

JOURNAL
DES MINES,
PUBLIÉ
PAR LE CONSEIL DES MINES
DE LA RÉPUBLIQUE.

TROISIÈME TRIMESTRE.

Germinal, Floréal, Prairial an V.



A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE DE LA RÉPUBLIQUE.

SE TROUVE À PARIS, chez le C.^{en} FUCHS,
libraire, hôtel de Cluny, rue des Mathurins.

AVIS AU RELIEUR.

LA planche XXII a été marquée mal-à-propos
pour le N.^o XXX, mois de Ventôse, du Journal; elle
doit être placée à la fin du N.^o XXXI, *Germinal*.

JOURNAL
DES MINES.

N.^o XXXI.
GERMINAL.

SUITE de l'extrait du traité de minéralogie
du C.^{en} Haüy.

SECOND ORDRE.
OXIDABLES ET RÉDUCTIBLES
IMMÉDIATEMENT.

GENRE UNIQUE.

Mercure.

À L'ÉTAT MÉTALLIQUE.

1.^{re} ESPÈCE.

Mercure natif.

Mercure vierge ou coulant, de Lisle, t. III, p. 152.
Mercure natif, Lamétherie, Sciagr.; t. II, p. 91.

SA congélation, qui a lieu, comme l'on sait,
par un froid d'environ 32^d de Réaumur, ou de
40^d du thermomètre décimal, présente un phéno-
mène tout différent de celui qu'on observe par

rapport à l'eau. Le volume de celle-ci est plus grand lorsqu'elle est congelée, que quand elle était à l'état de liquidité, et il paraît même, d'après les expériences de *Lavoisier* (1), que l'instant où l'eau passe de sa plus grande contraction à cette dilatation de volume, est antérieur à celui de sa congélation, en sorte que le terme où elle cesse de se resserrer répond à environ $2^{\text{d}} \frac{1}{2}$ au-dessus de zéro, dans le thermomètre dit de *Réaumur*, ou 3^{d}_{12} dans le thermomètre décimal. Le mercure, au contraire, se contracte subitement d'une quantité considérable à l'instant de sa congélation, ce qui a trompé les premiers observateurs, parce qu'ayant soumis à l'expérience le mercure renfermé dans un thermomètre, ils ont jugé de l'abaissement de la température par le degré vis-à-vis duquel le métal était descendu en se contractant, au moment où il s'était congelé.

2.^e E S P È C E.

— *Mercure amalgamé.* —

Amalgame natif d'argent, de *Lisle*, t. III, p. 162. Mercure uni à l'argent, *Lamétherie*, *Sciagr.*, t. II, p. 95.

C'est une combinaison de mercure et d'argent, tantôt en lames superficielles qui s'étendent sur la surface de la gangue, tantôt en grains solides qui tapissent ses cavités. Quelquefois le mercure y est en excès, ce qui rend l'amalgame pâteux ou demi-liquide. *Bergmann* a cité aussi des amalgames de mercure soit avec l'or, soit avec le bismuth (2).

(1) Voyez les Leçons de l'école normale, t. III, p. 326 et 327.

(2) Opusc., t. II, p. 421.

3.^e E S P È C E.

Mercure sulfuré; sulfure de mercure des chimistes, vulgairement *cinabre*.

Mine de mercure sulfureuse, de *Lisle*, t. III, p. 154. Mercure minéralisé par le soufre; *Cinabre*, *Lamétherie*, *Stiagr.*, t. II, p. 97.

On distingue souvent dans cette mine, des particules qui, ayant perdu leur oxigène, ont passé à l'état métallique. J'en ai des morceaux dont la structure est très-lamelleuse; et qui se divisent avec beaucoup de netteté parallèlement aux six pans d'un prisme hexaèdre régulier. Les coupes présentent le brillant métallique, qui disparaît pour faire place à une belle couleur rouge, lorsqu'on gratte le morceau. La cassure est raboteuse dans le sens des bases. Je n'ai point encore été à portée d'appliquer la théorie aux cristaux de cette espèce.

4.^e E S P È C E.

Mercure muriaté; muriate de mercure des chimistes, vulgairement *mercure corné*.

Mine de mercure cornée volatile, ou mercure doux natif, de *Lisle*, t. III, p. 161. Mercure minéralisé par l'acide marin, *Lamétherie*, *Sciagr.* t. II, p. 96.

Woulf a reconnu dans cette mine une petite quantité d'acide sulfurique.

On voit dans la collection du Muséum d'histoire naturelle et dans celle de la Monnaie, des morceaux de la mine de mercure simplement à l'état d'oxide cité par divers auteurs, et en particulier par *de Born* (1). A l'égard du cinabre alcalin dont parle

(1) Catal., t. II, p. 397.

le même savant (1), le citoyen *Vauquelin* en regarde l'existence comme douteuse.

