mine d'argent corné, ayant été exposée au feu du chalumeau, dans un charbon creux, s'est fondue aussitôt, l'acide marin s'est exhalé, il est resté sur le charbon des globules d'argent; les ayant couverts de borax, ils se sont réunis sous le verre de borax qui a pris une teinte d'un blanc-jaunâtre, il étoit en partie opaque.

L'argent corné artificiel s'est comporté de même.

La mine d'argent vitreuse exposée au feu du chalumeau, dans le creux d'un charbon,

est devenue aussitôt fluide ; il s'en est dégagé de l'acide sulfureux ; lorsque tout le soufre a été ainsi décomposé , l'argent s'est réuni en un globule brillant & ductile.

La mine d'argent rouge exposée au feu du chalumeau , se fond & exhale des vapeurs arsénicales ; la masse qui reste sur le charbon est grise & a l'état d'argent vitreux , dont on décompose le soufre en continuant de darder le feu de la bougie ; l'argent reste sous forme métallique sur le creux du charbon.

La mine d'argent blanche antimoniale se fond très-promptement au chalumeau , il s'en exhale de l'acide sulfureux & des fleurs d'antimoine ; le bouton d'argent qui reste sur le charbon , est mêlé de ce demi-métal qui le rend fragile.

L'or se fond promptement au chalumeau , la platine y résiste.

Examen comparé de l'intensité de chaleur produite par la combustion du charbon de bois & de celui de tourbe (x).

La tourbe réduite en charbon , est propre à

(x) Ces expériences auroient été insérées dans le corps de cet Ouvrage , si j'eusse eu occasion de les faire avant qu'il fût presque imprimé.

entretenir une chaleur plus vive & plus longtemps soutenue, que le charbon de bois, comme les expériences suivantes le démontrent; mais réduire la tourbe en charbon par un autre moyen que par la distillation, est une opération difficile; car l'on n'obtient souvent qu'une espèce de pyrophore, lorsqu'on a procédé par la suffocation qui est en usage pour préparer le charbon de bois; ici le pyrophore est produit par la décomposition de la sélénite qui est dans la tourbe, dont l'acide vitriolique se combine avec le phlogistique du charbon & forme du soufre; lequel, après s'être uni avec la terre de la sélénite, constitue le pyrophore.

Le charbon de tourbe le mieux fait, contient toujours une portion de foie de soufre terreux (*y*), qui se décompose pendant la combustion; il noircit & rouille le cuivre, altère l'argent & rouille le fer.

Dans le commencement de la combustion du charbon de tourbe le mieux fait, il se dégage une odeur hépatique singulière.

L'examen comparé de l'intensité de chaleur

(*y*) On peut l'extraire, en lessivant ce charbon avec de l'eau distillée,

produite par la combustion du charbon de bois & du charbon de tourbe, prouve que ce dernier est pour l'intensité de chaleur, dans le rapport de 3 à 1, environ.

J'ai pris deux fourneaux ronds de six pouces de diamètre, dont le foyer avoit quatre pouces & demi de hauteur, & le cendrier quatre pouces d'élévation, à partir de la grille du foyer; j'ai rempli un de ces fourneaux avec du charbon de bois, & l'autre avec du charbon de tourbe; je les ai allumés en mettant un charbon sur leur surface; j'ai laissé brûler ces charbons sans les remuer; j'ai placé dans les échancrures du fourneau, deux petites barres de fer; j'ai posé dessus deux casseroles de cuivre étamé, qui contenoient chacune une pinte & demie d'eau; leur diamètre étoit de six pouces quatre lignes, leur hauteur de deux pouces neuf lignes, & leur épaisseur d'une ligne.

Le charbon de bois a produit l'ébullition de quatre casseroles d'eau en cinquante minutes :

1. ^{re}	Ébullition, au bout de 14 minutes.
2.....	11.
3.....	12.
4.....	13.

Ce charbon a brûlé sans flamme, & n'a point altéré le cuivre.

Le charbon de tourbe fait par suffocation, a exhalé d'abord une odeur fétide, à laquelle a succédé une flamme vive colorée, mais sans odeur. Ce charbon a produit l'ébullition de onze casseroles d'eau en une heure cinquante-quatre minutes :

1. ^{re}	Ébullition, au bout de	13	minutes.
2.	.....	7.	
3.	.....	6.	
4.	.....	5.	
5.	.....	6.	
6.	.....	7.	
7.	.....	7	$\frac{1}{2}$.
8.	.....	7	$\frac{1}{2}$.
9.	.....	10.	
10.	.....	15.	
11.	.....	19.	

Le charbon de tourbe fait par distillation, s'est allumé plus lentement, a répandu une odeur moins désagréable; sa flamme n'étoit point si vive; il a produit l'ébullition de onze casseroles d'eau, en deux heures six minutes & demie :

1. ^{re}	Ébullition, au bout de	33	minutes.
2.	.....	12.	

B b iv

3	Ébullition , au bout de	8 minutes.
4	.....	8.
5	.....	7 $\frac{1}{2}$.
6	.....	7.
7	.....	7.
8	.....	8.
9	.....	10.
10	.....	15.
11	.....	21.

Une livre & demie de charbon de tourbe , qui a servi à ces expériences , ne s'est consumée qu'au bout de quatre heures , & a laissé cinq onces de cendres rougeâtres qui contiennent de la terre calcaire , de la sélénite & de la terre argilleuse , & un peu de foie de soufre.

Une livre trois onces de charbon de bois , s'est consumée au bout de deux heures , & a produit cinq gros de cendres alkales.

Si le charbon de tourbe produit plus de chaleur par la combustion , c'est que s'affaissant moins , il concourt à la décomposition d'une plus grande quantité d'air , & produit par conséquent une chaleur plus considérable & plus long-temps soutenue.

Fin du troisième & dernier Volume.

TABLE ALPHABÉTIQUE

*Des matières contenues dans les trois Volumes
de l'Analyse Chimique, & concordance
des trois règnes.*

A

ACCLESCEANCE, passage à l'acidité. *Vol. I*, page 176.

Acides. *Vol. I*, 147. Sont sans couleurs quand ils sont purs, 149. Leur plus haut degré de concentration, 150.

Acide arsenical. Vol. II, 405. Procédé pour l'obtenir, 407.

Ses propriétés, 408. Réduction de cet acide par l'air inflammable & par le phosphore, 411.

Acide de la foie. *Vol. I*, 208.

Acide igné, élément des corps. *Vol. I*, 6. Est le plus pesant des acides, le principe de la vitrification; saturé de phlogistique, il forme le soufre igné, 25. Les huiles, les graisses & les cires, 26. Qui produisent de l'acide méphitique par la combustion ;

l'acide igné se modifie en acide phosphorique dans les animaux, 27. Suspend la putréfaction des viandes, 112.

Acide élémentaire donne naissance aux autres acides, 149. Se trouve dans les substances animales, 316 & 317.

Acide igné des fourmis. *Vol. I*, 4.

Acide igné phlogistique, air déphlogistique. *Vol. I*, 32.

Acide igné végétal. *Vol. I*, 4.

Acide marin. *Vol. I*, 421. Doit sa couleur jaune à du fer, 422. Acide marin dit déphlogistique, 423. Acide marin dans l'atmosphère du Vésuve. *Vol. II*, 278. Acide marin déphlogistique par la manganèse, 543 & suivantes.

Acide méphitique, air fixe, gaz méphitique. *Vol. I*, 65. Est plus pesant que l'air, 67.

Est le même, n'importe de quel règne on l'a extrait, 68. Est miscible à l'eau, 69 & 70. Neutralise les alkalis, 71 & suivantes. Se combine avec la magnésie, 73. On ne peut remédier aux effets délétères de ce gaz méphitique par les acides, 74. Comme le prouve l'expérience faite en 1777, devant l'Empereur, 76. La fermentation de la bière dégage beaucoup plus d'acide méphitique que les autres fermentations vineuses, 193. Acide méphitique dans l'atmosphère des volcans. *Vol. II*, 279.

Acide nitreux. *Vol. I*, 395. Procédé pour l'obtenir, 396. Après avoir été purifié, 397. Est sans couleur, 399. Retiré par la distillation du nitre cuivreux. *Vol. III*, 155.

Acide phosphorique. *Vol. I*, 4. Manière de l'obtenir, 324 & suivante.

Acide sulfureux est composé d'acide vitriolique, de phlogistique, d'acide igné & d'eau. *Vol. I*, 9. Produit par la combustion du soufre, 347.

Formation de l'acide sulfureux, 359. Pendant la préparation du bleu de Prusse.

Acide vitriolique, paroît être une modification de l'acide igné. *Vol. I*, 333. Fourni par la décomposition des pyrites, 334. Manière d'obtenir cet acide, 360. De le décolorer, 361. Acide vitriolique concret, 363.

Acier, fer dépouillé d'acide phosphorique. *Vol. III*, 82. Art de convertir le fer forgé en acier, 91.

Aérostat à air inflammable, *Charlotte. Vol. I*, 53. Première expérience, 54. Succès éclatant de l'ascension des Thuileries, 57. Aérostat de Dijon, première expérience, 64. Seconde ascension, 65.

Aérostat à feu, *Montgolfière. Vol. I*, 52. Expérience d'Annonai, 53. De Versailles, 54 & 55. De la Muette, 56 & 57. On se rappellera avec peine que dans trois ascensions faites par M. Desfossiers, le feu prit toujours à l'aérostat, & que cet homme intré-

vide perdit la vie dans l'expérience qu'il tenta à Boulogne le 12 Juin 1785.

Affinités ou rapport. *Vol. III*, 351. Sont relatifs aux pesanteurs spécifiques, 353.

Agaric minéral, dépôt cretacé. *Vol. II*, 27.

Agate. *Vol. II*, 156. Manière dont elles se sont formées, 159.

Agate noire d'Islande, émail de volcan. *Vol. II*, 296.

Aigue-marine, Béril. *Vol. II*, 69. Lamelleuse, 71.

Aimant. *Vol. III*, 8. Paroit devoir ses propriétés à l'électricité, 9. Aimant de Sibérie, 10. De St. Domingue, 11.

Aimant blanc, *Calamita alba* des Italiens, argile blanche. *Vol. II*, 211.

Air alkalin. *Vol. I*, 421.

Air atmosphérique est composé, *Vol. I*, 120. D'acide igné, de phlogistique & d'eau, 121. Pesanteur de l'air, 121. Son action sur les corps animés, 122. Décomposition de l'air, 125. Par la flamme, 126. Dans le poumon, 127.

Dans l'estomac, 128. Par le gaz nitreux, 129. Formation de l'air, 132.

Air déphlogistique. *Vol. I*, 29. Air ou gaz vital, acide igné mêlé avec assez de phlogistique pour être immiscible à l'eau, 32. Ne peut brûler que par addition de phlogistique, 33. Ce gaz est principe de l'air atmosphérique, 34. Procédé pour l'extraire du précipité *per se* & du salpêtre, 35. Le nitre de Saturne produit du gaz déphlogistique.

Air fixe, acide méphitique. *Vol. I*, 153.

Air ou gaz nitreux, esprit de nitre phlogistique. *Vol. I*, 13. Est immiscible à l'eau, 400.

Air ou gaz vital, air déphlogistique. *Vol. I*, 32.

Air inflammable, acide igné surchargé de phlogistique, est lumineux dans l'obscurité. *Vol. I*, 26. Huit fois plus léger que l'air atmosphérique, 28. Et douze fois plus quand il est très-pur, 29. A besoin du contact de l'air

atmosphérique pour brûler , n'est pas plus compréssible que ce dernier , mais plus élastique , 37. Surchargé de phlogistique , il réduit l'acide arénical , 38. Air inflammable des marais , 38 & 39. Retiré du charbon , 40. Dégagé du foie de soufre , *ibid.* Eau produite par la combustion de l'air inflammable , 41 & 42. Détonation par le concours de l'air déphlogistique , 44. Théorie de sa fulmination , 47. Action de l'air inflammable sur les corps organisés , 48 & 49. Ce gaz concourt à la digestion , 50 & 51. Procédé pour obtenir l'air inflammable à bon marché & sans danger 62 , 63. Retiré pendant la distillation du phosphore , 317.

L'air inflammable est composé d'eau , d'acide igné & de phlogistique. *Vol. III* , 39. Dégagé du fer par l'intermède de l'eau. *Vol. III* , 97.

Air marin. *Vol. I* , 421.

Air vicié. *Vol. I* , 120. Reporté spontanément à l'état d'air atmosphérique , 121.

Albâtre calcaire , de St. Philippe. *Vol. II* , 35. Moyen mis en usage pour faire des bas-reliefs , 36.

Albâtre gypseux. *Vol. II* , 113 & 114.

Albâtre vitreux. *Vol. II* , 53.

Alchimie. *Vol. III* , 289.

Alkaest , dissolvant universel des Adeptes. *Vol. III* , 289.

Alkali fixe. *Vol. I* , 14. Produit par le mouvement organique , 262. Se retire des cendres des végétaux , 263. Tableau des produits des différentes substances végétales en alkali , 264. Manière d'obtenir celui du tartre , 267. Se fond & ne s'altère point au feu , 268. Attire l'humidité de l'air , *ibid.* Manière d'extraire l'alkali fixe en grand , 269.

Alkali terreux. Terre calcaire. *Vol. I* , 285.

Alkali volatil. *Vol. I* , 4. Est une modification de l'alkali fixe , 275. Est susceptible de décomposition & non de synthèse , 276. Est composé de natron , de matière grasse , d'acide méphitique & de phlogistique , 277. Manière de

purfier l'alkali volatil, 278. De le retirer du sel ammoniac, 279. Sous forme concrète, 429.

Alkali volatil fluor ou caustique; alkali volatil saturé d'acide igné caustique. *Vol. I*, 31. Manière de l'obtenir, 280. Ses propriétés, 282. Dans la rage, 283. Dans la morsure de la tarentule, 284. Dans l'ivresse & l'apoplexie, 285. Alkali volatil rendu caustique par les chaux métalliques. *Vol. II*, 317.

Alun, vitriol terreux. *Vol. I*, 372. De Rome, 373. De Roche, 374. De Javelle, 375. Calciné, 376.

Amalgame de cuivre. *Vol. III*, 152.

Amalgame de plomb. *Vol. III*, 199. Cristallisé, 200.

Ambre gris. *Vol. II*, 245. Concrétion adipeuse, 261.

Ambre jaune, succin. *Vol. II*, 258.

Amiante. *Vol. II*, 90.

Amidon. Fécule de la farine. *Vol. I*, 186.

Ampelites. Pierre attramentaire. *Vol. III*, 47.

Analyse; séparation des principes des corps. *Vol. I*, 4. Quand on a recours au feu, il en résulte de nouveaux composés, 5.

Anomalie, ou irrégularité des affinités. *Vol. III*, 355.

Antimoine. *Vol. II*, 497. Ne doit pas sa propriété émétique à de l'arsenic, 498. Se trouve minéralisé par un cinquième de soufre, 500. Procédé pour obtenir le régule d'antimoine, 501. Du commerce, 502. Antimoine diaphorétique, 505. Coupellation de ce demi-métal, 507. Antimoine vierge, 512. Arsenical, 513. Analyse de cette mine, 514. Mines d'antimoine sulfureuses, 519. Antimoine crud, 521. Antimoine combiné avec l'acide arsenical, 526. Essai de l'antimoine au chalumeau, 379.

Aouarouchi, espèce de beurre, retiré par décoction. *Vol. I*, 225.

Aranée. Argent vierge en réseau. *Vol. III*, 238.

Arbre de Diane, amalgame d'argent. *Vol. III*, 241.

- Arcanum duplicatum.* Tartre vitriolé. *Vol. I*, 364.
- Ardoise, schiste qui se divise par feuilletts. *Vol. II*, 228. Avec impression de corps organisés, 230.
- Aréomètre, pèse-liqueur. *Vol. I*, 100. De Farenheit, 101.
- Argent des morts; émail de volcan. *Vol. II*, 296.
- Argent, 236. Vierge ou natif, 238. Amalgame d'argent, 239. Distillé, 240. Réduction par le phosphore, 242. Argent natif capillaire, 246. En pépites, 247. Argent corné, 249. Mine d'argent sulfureuse, 250. Noire, 251. Rouge, 252. Sa réduction, 254. Mine d'argent blanche antimoniale, 256. En plume, 258. Mine d'argent cornée, 259. Sa réduction, 262. Sa coupellation, 264. Absorption de fin, 267. Purification de l'argent par le nitre, 276. Essai des mines d'argent au chalumeau, 387.
- Argile; terre glaise, son origine. *Vol. II*, 205. Contient une matière grasse, & de la terre aluminuse, 206. Est employée par les Potiers; 209. Retrait qu'elle éprouve en séchant, 213. En perdant l'eau dont elle est pénétrée, 214.
- Arpailleurs ou Pailloteurs, nom donné à ceux qui recherchent l'or en paillette. *Vol. III*, 312.
- Arsenic testacé. *Vol. II*, 393. Natif, 394. La chaux d'arsenic est soluble dans l'eau, 395. Elle cristallise en octaèdres, 397. Manière de la réduire, 398. Effets terribles de l'arsenic, 399. Le vinaigre est son antidote, 400.
- Astheste. *Vol. III*, 90.
- Asphalte, bitume de Judée. *Vol. II*, 245. Pétrole desséché, 255.
- Asphyxie, produite par l'électricité, le charbon. *Vol. I*, 141.
- Astringence, des plantes, moyen de la reconnoître, son effet sur les corps organisés. *Vol. I*, 255.
- Aubier, jeune couche ligneuse. *Vol. I*, 202.
- Aventurine, quartz grenu, *Vol. III*, 146.

Aurum musivum, or de Moïsaïque. *Vol. III*, 219. Combinaison particulière de l'étain & du soufre, qui a le brillant de l'or, 220. Et devient gris & brillant quand on l'a exposé à un feu violent, 224.

Azur à poudrer, bleu d'émail. *Vol. II*, 424.

Azur de cuivre. *Vol. III*, 110. Produit de l'alkali volatil par la distillation, 111. Artificiel. *Ibid.*

B

BAGUETTE devinatoire, appareil empyrique. *Vol. II*, 300.

Balance hydrostatique. *Vol. II*, 8. Pesanteur des pierres, 10.

Basalte, schorl. *Vol. II*, 86. Statuaire, 106. Basaltes prismatiques, sont produits par les volcans soumarins, 275. Articulés, 287. Diamètre de ces prismes, 288. Le basalte produit un émail noir par la fusion, 289. Basalte en boule, 290. Spathique, *ibid.*

Baume, huile essentielle épaissie. *Vol. I*, 219.

Baume de soufre. *Vol. I*, 346.

Belladone, effet de ce poison. *Vol. I*, 249.

Besaigne ou accescence, passage du vin à l'acidité. *Vol. I*, 176. Moyen d'y remédier, 177.

Besleg, terre argileuse qui accompagne les filons. *Vol. II*, 213. *Vol. III*, 18.

Beril, aigue marine. *Vol. II*, 69.

Beurre. *Vol. I*, 4. Huile épaissie, 216 & 217.

Beurre d'antimoine, sel concret déliquescent, formé d'acide marin & de chaux d'antimoine, tous les beurres métalliques sont essentiellement composés d'acide marin concentré & de chaux métallique. *Vol. II*, 509.

Beurre d'arsenic. *Vol. II*, 405.

Beurre de bismuth. *Vol. II*, 456.

Beurre de zinc. *Vol. II*, 494.

Bézoard minéral, chaux

- Blanche d'antimoine. *Vol. II*, 509.
- Bière, espèce de vin produit par la fermentation des graminées. *Vol. I*, 192.
- Bile. Résine animale combinée avec du natron. *Vol. I*, 4.
- Bismuth*. Étain de glace. *Vol. II*, 435. Vierge, il s'en trouve dans presque toutes les mines arsenicales de ce demi-métal, 437. Manière d'exploiter les mines de bismuth, 438. Moyen de distinguer la galène de bismuth, 441. Artificielle, 443. Fleurs de bismuth, 445. Leur analyse, 446. Le bismuth contient presque toujours de l'argent, 450. Calcination de ce demi-métal, 451. Sa coupellation, 452. Sa fusibilité, 453. Nitre de bismuth, 455. Bismuth exposé au feu du chalumeau. *Vol. III*, 378.
- Bistre. Suie dissoute dans l'eau. *Vol. I*, 223.
- Bitume de Judée, asphalte. *Vol. II*, 245. Pétrole desséché, 255.
- Bitumac du lac Barcal, huile animale bituminisée. *Vol. II*, 265.
- Blanc d'Espagne, craie roulée en cylindres. *Vol. II*, 28.
- Blanc de perle, magistère de bismuth. *Vol. II*, 455.
- Blanc de plomb, céruse. *Vol. III*, 202. Blanc de plomb d'écaillés, 204.
- Blende, mine de zinc sulfureuse. *Vol. II*, 470. Phosphorique, 471. Contient le soufre à l'état d'hépar. 473. Analyse de ce minéral, 476.
- Bleu de galle, fer précipité de sa dissolution par la teinture de noix de galle. *Vol. III*, 79.
- Bleu de Prusse natif. *Vol. II*, 530.
- Bleu de Prusse, terre martiale colorée par l'acide animale, est soluble dans l'eau. *Vol. III*, 75. Manière de le préparer, 76. En Allemagne, 73. Le bleu de Prusse produit par la distillation de l'air inflammable, 79.
- Bocard*, pilons pour pulvériser les mines. *Vol. II*, 307.

Bois cuivreux. *Vol. III*, 132.

Bol. *Vol. II*, 205. D'arménie, 212. Jaune du Berri, *ibid.* Son analyse. *Vol. III*, 51.

Bombes ou grenades de volcan, lave poreuse. *Vol. II*, 292.

Borax. *Vol. I*, 99. Est composé de sel sédatif & de natron, 159. Borax naturel, 298. Artificiel, 299. Purification de ce sel, 300. Perd au feu l'eau de sa cristallisation, 301.

Bouillon, partie extractive des viandes. *Vol. I*, 4.

Boule de Nancy. *Vol. III*, 98.

Bouffole pendante des mines. *Vol. II*, 310.

Bouzin, tourbe fibreuse légère. *Vol. II*, 242.

Braclée, feuille florale. *Vol. I*, 202.

Brèches, marbres formés de fragmens réunis dans un ciment calcaire. *Vol. II*, 34.

Brèche dure, 174.

Bronze, cuivre allié avec l'étain. *Vol. III*, 100.

Brouillard, eau réduite en vapeurs visibles. *Vol. I*, 88.

Brûlure, érosion produite par un acide concentré, les alkalis y remédient. *Vol. I*, 112.

Buccin, sa liqueur colorante est blanche, & rougit à la lumière. *Vol. I*, 12.

Bures ou puits, manière d'en prévenir l'éboulement. *Vol. II*, 301.

C

CACAO, produit une espèce de suif par la décoction. *Vol. I*, 226.

Cacholong, agate blanche opaque. *Vol. II*, 161.

Cadmies phosphoriques doivent leur propriété au zinc. *Vol. II*, 462.

Café, on peut le faire germer par la décoction. *Vol. I*, 199.

Cahos des Alchimistes, eau de pluie. *Vol. I*, 98.

Cailloux d'Égypte. *Vol. II*, 164.

Cailloux de Rennes. *Vol. II*, 174.

- Calamita bianca*, argile blanche. *Vol. III*, 18.
- Calcédoine, agate d'un blanc laiteux. *Vol. II*, 160.
- Calcination des métaux. *Vol. II*, 317. S'opère par quatre moyens, 318.
- Camphre, partage les propriétés de l'éther. *Vol. I*, 185. Est concret & cristallise. 217. Manière de le purifier, 218.
- Canon électrique. *Vol. I*, 45.
- Caoutchouc, résine élastique. *Vol. I*, 221. Dissoluble dans les huiles grasses, 222.
- Cassonade, première cristallisation du Vésou. *Vol. I*, 168.
- Castine, pierre à chaux, employée pour accélérer la fusion des mines de fer. *Vol. III*, 86.
- Ceiba, produit une substance muqueuse particulière. *Vol. I*, 234.
- Cement d'eau-forte. *Vol. I*, 397.
- Cémentation, revivification du cuivre par la voie humide. *Vol. III*, 105.
- Cendre bleue, doit sa couleur à du cuivre. *Vol. III*, 160.
- Cendrée, coupelle qui a absorbé du plomb. *Vol. III*, 294.
- Cendrée de cuivre, globules de cuivre très-fins. *Vol. III*, 141.
- Cendres de Beaurin, vitriol martial calciné, employé comme engrais en Picardie. *Vol. II*, 238.
- Cendres gravelées, alkali fixe retiré de la lie. *Vol. I*, 174 — 269.
- Cendres de volcan. *Vol. II*, 285.
- Cendrier, argile grise sans gluten. *Vol. II*, 209.
- Céruse d'antimoine. *Vol. II*, 505.
- Céruse ou blanc de plomb. *Vol. III*, 202. Procédé pour le préparer, 203.
- Chaleur, résulte ordinairement de l'union d'un acide concentré avec de l'eau. *Vol. I*, 109. Chaleur vitale, 127. Chaleur considérable, excitée pendant le mélange de l'acide vitriolique avec les os brûlés, 311.