T R O I S I È M E O R D R E .
O X I D A B L E S , M A I S N O N R É D U C T I B L E S
I M M É D I A T E M E N T .

* S E N S I B L E M E N T . D U C T I L E S .

P R E M I E R G E N R E .

P l o m b .

* À L' É T A T M É T A L L I Q U E .

I .^o E S P È C E .

Plomb sulfuré; sulfure de plomb des chimistes, vulgairement *galène*.

Galène ou mine de plomb sulfureuse, de *Lisle*, t. III, p. 364. Plomb minéralisé par le soufre, *Lamétherie*, *Sciagr.* t. II, p. 114 et suiv.

La forme cubique des fragmens de cette mine est connue depuis long-temps. J'ai un morceau qui est curieux, en ce que les fractions qu'il a subies, quoique faites au hasard et sans dessein, ont produit un assortiment symétrique de cubes disposés comme par escaliers, et qui offrent une imitation ébauchée des décroissemens d'où résulte l'octaèdre régulier, dont la même mine affecte assez souvent la forme.

Il n'y a peut-être point de *galène* qui ne contienne plus ou moins d'argent, dont l'existence paraît ne lui être qu'accidentelle. La même mine

(1) Catal., t. II, p. 394.

est aussi quelquefois mélangée soit de fer, soit d'antimoine; on l'a nommée dans le premier cas *galène martiale*, et dans le second *galène antimoniale*.

On a placé, par un double emploi, dans l'espèce de l'argent, les *galènes* qui contenaient une quantité plus sensible de ce métal. De toutes les mines dont on a retiré de l'argent et du plomb, la plus riche est celle qui est désignée par *de Born* sous les noms de *mine d'argent grise* et de *mine d'argent blanche*, et qui est, selon lui, le *weissgiltig erz* des Saxons.

Klaproth y a trouvé

Argent.....	20,00.
Plomb.....	40,00.
Soufre.....	12,00.
Antimoine.....	8,00.
Fer.....	2,25.
Alumine.....	7,00.
Silice.....	0,25.

89,50.

Perte..... 10,50.

100,00.

De Born remarque que cette mine a de la ressemblance avec la *galène* compacte, grisâtre, à petits grains. Il ajoute qu'on ne l'a encore trouvée qu'en masses informes. Serait-ce une simple variété du *plomb sulfuré*?

* * À L' É T A T D' O X I D E .

2 .^o E S P È C E .

Plomb oxidé rouge.

Mine de plomb rouge, de *Lisle*, t. III, p. 396. Plomb minéralisé par l'air pur, *Lamétherie*, *Sciagr.* t. II, p. 110.

La forme primitive de cette espèce est un prisme

droit, quadrangulaire, à bases carrées, divisible dans le sens des diagonales des mêmes bases, ce qui donne pour molécule intégrante un prisme triangulaire ayant pour bases des triangles rectangles isocèles. Les coupes latérales sont très-nettes; mais je n'ai pu que soupçonner la position des bases. Du reste, les cristaux de cette mine sont en général si peu réguliers, que, jusqu'ici, je n'ai pu y appliquer les lois de la structure.

Cette espèce serait le vrai minium natif, si sa poussière était rouge, au lieu qu'elle est d'une couleur orangée. Quelques auteurs ont cité de la céruse native, qu'il faudrait nommer *plomb oxidé blanc*.

3.^e E S P È C E.

Plomb carbonaté; carbonate de plomb des chimistes.

Mine de plomb blanche, de *Lisle*, t. III, p. 380. Plomb minéralisé par l'acide aérien, *Lamétherie*, *Sciagr.* t. II, p. 110. Plomb minéralisé par l'air fixe, *Ibid.* p. 113.

Je ne suis parvenu encore qu'à ébaucher la théorie relative à la structure des cristaux de cette espèce, soit par la difficulté du sujet en lui-même, soit par le peu de netteté de certaines formes, qu'il faudrait pouvoir comparer exactement avec celles qui sont mieux prononcées. J'exposerai ici mes observations, et les doutes qui restent encore à dissiper pour les rendre concluantes.