Chalumeau, son usage pour l'essai des minéraux. *Vol. III*, 370.

Chandelle philosophique, air inflammable. *Vol. I*, 37.

Charbon, soufre igné terreux. *Vol. I*, 14. S'est formé pendant la distillation, à feu nu, des substances organisées, 257. Manière de faire le charbon de bois, & de le conserver, 258. Produit de l'air inflammable par la distillation, 260. Décomposition & inflammation du charbon par les acides, 261.

Charbon de terre. *Vol. II*, 245. Manière dont il se forme, 246. Contient de l'alkali volatil & de l'huile, 247. Renferme souvent des impressions de corps organisés, 251. Inflammation spontanée du charbon de terre, 252. Son analyse, 253. Emploi de son bitume pour être substitué au goudron, 254.

Chauffée ou pavé des Géans. *Vol. II*, 287.

Chaux métalliques, sels formés de terre métallique & d'acide igné. *Vol. I*, 111 &

113. Les alkalis ont la propriété d'enlever cet acide, 114.

Chaux vive, est soluble dans l'eau. *Vol. II*, 19. S'y unit avec chaleur, 20. Il s'en dégage une vapeur lumineuse, 21. Chaux fusée, *ibid.* Éteinte à la romaine, 22.

Chicà des Péruviens, espèce de bière préparée avec le maïs. *Vol. I*, 195.

Chimie, définition de cette Science. *Vol. I*, 1. Ce qu'elle étoit chez les Anciens, 2.

Chipolin, marbre à bandes blanches & vertes. *Vol. II*, 33.

Chrysolite. *Vol. II*, 65. Blanche, 66. Verte, *ibid.*

Chrysope. *Vol. II*, 73.

Cinabre. *Vol. II*, 351. Préparé par la voie humide, 353. Cristallisé par la sublimation, 354. Le cinabre naturel offre trois variétés, 356. Revivification du cinabre, 360 & suivantes. Méthode du Palatinat, 368. D'almaden, 371. Cinabre exposé au feu du chalumeau. *Vol. III*, 377.

Cire. *Vol. I*, 4. Formée par le pollen élaboré dans l'estomac des abeilles, 226.

Manière de la blanchir, 227. Produit une espèce de beurre par la distillation, 228. La cire blanche pure ayant été fondue avec un vingtième de natron, forme un savon soluble dans l'eau; il a été designé par M. le chevalier Lorgna, sous le nom de *cire punique*, & sert dans la peinture à l'encaustique.

Citron. *Vol. I*, 4.

Clifus du nitre, eau mêlée d'un peu d'acide méphitique. *Vol. I*, 391.

Coaks ou *cinders*, charbon de terre épuré. *Vol. II*, 249.

Cobalt. *Vol. II*, 413. Ne s'amalgame point avec le mercure, 414. Contient souvent du fer & du bismuth, 415. Et de l'arsenic, 416 & suivantes. Fleurs de cobalt, 419. Calcination des mines de cobalt, 422 & suivantes. Réduction, 425 & suivantes. Purification du régule, 427. Précipités de cobalt, 432. Essai des mines de cobalt au chalumeau, 378.

Cockle ou *call* des Anglois, schorl. *Vol. II*, 86.

Colcothar, chaux rouge de fer produite par la calcination du vitriol martial. *Vol. III*, 44.

Colubrine, pierre de Côme. *Vol. II*, 185. Pierre ollaire qui n'est pas susceptible du poli, 186.

Concrétion adipeuse cristallisée. *Vol. I*, 231.

Cornaline, agate rouge. *Vol. II*, 163.

Corolle, pétales ou feuilles colorées, qui constituent les fleurs. *Vol. I*, 205.

Couleurs simples, résultent du mélange d'un acide, du phlogistique & de l'eau. *Vol. I*, 12. Les couleurs matérielles contiennent en outre une terre métallique, 19. La couleur rouge végétale se dégrade par les alkalis, se régénère par les acides, 20—21. L'esprit de nitre fumant la détruit, 22 & 23.

Coupeellation; elle s'opère par le moyen du plomb & du bismuth. *Vol. III*, 198. Bourlet de litharge, 199.

Coupelle hérissée, phénomène qu'elle présente. *Vol. III*, 217.

Coupelles faites avec la terre absorbante. *Vol. I*, 103.

Couperose blanche. Vitriol de zinc, manière dont on le prépare. *Vol. II*, 483.

Craie de Briançon, stéatite, talc. *Vol. II*, 188. Altération remarquable qu'elle éprouve au feu, 191. Vitriolisation de cette pierre, 192.

Craie, terre calcaire, produite par la pulvérisation des coquilles & des madrépores. *Vol. II*, 27.

Cratère, orifice de volcan. *Vol. II*, 266.

Crayon d'Angleterre, plombagine. *Vol. II*, 556.

Crème de chaux, spath calcaire régénéré. *Vol. II*, 19.

Creusets d'ypsen, faits avec la plombagine. *Vol. II*, 559.

Creusets pour la verrerie. *Vol. I*, 293 & suivantes.

Cristal minéral, ou sel de prunelle; nitre, sur lequel on a brûlé un peu de soufre. *Vol. I*, 393.

Cristal de roche. *Vol. II*, 136. Artificiel de Bergman, assertion hypothétique, 137.

Cristal de montagne, 140. Ses formes, 142.

Cristaux d'Hiérne, acide du sucre, retiré de l'esprit-de-vin. *Vol. I*, 404.

Cristaux, polyèdres résultant de la réunion des molécules salines. *Vol. I*, 154. Moyens d'obtenir des cristaux réguliers, 156. Formes primitives des cristaux, 157.

Crocus metallorum. Foie d'antimoine. *Vol. II*, 506.

Cuive ou bête, vaisseau distillatoire. *Vol. I*, 398.

Cuir fossile. *Vol. II*, 91.

Cuivre. *Vol. III*, 100. Ses effets dans l'économie animale, 101. Cuivre vierge, octaèdre, 103. En scuillets granuleux, compacte, 104. Réduction du cuivre par le phosphore, 106. Essai des mines de cuivre au chalumeau, 381.

D

DELIQUIUM. Sel qui a attiré l'humidité de l'air, & s'y est résout en fluide. *Vol. I*, 160.

Départ, ou essai de l'or.

Vol. III, 289. Sur des quantités fixes, 290.

Diamant. *Vol. II*, 55. De nature, 56. Manière dont il brûle, 57. Est composé de terre quartzéuse & argileuse, suivant M. Bergman, 58.

Diffolution, combinaison entre le dissolvant & le corps dissous. *Vol. I*, 150.

Dissolvant ou menstrue. *Vol. I*, 150.

Division des poids d'essai. *Vol. II*, 331.

Docimastique, ou docimastie, art d'essayer les minéraux. *Vol. II*, 329.

Dragées; concrétions crétaées, arrondies. *Vol. II*, 28. De S.^t Philippe, 37.

E

EAU. *Vol. I*, 4. Principe aqueux, élément des corps, 6. Doit sa fluidité au feu, 76. Phénomènes de la congélation, 77. L'eau se trouve rarement pure dans la terre, 96. Celle de neige approche de l'eau distillée; l'eau de pluie est plus ou moins im-

pure, 97. Manière de rendre potable l'eau putréfiée, 98. Eau acide, 99. Salée, 100. Cémentatoire, *ibid.* L'eau concourt à la forme des fels, 159. Vaporisée, peut être une des causes des tremblemens de terre. *Vol. II*, 274. Eau vaporisée par le feu des volcans.

Eau	}	acidule ou gazeuse,	
		<i>Vol. III</i>	364.
		alkaline.....	365.
		alumineuse....	367.
		atramentaire...	368.
		boraxée.....	368.
		calcaire.....	365.
		cathartique....	367.
		cémentatoire..	369.
		de fontaine....	360.
		de marais.....	361.
		de mare.....	362.
		de neige.....	358.
		de pluie.....	<i>ibid.</i>
		de puits.....	362.
		de mer.....	363.
d'étang.....	361.		
du lac asphaltite	363.		
fluviale.....	359.		
hépathique....	366.		
sédative.....	367.		
vitriolée.....	366.		

Eau cémentatoire, dissolution cuivreuse. *Vol. III, 131.*

Eau de mer, se putréfie, sans que le sel marin éprouve d'altération. *Vol. I, 411.* De vient phosphorique, à raison des polypes, 412. Eau de la mer introduite dans le Vésuve. *Vol. III, 178.*

Eau-de-vie, esprit inflammable aqueux, retiré par la distillation du vin. *Vol. I, 178.*

Eau-forte, acide nitreux, dégagé du salpêtre par l'argile. *Vol. I, 398.*

Eau-mère, eau de dissolution d'un sel qui refuse de donner des cristaux. *Vol. I, 156.* Eau-mère du nitre, 385. Décomposée par le sel de Glauber, 386.

Écaille de mer. *Vol. II, 183.*

Éclairs volcaniques. *Vol. II, 276.*

Écorce, est au bois, ce que le périoste est aux os. *Vol. I, 201.* Constitue essentiellement les végétaux, 202.

Ecrouissement des métaux.

Vol. II, 459. Reprennent la ductilité par le recuit, 460.

Égriffée, poussière de diamans. *Vol. II, 45.* Obtenue en frottant deux diamans l'un contre l'autre, 59.

Eiseman. Eisenglimmer, mine de fer grise & brillante. *Vol. III, 20.*

Eisenram, *ibid.*

Électricité, fluide lumineux, plus léger que l'air. *Vol. I, 132.* Ses propriétés, 133 & suivantes. L'électricité décompose l'air, calcine les métaux en leur enlevant du phlogistique, 137. Son effet sur les corps animés, 139. L'électricité aimante le fer, 146. Ramollit les os, *ibid.* Est lucifère, odorante, explosible. *Vol. II, 134.*

Ellébore; effet du suc de cette plante. *Vol. I, 244.*

Émail blanc. *Vol. III, 216.*

Émail bleu, *Smalth.* *Vol. II, 424.*

Émeraude du Pérou, *Vol. II, 72* & suivantes.

Émeril ou émeri. *Vol. III, 14.*

Émétique, tartre sibié. *Vol. II, 511.*

Emplâtre, chaux de plomb dissoute dans l'huile. *Vol. III, 207.*

Encre de cobalt. *Vol. II, 429.*

Engrais, substances végétales ou animales, employées à fertiliser les terres. *Vol. II, 236.* Engrais chaud, *litière*; froid, *fumier de vache*, 237.

Enhydres, géodes qui contiennent de l'eau. *Vol. I, 96.* — 159. *Vol. II, 157.* Du Vicentin, 160.

Ens maris. Sel ammoniac combiné avec le fer par la sublimation. *Vol. III, 69.*

Épines, ou pains de rafraîchissement desséchés, cuivre qui reste après la liquation. *Vol. III, 148.*

Épontes, parois du rocher qui touchent aux filons. *Vol. II, 299* & suivante.

Escabrilie, braise du charbon de terre. *Vol. II, 250.*

Escarboucle, grenat oriental. *Vol. II, 111.*

Esprit de Mindérère, sel ammoniac acéteux. *Vol. I, 184.*

Esprit-de-vin, est composé

d'éther, d'huile essentielle de vin, d'un douzième d'acide concret du sucre, & d'eau. *Vol. I, 179.* Moyen que j'ai employé pour extraire cet acide, 403.

Esprit recteur, miasme odorant qu'exhalent les corps. *Vol. I, 4.* N'est point inflammable, est miscible avec l'eau, l'esprit-de-vin & l'huile, 211. Est le véhicule des huiles essentielles, partage les propriétés des plantes, 212.

Étain, ne s'altère point à l'air comme le plomb. *Vol. III, 207.* Étain de Malaca, 208. Essai à la pierre, à la balle, 209. Cri de l'étain, 210. Amalgame de ce métal, 214. Sa combinaison avec l'arsenic, 218. Avec le soufre, *ibid.* Est susceptible de cristalliser, 219. Étain natif, 224. Mine d'étain à l'état de chaux, 225. Sa réduction, 226. Mine d'étain en stalactites, 228. Fonte des mines d'étain, 229. Étain en chapeau, 230. Essai des mines d'étain au chalumeau, 387.

Étain de glace, bismuth.
Vol. II, 435.

Étamine, partie mâle de la fleur. *Vol. I, 206.*

Éther, huile essentielle saturée de phlogistique. *Vol. I, 175.* Est partie constituante de l'esprit-de-vin, 179. Est inaltérable par les acides, 180. Éther nitreux, acéteux, vitriolique, 181. Rectification, 182.

Éthiops martial, fer très-divisé. *Vol. III, 95.*

Éthiops mercuriel, mélange de soufre & de mercure. *Vol. II, 352 — 354* & suivantes.

Étiolement, altération des plantes qui végètent à l'ombre. *Vol. I, 197.*

Etna, ou mont Gibel, sa hauteur, son circuit. *Vol. II, 267.*

Eudiomètre, tube gradué, destiné à faire apprécier la pureté de l'air. *Vol. I, 129.* Son usage, 130. Eudiomètre de Volta, 131.

Exposé des moyens propres à faire connoître les différentes matières qui se trouvent dans l'eau. *Vol. III, 356.*

Extracto-résineux, mélange d'extrait & de résine soluble dans l'eau & dans l'esprit-de-vin. *Vol. I, 240.*

Extrait. Suc propre des plantes, partie colorante, & huile rendue miscible à l'eau par l'alkali fixe. *Vol. I, 4* & 242.

Extrait de mars apéritif. *Vol. III, 98.*

F

Faïence, poterie couverte d'émail. *Vol. II, 215.* Dont le biscuit est poreux, 222. Bernard Palissi, excella dans cet art, 223.

Falun, débris de corps organisés & calcaires. *Vol. II, 27.*

Fard, blanc de bismuth. *Vol. II, 453.* Ce magistère se réduit sur la peau, 454.

Farine fossile, terre calcaire très-fine. *Vol. II, 27.*

Fécule verte, partie colorante des plantes. *Vol. I, 235.* Contient de la matière glutineuse, 236.

Feld-spath, pétuntzé des

Chinois. *Vol. II*, 79. Produit de l'eau par la distillation, 80. Se vitrifie sans addition, 81. Le feld-spath blanc transparent, se trouve en quantité entre Piéto & Agrolo, comme je l'ai appris depuis par M. le chevalier de Lamanon, qui m'en a donné un très-beau groupe, qui est dans le Cabinet de l'École Royale des Mines, où il y a aussi une tasse & une belle soucoupe du même feld-spath.

Ce feld-spath blanc, transparent, de S.^t Gothard, n'éprouve pas sensiblement d'altération au feu.

Feld-spath blanc chatoyant, 83. Cristallisations de cette pierre, 84. Feld-spath bleu, 85. En gros cristaux, 204.

Fer. *Vol. III*, 1. Colore les végétaux & les animaux, 2 & 3. Scintille par la collision, 5. Fer natif, 6. De Sibérie, 7. Mines de fer attirables par l'aimant, 11. Octaèdre, 12. Feuilleté, 13. Mine de fer spéculaire, 15. De Framont, 16. De l'île d'Elbe, 17. Mine de fer

argileuse, 55. Prismaticque, 56. Figurée, 57. Le fer augmente en poids par la calcination, 59. Moyen qu'on emploie pour le retirer de ses mines, 85. Fer affiné, 89. Inflammation spontanée des copeaux de fer, 97. Essai des mines de fer au chalumeau, 381.

Fer à mine, pyrites martiales. *Vol. II*, 209.

Fer-blanc, fer pénétré d'étain. *Vol. III*, 95, 211. Manière de le préparer, 212.

Ferret d'Espagne, hématite fibreuse. *Vol. III*, 60.

Feu, manière dont il agit sur les corps. *Vol. I*, 17. L'air déphlogistiqué, en est l'essence, 109. Plus le phlogistique qui s'unit avec ce gaz est pur, plus le feu est actif, 110. L'éther produit un feu plus vif que l'huile de térébenthine, 115. Le feu épure l'atmosphère, 119.

Feu brison ou terrou, mousette. *Vol. I*, 42.

Feu sauvage, mousette. *Vol. I*, *ibid.*

Fiel ou bile, résine animale à

l'état favonneux, rendue soluble par le natron. *Vol. I*, 231.

Fiel de verre ou fuin. *Vol. I*, 292. *Vol. II*, 140.

Filet, on désigne sous ce nom le *filon*, qui n'a que depuis un pouce jusqu'à trois. *Vol. II*, 299.

Filon, espace contigu qu'occupe le minéral dans la terre. *Vol. II*, 298.

Flaon, pièce ronde d'argent, coupée pour recevoir l'empreinte. *Vol. III*, 275.

Fleurs argentines d'antimoine. *Vol. II*, 504.

Fleurs de Benjoin, acide concret. *Vol. I*, 221.

Flint-glass, verre de Roche. *Vol. I*, 288. Verre blanc, dans la composition duquel il entre beaucoup de plomb. *Stras*, 163.

Fluide igné, de M. Marat. *Vol. I*, 117.

Fluor spathique, spath vitreux. *Vol. II*, 45.

Flux blanc, alkali fixe extemporané. *Vol. I*, 392. Flux noir, ne diffère du précédent, que par le charbon qu'il contient, 391.

Flux de snack, pour l'essai des mines de fer. *Vol. III*, 99.

Foie d'antimoine, *crocus metallorum*. *Vol. II*, 506.

Foie de soufre, ou hépar. *Vol. I*, 348. Proprement dit 349. A la propriété de dissoudre les charbons, 350. Foie de soufre minéral, 351. Caustique, 352. Volatil, 353; Calcaire, 355. A base de terre absorbante, 356. Animal, 357. Végétal, 358. Métallique, *ibid.* Odeur de foie de soufre décomposé dans l'atmosphère des volcans. *Vol. II*, 280.

Fonte blanche, fer mêlé de sidérite. *Vol. III*, 88.

Fours, cavités où se forment les cristaux. *Vol. II*, 141.

Froid produit artificiellement. *Vol. I*, 90.

G

GABBRO, schorl lamelleux. *Vol. II*, 101.

Gaſten, pierre écumante. *Vol. II*, 297.

Galé, cire verte de la Louisiane. *Vol. I*, 226.

- Galène, mine de plomb sulfureuse. *Vol. III*, 165. Analyse de ce minéral, 166. En stalactite, 177. Octaèdre, 178. Antimoniale, 179. Arsenicale, 180.
- Galerie, tranchée horizontale, voûtée, qu'on pratique pour rechercher & extraire les mines. *Vol. II*, 302 & suivantes.
- Garance, produit une couleur rouge. *Vol. I*, 241.
- Garou, effets de sa fumée. *Vol. I*, 113. De ce poison, 248.
- Gaude, produit une belle couleur jaune. *Vol. I*, 241.
- Gaz hépatique. *Vol. I*, 359.
- Gaz méphitique, air fixe. *Vol. II*, 65.
- Gaz ou air vital. Air déphlogistiqué. *Vol. I*, 32.
- Gaz spathique. *Vol. II*, 51.
- Gelée, partie extractive des animaux. *Vol. I*, 4.
- Gemmes, pierres précieuses. *Vol. II*, 53.
- Géodes. *Vol. I*, 157. Quartzes & sulfureuses, de Pologne, 337. Manière dont elles se forment. *Vol. II*, 156 & 158.
- Germination, comment elle se développe. *Vol. I*, 200.
- Geyser, fontaine d'eau bouillante & jaillissante. *Vol. I*, 84.
- Giallofino, jaune de Naples. *Vol. III*, 163.
- Gilsum. Voyez Speiss. *Vol. II*, 424.
- Gilla vitrioli. *Vol. II*, 465.
- Glace, verre poli & adouci. *Vol. I*, 286.
- Glaciers, amas de glaces éternelles. *Vol. I*, 81. Divisés en deux classes, 82 & suiv.
- Glaizière, carrière d'argile. *Vol. II*, 209.
- Glimmer, mica. *Vol. II*, 193.
- Gomme, est composée d'acide du sucre, de terre & d'huile. *Vol. I*, 4.
- Gomme, suc visqueux des arbres à fruits à noyaux. *Vol. I*, 232. Contiennent un acide semblable à celui du sucre, 233. Tenacité du mucilage de la gomme adragante, *ibid.*
- Goniomètre, mesure-angle. *Vol. I*, 157.
- Graisse, soufre igné, produit par le mouvement organique dans les animaux. *Vol. I*, 4.

Granite, roc vif. *Vol. II*, 175. Sert de piédestal à la statue du Czar, à Pétersbourg, 178.

Granitello, espèce de basalte. *Vol. II*, 29.

Granulation, se produit en versant dans l'eau des métaux fondus. *Vol. II*, 327.

Grêle, pluie congelée dans les temps d'orage. *Vol. I*, 89.

Grenat. *Vol. II*, 108. Variété, 109. Oriental, 110. Syrien, violet de Bohème, 111.

Grès, quartz en roche. *Vol. II*, 153. De rémouleurs, 154. A filtrer, coquiller, *ibid.*

Grès, poterie faite avec de l'argile seule. *Vol. II*, 215.

Grotte de Fingal, en basalte articulé. *Vol. II*, 288.

Grotte du Chien. *Vol. II*, 273.

Gucuse, fer de fonte coulé. *Vol. III*, 89.

Gubr, lait de lune, craie coulante. *Vol. II*, 27.

Gubr martial, ocre jaune. *Vol. III*, 48.

Gypse ou sélénite. *Vol. I*, 107. Pierre à plâtre. *Vol. II*,

112. Tenue en dissolution dans presque toutes les eaux,

113. Produit par la distillation environ un fixième de phlème, 122. Se vitrifie à un feu violent, 123.

Gyrasole, espèce d'opale. *Vol. II*, 160.

H

HACHES de pierre. *Vol. II*, 173.

Halotricum Scopoli, vitriol à base de magnésie. *Vol. I*, 369.

Héliotrope, espèce de jaspe vert, demi-transparent. *Vol. II*, 172.

Hématite, sanguine. *Vol. III*, 58. Cristallisée, 60. Brune, 63.

Hépar, ou foie de soufre. *Vol. I*, 348.

Herbue, terre argileuse ou végétale, employée pour accélérer la fusion des mines de fer. *Vol. III*, 86.

Hesperos, Spath vitreux. *Vol. II*, 45.

Hêtre, l'acide & l'huile de ce bois, sont employés à la préparation du laiton. *Vol. III, 150.*

Horn-blende, schorl lamelleux. *Vol. II, 101.*

Houille, ou charbon de terre. *Vol. II, 246.*

Huile de brique, ou des Philosophes; huile d'olive distillée. *Vol. I, 229.*

Huile de chaux, sel marin calcaire, tombé en *deliquium*. *Vol. I, 160 & 430.*

Huile de Gabian, pétrole. *Vol. II, 254.*

Huile. *Vol. I, 4.* D'olive, manière de l'exprimer, 224.

Huile essentielle, soufre igné plus ou moins surchargé de phlogistique. *Vol. I, 214.* Est diversement colorée, 215. Prend différens noms suivant sa spissitude, 216.

Huile du vin. *Vol. I, 175 & 182.*

Huile glaciale de vitriol. *Vol. I, 363.* Et *Vol. III, 43.*

Huile du Vésuve, sel marin martial. *Vol. II, 293.*

Huiles par défaillance, fels tombés en *deliquium*. *Vol. I, 160.*

Humus. Terre végétale; *Vol. II, 207.*

Hyacinthe. *Vol. II, 67.* D'Espailly, 68. Blanche du Hartz, *ibid.* De Compostelle, 144.

Hydrophane, *lapis mutabilis*; *Vol. II, 160.*

I

J A D E. *Vol. II, 78.* D'Europe, 79.

Jargon de Ceylan. *Vol. II, 66 & 67.*

Jaspe. *Vol. II, 172.*

Jaune martial saccharin. *Vol. III, 80.*

Jaune de Naple, *Giallolino*. *Vol. III, 163.*

Jayet, sorte de bitume. *Vol. II, 245.*

Indigo, fécule retirée de l'anil. *Vol. I, 238.* Manière de le préparer, 239. Et d'empêcher qu'il ne moisisse, 240.