J'ai divisé mécaniquement des fragmens de plomb carbonaté blanc et demi-transparent de Sibérie, et j'y ai aperçu des joints naturels parallèlement aux faces d'un dodécaèdre, composé de deux pyramides droites, réunies base à base. Ces joints devenaient sur-tout sensibles par un éclat

très-vif, lorsque je faisais mouvoir le corps à la lumière d'une bougie. Mais comme ils se trouvaient interrompus par des portions qui présentaient une cassure vitreuse, je n'ai pu qu'estimer à-peu-près les inclinaisons des faces d'une pyramide sur l'autre, qui approchaient d'être égales à 70^{d} . Les cristaux étaient, de plus, divisibles parallèlement aux pans d'un prisme hexaèdre régulier compris entre les deux pyramides; d'où il suit que chacune des faces de ces pyramides était inclinée d'environ 125^{d} sur le pan adjacent. Ce mode de division a lieu aussi pour le cristal de roche, mais avec un rapport tout différent entre la hauteur de la pyramide et le côté de la base.

Le citoyen *Patrin* m'a communiqué, depuis, des cristaux de la même nature ayant plusieurs lignes d'épaisseur, qui faisaient partie de la belle suite de minéraux que cet observateur éclairé a recueillie en Sibérie (1). Ces cristaux qui proviennent des mines du Gazimour en Daourie, sont des prismes hexaèdres réguliers, avec des facettes marginales situées au contour des bases, et inclinées sur ces mêmes bases à-peu-près de 125^{d} , ce qui est au contraire l'inclinaison des faces de la pyramide sur les pans, dans les polyèdres obtenus par la division mécanique; mais il serait facile de ramener cette inversion à la théorie des décroissemens.

Je suis aussi redevable au citoyen *Dré* d'un groupe de petits cristaux en prismes hexaèdres, courts, terminés par des pyramides complètes dont la forme est voisine de la précédente: cependant les pyramides m'ont paru un peu moins inclinées.

(1) Le même savant m'a appris que les cristaux de dioprase se trouvaient sur les frontières de la Chine.

Nous ignorons le lieu natal de ces cristaux ; mais ils ne paraissent pas venir de Sibérie. Je n'ai pu en déterminer la structure.

Les cristaux de plomb carbonaté des mines de la Croix, dans la ci-devant Lorraine, quoiqu'ils soient sensiblement distingués des précédens, au moins par l'aspect de leur sommet, qui était quadrilatère dans ceux que j'ai observés (1), donnent aussi, au moyen de la division mécanique, le dodécaèdre à double pyramide, avec le prisme intermédiaire. L'inclinaison des faces des pyramides s'écarte peu de celle qui a lieu dans les cristaux de Sibérie, si elle ne lui est égale.

D'une autre part, j'ai trouvé des cristaux qui donnaient pour résultat de la division mécanique, un octaèdre représenté *fig. 1, pl. XXII*. Cet octaèdre admettait de nouvelles divisions dans le sens d'un rectangle $m n o g$, parallèle à la base commune $a b c d$ des deux pyramides qui le composent, et dont l'inclinaison sur chacune des deux faces voisines $a m g d$, $b n o c$, m'a paru être de 120° ; d'où il suit que cette forme rentre dans celle du plomb de Sibérie, par le prisme hexaèdre régulier. L'inclinaison de chaque trapèze terminal, tel que $a m n b$ sur le pan adjacent $m n o g$, semblait tendre encore vers l'angle de 125° . S'il y a une différence, elle doit être en moins d'environ un à deux degrés.

Cette structure est celle des cristaux des mines de Bretagne. D'après ce qui vient d'être dit, elle

(1) Ces cristaux sont ordinairement engagés deux à deux l'un dans l'autre ; mais j'en ai trouvé quelques-uns de libres, qui présentaient la forme que je viens d'indiquer. Parmi les quatre faces du sommet, deux étaient marginales, et les deux autres angulaires.

serait distinguée de celle des cristaux de Sibérie et des mines de la Croix, au moins par la suppression de quatre coupes vers chaque sommet (1). A quoi peut tenir cette différence, si toutefois elle est réelle, et si les coupes qui m'ont paru l'indiquer n'ont pas échappé à mon attention ! D'un autre côté, est-il bien sûr que les inclinaisons des coupes communes aux divers cristaux, soient absolument les mêmes ! J'ai quelque lieu d'en douter, et ce sera une raison pour y regarder de très-près dans les nouvelles recherches que je me propose de faire sur cet objet, si je puis me procurer des cristaux qui se prêtent à une précision satisfaisante.

Quant à la forme de ceux des mines de Bretagne, elle est ordinairement irrégulière ; et c'est ce qui s'oppose à une comparaison exacte entre ces cristaux et ceux que j'ai cités précédemment. Le citoyen *Pelletier* m'en a donné un qu'il a reçu des mêmes mines, et où la forme de l'octaèdre est complète, excepté que cet octaèdre est allongé. Mais les faces ont subi des arrondissemens qui ne permettent que des mesures approximatives.