Inflammation des huiles essentielles. *Vol. I, 401.*

Inquart, ou quartation, mélange d'or & d'argent pour le départ. *Vol. III, 293.*

Interhalt ou surcharge

argent qui reste dans l'or de départ. *Vol. III*, 196.

Ivoire fossile. *Vol. II*, 13 & 14.

K

KALIN des Chinois, zinc. *Vol. II*, 456.

Kaolin, altération du pé-tunzé. *Vol. II*, 79. Ses caractères, 176 & 203. Vitriolisation de cette terre, 205.

Karabé, succin. *Vol. II*, 258.

Karat. *Vol. III*, 287.

Kauk des Anglois, spath pesant. *Vol. II*, 124. Fibreux, 127.

Kermès, espèce de soufre doré d'antimoine. *Vol. II*, 502.

Kneiff, quartz micacé. *Vol. II*, 180.

Kolm, schiste bitumineux. *Vol. II*, 230.

Kupfernichel. *Vol. II*, 548. Sa chaux est verte, 551. Procédé pour reconnoître si elle contient de l'or, 554. Essai des mines de kupfernichel au chalumeau. *Vol. III*, 381.

L

LAC d'Agnano, cratère de volcan qui s'est rempli d'eau. *Vol. II*, 272.

Lac asphaltite, salure extrême de ses eaux. *Vol. I*, 419.

Laine philosophique, chaux de zinc. *Vol. II*, 462.

Lait de lune, craie cou-lante. *Vol. II*, 27.

Laitier, scories vitreuses qui se forment pendant la fusion des mines de fer. *Vol. III*, 87 & 89.

Laitier tranchant. *Vol. III*, 90.

Laiton, cuivre jaune. *Vol. III*, 149.

Lalhagine, espèce de manne. *Vol. II*, 167.

Lapillo, fragmens de la lave poreuse. *Vol. II*, 292.

Lapis lazuli, zéolite bleue. *Vol. II*, 201.

Laque, résine colorée en rouge. *Vol. I*, 230.

Laves, matières rejetées par les volcans. *Vol. II*, 281.

Lave poreuse noire, matières dont elle est composée, 283.

Décolorée par l'acide marin, 293. Vitriifiée, 294.

Lavoir, disposition des tables. *Vol. II*, 308.

Lechum. Voyez Speiff. *Vol. II*, 424.

Lessive des favonniers, natron saturé d'acide igné caustique. *Vol. I*, 31. Et *Vol. II*, 24.

Levain de tout point, farine qu'on a fait fermenter. *Vol. I*, 188.

Levure. *Vol. I*, 188. Lie légère, rejetée par la bière, 194.

Liber, partie intérieure de l'écorce. *Vol. I*, 202.

Liège fossile. *Vol. II*, 91.

Limonade sèche. *Vol. I*, 365.

Linincombustible, amiante. *Vol. II*, 91.

Liquation, procédé pour extraire l'argent du cuivre. *Vol. III*, 147.

Liqueur fumante de Boyle, foie de soufre mixte. *Vol. I*, 354.

Liqueur fumante de Libavius, acide marin très-concentré, combiné avec l'étain. *Vol. III*, 233.

Liquor silicum. Vol. II, 140.

Liquor vini probatorius. Foie de soufre calcaire arsenical. *Vol. I*, 356.

Litharge, verre de plomb jaunâtre & feuilleté. *Vol. III*, 162. 197. 268.

Ludus quartzeux. *Vol. II*, 145.

Lumachelle opalisée. *Vol. II*, 33.

Lumière, expansion du phlogistique, par le moyen de l'électricité. *Vol. I*, 10 & 11. Sa décomposition par le prisme, 18.

Lut gras. *Vol. II*, 261.

Lycopode, soufre végétal. *Vol. I*, 226.

M

MACLE, schorl argileux. *Vol. II*, 102.

Magistère de bismuth. *Vol. II*, 454.

Magnésie ou terre sedlitzienne cristallisée. *Vol. I*, 371. Diffère de la magnésie du nitre, 408.

Manganèse. *Vol. II*, 531.

Manière de la réduire, 532.

Dissolution

Dissolution de son régule, 533. Manganaise dans les végétaux, 540. Parties constituantes de la manganaise, 547. Son essai, au chalumeau, 380.

Malachite, mine de cuivre, verte, solide. *Vol. III*, 115. Artificielle, 116. Assertion erronée de M. l'abbé Fontana, sur la malachite artificielle, 117. Elle est soluble dans l'alcali volatil, 118.

Malthe, poix minérale. *Vol. II*, 245. Pétrole épaissi, 255.

Manne. *Vol. I*, 4. Espèce de sucre, produit par la sève du frêne, 167.

Marbre, pierre calcaire, susceptible du poli. *Vol. II*, 30. Formation du marbre blanc, 31. Noir, *ibid.* Marbres colorés par le fer, 32. Manière de déterminer la quantité de terre calcaire qui se trouve dans le marbre coloré, 33.

Marcassites, pyrites cuivreuses. *Vol. III*, 130.

Marchasita aurea, zinc. *Vol. II*, 456.

Margodes, pierres marneuses. *Vol. II*, 226.

Marne, mélange d'argile & de craie. *Vol. II*, 226. Se vitrifie facilement, 227.

Massicot, chaux jaune de plomb. *Vol. III*, 161, 196.

Matière glutineuse. *Vol. I*, 186. Rendu miscible à l'eau, 187. Constitue le germe du blé; est un poison délétère quand elle s'est gâtée, 189. Manière de s'assurer de l'état de la substance glutineuse, 190. Lorsqu'elle est décomposée, 191; le froment n'est plus susceptible de germination, 192.

Matière perlée, d'antimoine. *Vol. II*, 505.

Matière sucrée de la farine. *Vol. I*, 186.

Matière végéto-animale ou glutineuse, se trouve dans la fécule verte des plantes. *Vol. I*, 186.

Matte, cuivre sulfuré. *Vol. III*, 140.

Medulla saxi, masse calcaire, poreuse & friable. *Vol. II*, 27.

Mélasse, sucre noirçj par la

réaction de l'acide faccharin sur l'huile du sucre. *Vol. I*, 168.

Menstrue ou dissolvant. *Vol. I*, 150. *Vol. II*, 323.

Mercuré, vis-argent, acquiert de la solidité & de la ductilité par le froid. *Vol. II*, 333. S'exhale au feu sans répandre d'odeur, 334. Peut être séparé des métaux avec lesquels il est amalgamé, par les distillations répétées, 335. De toutes les chaux métalliques, celle du mercure se réduit sans addition, 338. Opinion des Chimistes sur la nature du mercure & sur la mercurification, 339. Manière de déterminer la pureté du mercure, 343. Ses effets sur l'économie animale, 344. Manière de préparer la chaux de mercure, 345. Qui cristallise quelquefois aux parois supérieures du matras, 346. Cette chaux se réduit sans addition, & produit de l'air déphlogistiqué, 347. La chaux native de mercure partage les propriétés de celle qui est dûe à l'art, 348. Mercure corné, 376. Doux, 382.

Natif, 383. Mercure folié, 385. Réduction des sels mercuriels par le phosphore, 392.

Messine, sa malheureuse catastrophe. *Vol. II*, 274.

Métaux cornés, acide marin combiné avec les chaux métalliques. *Vol. II*, 327.

Métaux vierges ou natifs. *Vol. II*, 298.

Mica, glimmer des Allemands. *Vol. II*, 193. Hypothèse de M. de Buffon, sur les *Micas*, 194.

Mica vert, nom impropre donné à du spath pesant. *Vol. II*, 127.

Minéralisateurs. *Vol. II*, 313.

Mine d'acier, mine de fer spathique. *Vol. III*, 65.

Mine de cuivre grise antimoniale. *Vol. III*, 120. Difficulté qu'il y a de la porter à l'état de cuivre rosé, 122. Mine de cuivre sulfureuse, 124. Grise arsenicale, 125. Jaune sulfureuse, 126. Hépatique, 129. Cuivre de cémentation, 132. Fonte des mines de cuivre, 134.

Mine de fer arsenicale & sulfureuse. *Vol. III, 72.*

Mine de fer bleue, terre martiale colorée en bleu par l'alkali volatil, fécule végétale. *Vol. III, 73.*

Mine de fer hépatique. *Vol. III, 32.* Corps organisés, passés à l'état de mine de fer hépatique, 34.

Mine de fer spathique. *Vol. III, 65.* Contient de la manganaisé & une matière grasse, *ibid.* Se produit par une espèce de cémentation, 67. Altération spontanée de la mine de fer spathique, 68. Phénomène qu'elle présente pendant sa calcination, *ibid.* Produit de l'acide méphitique par la distillation, 69. Vitriolisation de la mine de fer spathique, 70. Dissolution de cette mine dans l'acide nitreux, 71.

Mine de plomb blanche. *Vol. III, 182.* Cristallisée, 185. Son analyse, 189.

Mine de plomb sulfureuse antimoniale & arsenicale. *Vol. III, 281.*

Mine de plomb verte. *Vol. III, 186.*

Cette mine produit de l'acide méphitique par la distillation, affecte la forme du plomb blanc, ne se réduit pas au chalumeau où elle fond, & produit, en refroidissant, une masse polygone verdâtre. Ces propriétés sont dûes à l'acide phosphorique qu'elle contient; de sorte qu'on en peut extraire du phosphore par la distillation, ainsi que l'a fait, en Suède, M. Gahn, & récemment, M. de la Méthérie.

Mine d'or arsenicale. *Vol. III, 321.* Son analyse, 322.

Mine d'or sulfureuse. *Vol. III, 319.* Espèce de blende aurifère, 320.

Mine rouge de cuivre. *Vol. III, 108.*

Mines ou minières, se trouvent dans les Montagnes secondaires. *Vol. II, 298.*

Minéral ou minéral, substances métalliques, telles qu'elles se trouvent dans la terre. *Vol. II, 298.*

Minium, chaux rouge de

- plomb; description du fourneau qu'on emploie pour le préparer. *Vol. III*, 195. Altération du *minium*, à l'air & par l'acide nitreux, 197.
- Miroir d'âne, sélénite. *Vol. II*, 116.
- Miroir des Incas, pyrites cuivreuses. *Vol. III*, 131.
- Mispickel, pyrite arsenicale. *Vol. II*, 401. Son essai au chalumeau. *Vol. III*, 377.
- Mollasse, grès friable. *Vol. II*, 153, 154.
- Molybdène. *Vol. II*, 559. Demi-métal réfractaire, 560. Quantité de soufre qu'elle contient, 561. Nature de l'acide molybdique, 562. La molybdène communique une couleur bleue à l'acide marin, 564.
- Montagnes. *Vol. II*, 1. Leur division, 2. De première formation, *ibid.* Montagnes métalliques calcaires gypseuses, 3. Volcaniques, 4.
- Monte nuovo*, montagne volcanique. *Vol. II*, 4. *Monte cinere*, sa hauteur, son circuit, 267.
- Montres, pièces de saïence qu'on retire du four pour reconnoître l'état de la cuisson. *Vol. II*, 224.
- Moscouade, sucre brut. *Vol. I*, 168.
- Mouffette acide de Perault, en Languedoc. *Vol. I*, 58. De la grotte du Chien, 59.
- Mouffette inflammable. *Vol. I*, 42. Visible; manière de se garantir de leur explosion, 43.
- Moust, suc des raisins. *Vol. I*, 172.
- Moutarde, doit sa saveur à un sel ammoniac végétal. *Vol. I*, 278.
- Mutiles, moisissent à l'air. *Vol. I*, 233.
- Muire, eau-mère du sel marin qui refuse de cristalliser quoiqu'elle contienne des sels à bases terreuses. *Vol. I*, 418.

N

NAPEL, poison végétal le plus dangereux. *Vol. I*, 244. Ses effets, 245 & suivants.

Naphte. *Vol. II*, 245. Est un produit de la décomposition spontanée du charbon de terre, 254.

Natron, alkali semblable à celui de la soude. *Vol. I*, 105 & 269. Effleurit à l'air, 270. Contient une matière grasse, *ibid.* Natron retiré du kali, 271. Natron animal, 272. Alkali minéral, natron fossile, 273. Manière dont on le retire en Égypte, 274. Ce sel décrépite au feu, 282.

Nectaire, cavité des fleurs qui renferme une liqueur sucrée. *Vol. I*, 206.

Neige d'antimoine. *Vol. II*, 504.

Neige, pluie congelée. *Vol. I*, 88.

Nitre, salpêtre, tartre nitreux. *Vol. I*, 380. Les sels vitrioliques à base terreuse, sont propres à produire du salpêtre, 381. Il se trouve tout formé dans quelques plantes & dans la terre végétale, 387. De l'Inde, *ibid.* Nitre artificiel, 388. Le nitre distillé sans intermède produit

de l'air déphlogistiqué, 391. Manière de déterminer si le salpêtre contient du sel marin, 405. Nitre régénéré, 406. Cubique, sel ammoniac nitreux, *ibid.* Nitre terreux, 407. Propriétés du nitre, 409.

Nitre cuivreux. *Vol. III*, 154. Produit, en se décomposant, de la malachite en dendrites, 155.

Nitre d'étain. *Vol. III*, 235.

Nitre de magnésie, ne fuse pas. *Vol. I*, 370.

Nitre de Saturne, produit de l'air déphlogistiqué par la distillation. *Vol. III*, 201.

Nitre lunaire. *Vol. III*, 277.

Nitre mercuriel. *Vol. II*, 375.

Noir de fumée, suie légère & grasse qu'on obtient en brûlant les résines. *Vol. I*, 223.

Noir mercuriel, éthiops. *Vol. II*, 354, 369.

Nuages, amas de vapeurs vésiculaires. *Vol. I*, 88.

O

OCRE, ou rouille de fer. *Vol. III, 4.*

Ocre martiale jaune. *Vol. II, 212.* Ocre de rue des Peintres. *Vol. III, 48.*

Œil de poisson, feld-spath. *Vol. II, 83.*

Opale, agate chatoyante d'un blanc laiteux. *Vol. II, 159.*

Ophite, serpentin. *Vol. II, 183.*

Opium, moyen de remédier à son effet narcotique. *Vol. II, 252.*

Or. *Vol. III, 286.* Potable, 287. Erreur des Alchimistes, 288. Moyen de séparer l'or de la platine, 301. Purification de l'or par l'antimoine, par la cémentation, 302. Procédé employé par les Égyptiens, 304. Or vierge, 305. Amalgame d'or cristallisé, 308. Or en paillettes, 310. Vitrification de l'or, 327. Or moulu, 336. Doreure en chiffon, *ibid.* Or fulminant, 337. Perd sa pro-

priété par l'addition d'une matière grasse, 338. Essai de l'or au chalumeau, 388.

Or gris, alliage de ce métal avec du fer. *Vol. III, 94.*

Orpin, orpiment, arsenic combiné avec le soufre. *Vol. II, 402.* Comme il se comporte au chalumeau. *Vol. III, 377.*

Os, décomposés à feu nu. *Vol. I, 309.* Examen du charbon qu'ils produisent, 310. Résultat de leur analyse, 316.

Outremer, lapis pulvérisé. *Vol. II, 201.*

P

PAILLOTEURS. *Voyez* Appailleurs.

Pain azyme, farine cuite sans avoir éprouvé la fermentation. *Vol. I, 188.*

Pain, savoureux & léger, *ibid.*

Pains de rafraîchissements desséchés, ou épines; cuivre qui reste après la liquation, *Vol. III, 148.*

Panacée mercurielle, mercure corné. *Vol. II, 382.*

Panis. Voyez Speiff. *Vol. II,*
424.

Papier, manière de le préparer. *Vol. I,* 254.

Pastel, cocagne, florée ou vouède, fécule de *Lifatis*, encore mêlée avec la plante. *Vol. I,* 238.

Patine, rouillé verte du cuivre, espèce de malachite. *Vol. III,* 101.

Pechstein, pierre de poix, substance intermédiaire entre l'agate & le filex. *Vol. II,* 171.

Péla, cire animale retirée par la décoction d'une gale-insecte. *Vol. I,* 230.

Perçoir, ou tarière de montagne. *Vol. II,* 300.

Péridot, émeraude du Brésil. *Vol. II,* 95.

Périère ou ardoisière. *Vol. II,* 228.

Périgueux, manganaise martiale. *Vol. II,* 538.

Perles, distillées. *Vol. II,* 15.

Pétiole, queue des feuilles. *Vol. I,* 202.

Pétrification quartzeuse. *Vol. II,* 164. De Montmartre, 168. De Picardie, 169.

Pétrole. *Vol. II,* 245. Est un produit de la distillation spontanée du charbon de terre, 254.

Pétuntzé, feld-spath. *Vol. II,* 79.

Phlogistique, élément des corps. *Vol. I,* 4. Immuable par essence, 6. Principe des odeurs, des couleurs, de la lumière, du feu, de la métallité, 7. Condense les acides, qu'il rend combustibles; 8. Phlogistique déferé dans les corps par la lumière, 11.

Phosphore, sel combustible. *Vol. I,* 9. Se décompose à l'air avec explosion s'il a le contact du feu, 10 & 14. Il produit par la combustion de l'acide phosphorique volatil, 111. Il y a trois espèces de phosphore, 304. Manière de le retirer du verre animal, 317. Se purifie en le tenant fondu dans des tubes, ou en l'exprimant à travers une peau de chamois, comme le pratique M. Pelletier, qui a beaucoup perfectionné la préparation du phosphore, 319. Ce soufre animal s'altère dans

l'eau, se dissout dans l'esprit-de-vin, 320. Et dans l'huile de térébenthine, 322. Effet du phosphore pris intérieurement, 331.

Phosphore de Canton. *Vol. II*, 136.

Phosphore métallique noctiluque, indique la phosphorescence du mercure. *Vol. II*, 336.

Phosphore minéral de Bologne. *Vol. II*, 132. Reçoit plus de phosphorescence de l'électricité que du soleil, 134.

Phosphorescence des bois. *Vol. II*, 165.

Pierre à brunir, brunissoir, espèce d'hématite. *Vol. III*, 61.

Pierre à cautère, alkali fixe saturé d'acide igné caustique, qui se résout en air inflammable quand on le distille avec du charbon. *Vol. II*, 24.

Pierre à écorce, schorl en roche. *Vol. II*, 104.

Pierre à faulx, queux, grès à aiguïser. *Vol. II*, 154.

Pierre à plâtre, gypse, sélénite. *Vol. II*, 112. Cristal-

lisée irrégulièrement, 113 & 114. Colorée, 118.

Pierre à polir, espèce de schiste. *Vol. II*, 231.

Pierre arménienne, faux lapis. *Vol. II*, 174.

Pierre atramentaire, ampélite. *Vol. III*, 47.

Pierre calaminaire. *Vol. II*, 485. Terre du zinc combinée avec l'acide igné, une matière grasse & de l'acide marin, 486. Couleur qu'elle donne à l'acide vitriolique, 487. Altération qu'elle éprouve au feu, 488.

Pierre calcaire. *Vol. II*, 28. A filtrer, de l'île de Candie, 29.

Pierre d'aigle, *atite*. *Vol. III*, 54.

Pierre d'Arménie. *Vol. III*, 113.

Pierre de circoncision. *Vol. II*, 173.

Pierre de Côme. *Vol. II*, 185. Manière dont on la travaille, 186.

Pierre de corne, schorl en roche. *Vol. II*, 104.

Pierre de croix, schorl argileux. *Vol. II*, 103.

- Pierre de gallinace ou de corbeau, émail de volcan. *Vol. II, 296.*
- Pierre de Labrador, feldspath. *Vol. II, 83.*
- Pierre d'hirondelle ou de fassenage. *Vol. II, 164.*
- Pierre divine, jade. *Vol. I, 78.*
- Pierre de lard. *Vol. II, 79.*
- Pierre de poix, pechstein. *Vol. II, 171.*
- Pierre écumante, *gæsten*. *Vol. II, 297.*
- Pierre infernale, nitre lunaire, privé d'eau de cristallisation. *Vol. III, 236.*
- Pierre marneuse. *Vol. II, 126.*
- Pierre meulière. *Vol. II, 155.*
- Pierre néphrétique, jade. *Vol. I, 78.*
- Pierre obsidienne, émail de volcan. *Vol. II, 296.*
- Pierre ollaire. *Vol. II, 185.*
- Pierre-ponce. *Vol. II, 295.*
- Pierre-porc, des François, diffère de celle des Suédois. *Vol. II, 41.*
- Pierre pourrie, argile privée de gluten. *Vol. II, 209.*
- Pierre spéculaire, sélénite. *Vol. II, 116.*
- Pierre vitrifiable, quartz. *Vol. II, 144.*
- Pierres considérées relativement au temps où elles se sont formées. *Vol. II, 5.*
- Pignes*, argent d'amalgame, privé de mercure, en le chauffant. *Vol. III, 249, 277.*
- Pinchbec, cuivre jaune. *Vol. III, 149.*
- Piperine. *Vol. II, 181.*
- Roche mélangée, composée de schorl en roche & de petites géodes, 184.
- Pisfolite martiale. *Vol. III, 54.*
- Pistil, partie femelle de la fleur. *Vol. I, 207.*
- Platine. *Vol. III, 346.* Est un métal particulier, 347. Moyen de l'obtenir pur, *ibid.* Couleur que le précipité de platine donne au verre, 348. Réduction de la platine par le phosphore, 349. Amalgame de ce métal, 350. Sa coupellation, 351.

Plâtre court, on nomme ainsi celui qui a été trop calciné. *Vol. II*, 122. Émanation du plâtre nouvellement employé, 123.

Plomb. *Vol. III*, 160. Cristallité par le refroidissement, 161. Effet de ce métal dans l'économie animale, 164. Plomb minéralisé par l'acide phosphorique; lorsqu'on expose cette espèce de mine au chalumeau, elle se fond & produit un grain qui cristallise à sa surface, 191. Procédé pour retirer le plomb de ses mines, 192. Plomb corné, 201. Essai des mines de plomb au chalumeau, 382.

Plombagine, produit de l'acide méphitique par la distillation. *Vol. II*, 556. Opinions des Chimistes sur la nature de ce minéral, 557. Est employée pour faire les crayons, 559. Son essai au chalumeau. *Vol. III*, 381.

Plomb sacré des Alchimistes, antimoine. *Vol. II*, 497.

Pluie, eau produite par la résolution des nuages, dont

l'électricité a été soutirée. *Vol. I*, 88.

Poison de l'Orénoque. *Vol. I*, 244.

Poix minérale, malthe. *Vol. II*, 245. Est produite par l'épaississement du pétrole, 255.

Pollen, poussière fécondante. *Vol. I*, 207.

Pompholix, chaux de zinc. *Vol. II*, 463.

Porcelaine, poterie dont le biscuit est un grès blanc, avec une couverte vitreuse. *Vol. II*, 215. De Saxe, 217. Fourneau employé pour la cuite de la porcelaine, 218. Attention qu'on doit avoir, de n'employer à la confection des gazettes, que de l'argile pure, 221. Porcelaine de la Chine, 222.

Porphyre. *Vol. II*, 180. Composé de jaspe & de feldspath, 182. Produits de l'analyse de cette pierre, 183. *Porphyre vert, ibid.*

Potasse, alkali fixe qui a passé au fourneau de calcination. *Vol. I*, 263.

Potelot, plombagine. *Vol. II*, 556.

Poterie commune, biscuit argileux & arénacé, enduit de verre de plomb. *Vol. II*, 215. Attaquable par les acides, 225.

Poudingue, brèche en cailloux. *Vol. II*, 174.

Poudre à canon, manière de déterminer les quantités de nitre, de soufre & de charbon qu'elle contient. *Vol. I*, 393. Théorie de sa fulmination, 394.

Poudre d'algaroth. *Vol. II*, 509.

Poudre de sympathie, vitriol martial, privé d'eau de cristallisation. *Vol. III*, 36 & 42.

Poudre fulminante. *Vol. I*, 394. Ne peut se préparer avec le natron, 395.

Pouïpre minéral, précipité de Cassius, chaux d'or obtenue par l'intermède de l'étain. *Vol. III*, 332.

Poussée des plâtres due à l'augmentation de volume du plâtre. *Vol. II*, 122.

Pouzolane, espèce de tufa. *Vol. II*, 286.

Précipité, matière dégagée d'un dissolvant. *Vol. II*, 324. Par les alkalis, 325. Par les métaux, 326.

Précipité mercuriel, se sublime en partie par la distillation. *Vol. II*, 386. Moyen de les faire fulminer, 389.

Précipité *per se*, chaux de mercure. *Vol. II*, 345.

Précipité rouge. *Vol. II*, 376.

Prime d'émeraude, spath fusible. *Vol. II*, 45.

Prime de topaze, spath vitreux. *Vol. II*, 45.

Principe des métaux. *Vol. II*, 314. De leur ductilité, 315.

Principes, ou éléments. *Vol. I*, 3.

Propolis, résine qu'on trouve dans les ruches. *Vol. I*, 230.

Pulpe ou parenchyme. *Vol. I*, 202.

Pumex ferri, laitier. *Vol. III*, 90.

Pyrite arsenicale. *Vol. II*, 402.

Pyrite martiale. *Vol. III*, 21. Formes qu'elle affecte, 23 & suivantes. Décomposée par l'acide vitriolique, 27

Par l'acide nitreux, 28. Réduction de cette mine de fer, 30. Vitriolisation de la pyrite, 35 & suivantes. Inflammation spontanée des pyrites, 45.

Pyrites martiales aurifères. *Vol. III*, 315. Manière de s'assurer si elles contiennent de l'or, 316.

Pyrophore d'Homberg. *Vol. I*, 342. Théorie de son inflammation, 343. Pyrophore de M. Proust, 344. De Pétersbourg, 345. La résine élastique, dissoute dans l'huile, & employée à vernir le taffetas, qui prend feu si on l'a mis en tas, 403. Pyrophore végétal, *ibid.*

Q

QUARTATION. *Voyez* Inquart.

Quartz. *Vol. II*, 51. Tarc tre vitriolé naturel, 138. Se forme pendant la terrification, 139. Quartz papyracé, 145. Grenu, 146. Élastique, 149. En rose, 150.

Queux, pierre à faux, espèce de grès. *Vol. II*, 154.

R

RACINE des métaux, des Alchimistes, antimoine. *Vol. II*, 497.

Rameau ou veine, filon de quatre ou cinq pouces. *Vol. II*, 299.

Réactifs, intermèdes employés pour l'analyse des eaux. *Vol. III*, 357.

Réalgar, sandarac; mine rouge d'arsenic. *Vol. II*, 403. Rubine d'arsenic, 404. Employée dans la peinture, 405.

Réduction des substances métalliques par le phosphore. *Vol. I*, 329.

Réduction ou revivification des chaux métalliques. *Vol. II*, 320. S'opère avec effervescence, 321.

Règles, division méthodique des productions naturelles. *Vol. I*, 3.

Reprise du cornet de départ. *Vol. III*, 294. Extraction des dernières portions d'argent, 295.

Résine, huile essentielle épaissie. *Vol. I*, 4.

Rizigal, arsenic jaune. *Vol. II, 403.*

Roche glanduleuse, vario-
lite. *Vol. II, 107.*

Roche granitoïde. *Vol. II, 180.*

Roche mélangée. *Vol. II, 181.*

Rosch gewechs, argent vitreux
friable. *Vol. III, 251.*

Rosette, gâteau de cuivre
rouge. *Vol. III, 142.*

Rouge d'Angleterre, de
Prusse. *Vol. II, 212.* Bol
jaune, rougi au feu. *Vol. III, 49.*

Rouffier de Pontoise, mine
de fer argileuse & arénacée.
Vol. III, 57.

Rubine d'Arfenic, réalgar
de volcan. *Vol. II, 280.*

Rubis de soufre. *Vol. I, 346.*

Rubis d'Orient. *Vol. II, 61.* Rubis spinelle, balais,
rubicelle, 62. Du Brésil, 63.

Ruisseau inflammable &
brûlant. *Vol. I, 39.*

Rum, eau-de-vie retirée du
ris fermenté. *Vol. I, 167.*

Rusma, dépilatoire des Orien-
taux. *Vol. II, 135 & 405.*

S

SABLE coquiller. *Vol. II, 27.*

Sablon, quartz en pouf-
sière. *Vol. II, 152.* De Fon-
tenai-aux-roses, employé par
les Fondeurs, 153.

Safran de mars, apéritif.
Vol. III, 48.

Safran de mars préparé à
la rosée. *Vol. III, 58.*

Safre, mélange de chaux
de cobalt & de sable. *Vol. II, 423.*

Sain-doux, pane ou graisse
de cochon. *Vol. I, 229.*

Salbandes, murs ou li-
fières du filon. *Vol. II, 299.*

Salières de Soissons, géodes
quartzuezes. *Vol. II, 156.*

Salin, alkali fixe, qui n'a
point passé au fourneau de
calcination. *Vol. I, 263.*

Salpêtre, nitre. *Vol. I, 380.* De Houffage, 382. Sous
forme de filets blancs. 383.

Salpêtre pour les glaces.
384.

Saphir. *Vol. II, 63.* Blanc.
64.

Sardoine, agate dont le fond est plus ou moins brun. *Vol. II, 163.*

Saumure, sel marin tombé en *deliquium*. *Vol. I, 160.*

Saunaïson, art d'extraire le sel des eaux de la mer. *Vol. I, 412.*

Savon acide. *Vol. I, 378.* Son emploi, 380.

Savon des Verriers, manganaise. *Vol. I, 292.*

Savon, huile rendue soluble dans l'eau par l'alkali caustique. *Vol. II, 25.*

Schiste, ardoise, produit de l'alkali volatil par la distillation. *Vol. II, 227.*

Schlot, terres sedlitzienne & calcaire, qui se précipitent avec la sélénite pendant l'évaporation de l'eau des fontaines salées. *Vol. I, 418.*

Schorl. *Vol. II, 53.* *Schoerl*, *schirl* des Allemands, 86. Vitriolisation du schorl argileux, 87. Schorl blanc, 88. De Dauphiné, 89. Schorl noir de Madagascar, 96. De volcan, 98. Schorl vert, 99. Violet, 100. Lamelleux, 101. Schorl en roche, 104.

Schorl-blende, schorl lamelleux. *Vol. II, 101.*

Scorification, procédé pour extraire l'or & l'argent par le moyen du plomb. *Vol. III, 182.*

Sel acéteux, acide du vinaigre combiné avec le natron, *Vol. I, 184.*

Sel acide phosphorique vitrescible. *Vol. I, 309.* Retiré des os calcinés à blanc, 310. Décomposition de ce sel par les alkalis, 313.

Sel admirable de Glauber. *Vol. I, 366.* Dans l'eau-mère des fontaines salées, 417. Dans les mines de charbon de terre. *Vol. II, 251.*

Sel ammoniac acéteux, esprit de Mindérère. *Vol. I, 184.*

Sel ammoniac de volcan. *Vol. I, 423.* Du commerce, 424. De M. Baumé, 425. Cristallisation du sel ammoniac, 427. Ne s'altère point au feu, 428. Sel ammoniac trouvé dans la lave du Vésuve. *Vol. II, 280.*

Sel ammoniac méphitique, se décompose à l'air. *Vol. I, 72.*

- Sel ammoniac sulfureux. *Vol. II*, 370.
- Sel ammoniac vitriolique, sel secret de Glauber. *Vol. I*, 367. De la Solfatare, 368.
- Sel animal, dont la dissolution est connue sous le nom d'*alkali déphlogistiqué*. *Vol. III*, 75.
- Sel cathartique amer, vitriol à base de magnésie. *Vol. I*, 369. Natif, 370. En masses striées, 371.
- Sel de *duobus*, tartre vitriolé. *Vol. I*, 364.
- Sel d'Epsom ou d'Angleterre, vitriol à base de magnésie. *Vol. I*, 369.
- Sel de sedlitz, vitriol à base de magnésie. *Vol. I*, 369.
- Sel de tartre, alkali fixe. *Vol. I*, 174.
- Sel fébrifuge de Silvius, alkali du tartre, combiné avec l'acide marin. *Vol. I*, 280, 429.
- Sel fusible d'urine. *Vol. I*, 305. Ou sel microcosmique, 306.
- Sel-gemme ou fossile. *Vol. I*, 415.
- Sel marin. *Vol. I*, 409. Manière de le retirer de l'eau de la mer, 412. Du Vésuve, 414. Des sources salées, 416. Se trouve en efflorescence en Égypte, 419. Effet du sel marin sur les corps vivans, 420. Son effet sur les terres végétales. *Vol. II*, 237.
- Sel mercuriel saccharin. *Vol. II*, 377.
- Sel microcosmique ou sel fusible. *Vol. I*, 306.
- Sel phosphorique mercuriel. *Vol. II*, 377.
- Sel polychrette de Glazer, tartre vitriolé. *Vol. I*, 364.
- Sel sédatif. *Vol. I*, 99. Naturel, 296. De Toscane, 297. Paroît composé d'acide igné & d'une base alkaline, 298. Sel sédatif dégagé du borax, 302.
- Sel ou sucre de Saturne, *Vol. III*, 205.
- Sels, sont essentiellement composés d'acides, de terre, d'une matière grasse & d'eau. *Vol. I*, 5. Division des sels, 152. Neutres, 153. Efflo-

- refcens, 159. Délivrescens, 160.
- Sels ammoniacaux, ont une faveur piquante. *Vol. I*, 280.
- Sels-pierres, leur division. *Vol. II*, 7.
- Sélénite ou gypse. *Vol. I*, 107. Est composée d'acide vitriolique & de terre absorbante, 368. Concourt à la formation du soufre, 369. Ses cristallisations. *Vol. II*, 114.
- Semelle, suite de poids destinés aux essais. *Vol. III*, 264, 290.
- Sercin, rosée tombante, eau réduite en vapeurs condensée par le froid. *Vol. I*, 88.
- Serpentin, ophite des Anciens. *Vol. II*, 183.
- Serpentine, pierre ollaire, susceptible du poli. *Vol. II*, 185.
- Sève, est pour les plantes, ce que le chyle est pour les animaux. *Vol. I*, 203.
- Sidérite, modification du fer par l'acide phosphorique. *Vol. III*, 81. Procédé pour retirer le sidérite du fer, 82.
- Sidérite artificiel, 83. Altération qu'il éprouve au feu, 84.
- Silex, caillou. *Vol. II*, 170. Son altération à l'air, 171. Silex en roche, *ibid.*
- Similor, cuivre jaune. *Vol. III*, 149. Alliage de zinc & de cuivre, 100.
- Sinter, agaric minéral, dépôt crétaé. *Vol. II*, 27.
- Soie, art de la décreuser. *Vol. I*, 209. Dissolution de la soie dans l'alkali fixe, 210.
- Soleil, agit sur les corps à la manière des acides. *Vol. I*, 116. Moyen de remédier aux coups de soleil, 117.
- Soude blanche d'Égypte, natron. *Vol. I*, 269.
- Soudures. *Vol. III*, 214.
- Soufre. *Vol. I*, 4. Sel neutre inflammable, formé d'acide vitriolique saturé de phlogistique, 9. Manière dont il brûle, 16. Fournit de l'acide sulfureux par la combustion, 111. Formation du soufre, 335. Par la voie humide, 336. Soufrière de la Porte Saint-Antoine, 337.

Soufre

Soufre des eaux thermales, 338. Des végétaux, 339. Procédés pour l'obtenir, 340.

Fleurs de soufre, 347.

Soufre doré d'antimoine. *Vol. II*, 502.

Soufre doré natif. *Vol. II*, 522.

Soufre igné, se résout en acide méphitique par la combustion. *Vol. I*, 111.

Soufre végétal, lycopode. *Vol. I*, 226.

Souri, vin de cocotier, dont on retire une eau-de-vie, nommée *raque*. *Vol. I*, 167.

Spath adamantin, espèce de granite. *Vol. II*, 176.

Spath calcaire. *Vol. II*, 39. Ses formes, 40. Altéré par la distillation, 42.

Spath en barres, spath pesant. *Vol. II*, 126.

Spath fusible ou vitreux. *Vol. II*, 45. Vitriifié par M. Darcet, 46. Margraff a fait connoître que l'acide qu'on en retire décompose le verre, 47. Manière d'en retirer l'acide fluorique, 48. Procédé de Schéele, pour extraire la terre, base du spath vitreux, 50.

Spath perlé, mine de fer spathique ébauchée. *Vol. II*, 43.

Spath pesant. *Vol. II*, 124. Ses cristallisations, 125 & 126. Vert, 127. Est essentiellement composé d'acide vitriolique, de terre absorbante & d'acide igné, 129.

Spath féléniteux, spath pesant. *Vol. II*, 124.

Speiss, masse, portion de métal qu'on trouve sous l'émail bleu. *Vol. II*, 424.

Speltrum, zinc. *Vol. II*, 456.

Spiauter, zinc. *Vol. II*, 456.

Spongiolite, lave poreuse, roulée. *Vol. II*, 292.

Squamma ferri; ce fer, altéré par le feu, a du rapport avec la mine de fer spéculaire. *Vol. III*, 41. Est un sel igné martial, 42.

Stalactite calcaire. *Vol. II*, 40.

Stalagmites, albâtre calcaire. *Vol. II*, 41.

Stéatite, pierre de lard. *Vol. II*, 79.

Stéatite, talc, craie de Briançon. *Vol. II*, 188. Blanche, 189. Entre dans la confection du rouge en pot, 190. Altération de la stéatite par la distillation, 191.

Stras, verre blanc qui contient beaucoup de chaux de plomb. *Vol. III*, 163.

Stuc gypseux. *Vol. II*, 124.

Sublimé corrosif. *Vol. II*, 380.

Substance végétalo-animale, matière glutineuse. *Vol. I*, 189.

Suc propre, est à la plante ce que le sang est aux animaux. *Vol. I*, 204.

Succin. *Vol. II*, 245. Huile essentielle épaissie, 1. Son analyse, 258. Sel acide de succin, 259.

Sucre d'érable. *Vol. I*, 165. Procédé des Indiens pour l'extraire, 166.

Sucre. *Vol. I*, 4. Sel formé d'acide igné, modifié par la végétation, 161. Est combiné avec de l'huile & de la terre, 162. L'acide concret, retiré du sucre, refroidit l'eau, 164. Procédé de Margraff, pour

extraire le sucre des racines de betterave, &c. 166. Manière dont on retire le sucre en Amérique, 167. Moyens de le raffiner, 168. Sucre Candi, ou cristallisé, 170.

Sucre ou sel de lait. *Vol. I*, 4 & 171.

Suin, ou fiel de verre. *Vol. I*, 292.

Surcharge. *Voyez Interhalt.*

Sutur-brand, bois fossile. *Vol. II*, 248.

Synthèse, opération par laquelle on régénère un mixte. *Vol. I*, 3.

T

T A B A C. *Vol. I*, 241. Manière de le préparer, 242.

Tabaxir, sucre retiré du bambou. *Vol. I*, 166.

Tafia, eau-de-vie retirée du sucre fermenté, *Vol. I*, 167.

Talc de Montmartre, sélénite, *Vol. II*, 116.

Talc, stéatite. *Vol. II*, 188,

Talcite, altération de la stéatite. *Vol. II*, 188.

Tartre, sel à base d'alkali fixe, avec excès d'acide. *Vol. I*, 4. Retiré du verjus, 172. Manière de purifier le tartre, 173. Ce sel ne s'altère point pendant la fermentation acéteuse, *ibid.*

Tartre acéteux, terre foliée, *Vol. I*, 184.

Tartre animal, dont la dissolution est nommée *alkali phlogistique*. *Vol. III*, 77.

Tartre arsenical. *Vol. II*, 410.

Tartre méphitique. *Vol. I*, 70. Séparé de l'air fixe par la distillation, 71.

Tartre nitreux, salpêtre, nitre. *Vol. I*, 380.

Tartre phosphorique. *Vol. I*, 327.

Tartre stibié, émétique. *Vol. II*, 511.

Tartre sulfureux de Stalh. *Vol. I*, 347.

Tartre vitriolé. *Vol. I*, 364. Contient une matière grasse, 365. Décrépité au feu, *ibid.* Décomposé par les acides nitreux & marin, 366.

Teinture, art de fixer les couleurs sur les étoffes. *Vol. I*, 241.

Teinture martiale, combinaison du fer avec la crème de tartre. *Vol. III*, 98.

Témoin, grain d'argent de retour après la coupellation du plomb ou du bismuth. *Vol. III*, 198.

Teinture antimoniale. *Vol. II*, 501.

Téréniabin, espèce de manne. *Vol. I*, 167.

Terre. *Vol. II*. Masse solide du globe que nous habitons, 1. Division des terres, 6.

Terre absorbante. *Vol. I*, 4. Primitive ou élémentaire, 102. N'est pas vitrifiable, 103. Ne décompose point le sel ammoniac, 105. Combinée avec l'acide nitreux forme un sel qui ne fuse pas sur les charbons ardents, 106. En quoi la terre absorbante diffère de la terre calcaire, 107. Son passage à l'état de chaux, 108.

Terre à fousons, argile employée pour dégraisser les étoffes. *Vol. II*, 210.

Terre alumineuse, n'est pas vitrifiable. *Vol. I, 377.*

Terre à pipes, argile blanche. *Vol. II, 211.*

Terre à porcelaine, argile blanche. *Vol. II, 211.*

Terre calcaire, sel composé de terre absorbante & d'acide igné. *Vol. I, 32.* Raison pour laquelle les ossemens & les végétaux ne passent point à l'état de terre calcaire. *Vol. II, 12.* Calcination de la pierre calcaire, 15. Prend le caractère de chaux quand elle est combinée avec l'acide igné caustique, 16. Les alkalis n'ont aucune action sur la terre calcaire, 17. Elle est insoluble dans l'eau, 18. La terre calcaire est un alkali imparfait, 25. Dont on détermine la pureté en le dissolvant dans l'acide nitreux, qui n'attaque que la partie calcaire, 26.

Terre de bruyère, *humus pauperata*. *Vol. II, 238.*

Terre de Vérone, argile verte. *Vol. II, 207.*

Terre d'ombre, argile brune. *Vol. II, 207.*

Terre foliée, tartre acéteux. *Vol. I, 184.*

Terre franche, terre à four. *Vol. II, 240.*

Terre fusible des végétaux. *Vol. II, 167.*

Terre-glaïse, argile. *Vol. II, 205.*

Terre inflammable de Beccher, phlogistique. *Vol. I, 8.*

Terre noire pyriteuse, de Beaurin, s'enflamme spontanément. *Vol. III, 22.*

Terre pesante, ses propriétés. *Vol. II, 130.*

Terre figillée, bol de Lemnos. *Vol. II, 212.*

Terre végétale, *humus*. *Vol. II, 231.* Terreau de feuilles, 234. Hypothèse de Rudbeck, 235. Analyse de la terre végétale, 239.

Terreau, commencement de terrification des végétaux. *Vol. II, 232.* Est propre à accélérer la végétation, 236.

Thé, effet de cette plante astringente. *Vol. I, 256.*

Tire-poil, dissolution saline, propre à dérocher l'argent & l'or. *Vol. III, 275.*

Tombac, laiton, cuivre jaune. *Vol. III*, 149.

Topaze d'Orient. *Vol. II*, 74. Du Brésil, 75. De Saxe, 76 & suivantes.

Topaze enfumée. *Vol. II*, 142.

Tourbe, débris de végétaux altérés par l'eau. *Vol. II*, 241. Alcaline, limoneuse, 242. De Beauvais, 243.

Tourmaline, tire-cendre, espèce de schorl. *Vol. II*, 87. De Ceylan, d'Espagne, 92. Du Tyrol, 94. De Groënland, 95.

Tournefol, fécule bleue. *Vol. I*, 236. Manière de la retirer du *eroton*, 237. Sa couleur n'est pas altérable par les alkalis, 238.

Toutenague, zinc des Indes. *Vol. II*, 456.

Toxicodendron, espèce de sumac, qui produit le vernis de la Chine. *Vol. I*, 220. Effets terribles du suc de cet arbre, 221.

Trapp, schorl en roche. *Vol. II*, 106.

Tripoli, argile privée de gluten. *Vol. II*, 209.

Tsai, plante de la Cochinchine, qui produit une couleur verte. *Vol. I*, 240.

Tuf calcaire perforé, des bains de Saint-Philippe. *Vol. II*, 37.

Tufa, lave boueuse. *Vol. II*, 285. Varie par sa couleur, 286.

Tungstein, pierre pesante. *Vol. II*, 566. Son essai au chalumeau. *Vol. III*, 381.

Turbith minéral. *Vol. II*, 378.

Turquoise. *Vol. III*, 113.

Tuthie, chaux de zinc. *Vol. II*, 463.

V

V AISSEAUX propres aux végétaux. *Vol. I*, 201.

Vapeurs minérales de Libavius, moufette. *Vol. I*, 42.

Vapeurs vésiculaires, formées par l'eau combinée avec le feu & l'électricité. *Vol. I*, 87.

Variolite, roche glanduleuse. *Vol. II*, 107. Du drac, 184.

Végétation, s'opère par la fermentation vineuse que la sève éprouve. *Vol. I*, 196.

- Végétation dans l'eau, 197.
& *Vol. II*, 233.
- Ventilateur. *Vol. II*, 303.
- Verdet, cristaux de Vénus;
verdet distillé; vert-de-gris
en grappe. *Vol. III*, 158.
- Vermillon, cinabre pulvérisé.
Vol. II, 359.
- Vernis gras. *Vol. II*, 261.
- Vernis, résines dissoutes
dans l'esprit-de-vin. *Vol. I*,
151 & 220.
- Verre animal. *Vol. I*, 291.
Est composé d'acide animal
& de terre absorbante, 307
& 308.
- Verre d'antimoine. *Vol. II*,
505.
- Verre d'argent. *Vol. III*, 240.
- Verre de Moscovie. *Vol. II*,
193. Se vitrifie à un feu
violent, 195.
- Verre, dernière altération
que puisse éprouver les corps
qui ont été soumis à l'action
du feu. *Vol. I*, 286. Division
du verre igné en quatre
espèces, 287. S'altère par les
corps étrangers qui s'y mê-
lent, 290.
- Verre de volcan. *Vol. II*,
296. Blanc, 297.
- Verre métallique. *Vol. I*,
114. Cristallité, 295.
- Vert-de-gris, manière de
le préparer. *Vol. III*, 158.
- Vésou, vin de Canne. *Vol.*
I, 167.
- Vésuve, sa première érup-
tion connue. *Vol. II*, 269.
Repos d'environ 500 ans,
270.
- Vif-argent, mercure. *Vol. II*,
333. La France, la Suède,
l'Angleterre, n'ont point de
mines de mercure, 358.
- Vin, produit de la fermenta-
tion du sucre. *Vol. I*, 170.
Couleur du vin rouge de-
venue noire, 171. Vin
absynthé, 177.
- Vin lithargiré, manière de
déceler le plomb qu'il con-
tient, *Vol. III*, 206.
- Vinaigre de Saturne. *Vol.*
III, 205.
- Vinaigre radical, esprit de
Vénus, acide du vinaigre retiré
par la distillation du verdet.
Vol. III, 159.
- Vinaigre. *Vol. I*, 183. Sé-
paré du tartre & de sa partie
colorante par la distillation,
184.

Vitriol antimonial, ou stibié. *Vol. II*, 508.

Vitriol cuivreux. *Vol. III*, 131.

Vitriol de Chypre. *Vol. III*, 100 & 153. Ce vitriol cuivreux effleurit à l'air, 154.

Vitriol de cobalt. *Vol. II*, 430.

Vitriol martial, couperose verte. *Vol. III*, 42.

Vitriol mercuriel. *Vol. II*, 377.

Volcan. *Vol. II*, 265. On en trouve dans presque toutes les contrées, 266. Émanation fétide qui s'en exhale, 269. Nature des terrains où s'allument les volcans, 282.

Volcan artificiel. *Vol. III*, 47.

Volfram. *Vol. II*, 564. Est un demi-métal particulier mêlé de fer & de manganèse, 565. Manière d'obtenir le régule de volfram, 566. Essai du régule de volfram au chalumeau, 381.

Z

ZÉOLITE. *Vol. II*, 196.

On ne connoît encore que

les variétés indiquées par Cronstedt, 197. N'est pas un produit immédiat du feu, 198. Se trouve quelquefois avec la calcédoine, 200. Zéolite bleue, 201. Produit moins d'eau, par la distillation, que la zéolite blanche, 202. Rouge, 203.

Zinc. *Vol. II*, 456. Son tissu est disposé de telle manière, qu'il s'y trouve des interstices, 457. Acquiert de la ductilité au laminoir, 458. Il la doit au rapprochement de ses parties, 459. Ce demi-métal brûle à la manière des corps gras, 462. Innocuité du zinc, 464. Usage intérieur de la chaux de ce demi-métal, 465. Coupellation du zinc, 466. Réduction de la chaux de ce demi-métal, 469. Vitriol de zinc, 482. Amalgame de zinc, 496. Essai des mines de zinc au chalumeau. *Vol. III*, 379.

Zinopel, espèce de jaspe rouge. *Vol. II*, 173.

Fin de la Table.