Le même chimiste a découvert un caractère très-saillant pour distinguer le plomb carbonaté de la baryte sulfatée, et en particulier les cristaux fasciculés de la première de ces substances, de ceux que l'on a nommés *spath pesant en barres*. La vapeur du sulfure ammoniacal noircit le plomb carbonaté,

(1) *Romé de Lisle* avait déjà remarqué que parmi les cristaux de plomb blanc, les uns paraissaient dériver d'un dodécaèdre à plans triangulaires isocèles, assez semblable à celui du cristal de roche, et les autres d'un décaèdre prismatique analogue à celui du nitre. *Cristall., t. III, p. 381.*

et n'altère point la couleur de la baryte sulfatée (1). Ce caractère peut être encore employé pour reconnaître certains cristaux transparens de plomb carbonaté, que l'on serait tenté de prendre pour des cristaux calcaires, et ceux de Mindipp en Angleterre, qui forment des masses rayonnées comme la tremolithe.

Les cristaux de plomb carbonaté donnent aussi quelques différences relativement à l'action que l'acide nitrique exerce sur eux. Les uns, comme ceux de Bretagne et de Sibérie, se dissolvent très-facilement dans cet acide à l'état de concentration; d'autres, tels que ceux du Hartz en aiguilles nacrées, et certains cristaux jaunâtres, exigent que l'acide soit étendu d'eau, ce qui suppose dans ces cristaux une plus forte affinité de composition.

Les molécules de l'eau, dans ce cas, interposées entre celles de l'acide, en diminuent l'attraction réciproque, et les disposent davantage à s'unir avec celles du métal. Mais ce n'est encore ici qu'une diversité accidentelle, qui d'ailleurs n'est point en rapport avec celle que présente la structure, puisque parmi les cristaux solubles dans l'acide concentré, les uns donnent par la division mécanique le dodécaèdre, et les autres l'octaèdre.

4.° E S P È C E.

Plomb phosphaté; phosphate de plomb des chimistes.

Mine de plomb verte, de *Lisle*, t. III, p. 390. Mine de plomb blanche opaque, quelquefois grise ou rougeâtre, d'Huelgoët, *ibid*, p. 385. Plomb minéralisé par l'acide phosphorique, *Lamétherie*, *Sciagr.*, t. II, p. 107 et 108.

L'existence du phosphore dans le règne minéral

(1) *Annales de chimie*, 1791, avril, p. 56.

a été découverte par *Gahn*, qui a retiré de la mine de plomb verte du *Brisgaw*, l'acide formé par l'union de ce combustible avec l'oxygène. *Klaproth* a depuis déterminé, au moyen de l'analyse, le rapport entre l'acide phosphorique et le plomb, qui est celui de $18\frac{3}{4}$ à 73. Mais nous étions réduits à tirer d'un sol étranger les productions qui avaient donné lieu à cette découverte intéressante, lorsque le citoyen *Gillet-Laumont* soupçonna, d'après le bouton irréductible qu'il avait obtenu plusieurs fois en essayant par le chalumeau le plomb d'Huelgoët, en prismes droits hexaèdres réguliers, d'une couleur jaunâtre ou rougeâtre, et d'après la flamme verte qui voltige autour des fourneaux où l'on traite cette mine, qu'elle devait aussi donner du phosphore. L'expérience vérifia sa conjecture; et il en publia les résultats dans un mémoire lu à l'académie des sciences le 17 mai 1786.

Je n'ai essayé la division mécanique que sur ces mêmes cristaux de plomb phosphaté d'Huelgoët. Elle m'a conduit encore au dodécaèdre à triangles isocèles, avec le prisme compris entre les deux pyramides; et l'inclinaison des faces extrêmes, estimée par aperçu, m'a paru de même n'être pas éloignée de 125^d . Mais il est bien plus probable qu'il y a ici une différence réelle entre les angles, puisqu'il en existe une entre les principes composants. Au reste, il serait à désirer que l'on fît l'analyse complète de ces cristaux d'Huelgoët, pour savoir s'ils ne contiennent réellement que de l'acide phosphorique uni au plomb.

Ces mêmes cristaux passent quelquefois à l'état de plomb sulfuré, dont ils ont à l'intérieur le brillant métallique, tandis que leur surface est obscurcie par une couleur noirâtre. C'est ce que l'on a appelé

mine de plomb noire. Le plomb sulfuré y est à l'état granuleux, ou en petites lames disposées confusément, et l'on n'aperçoit aucun indice de joints naturels dans les fractures.

On a trouvé à Pontgibaud, du plomb phosphaté, en mamelons d'un jaune verdâtre, dont le citoyen *Fourcroy* a retiré par l'analyse, outre l'acide phosphorique, une portion d'acide arsénique, qui peut-être n'y est entrée qu'accidentellement.

5.^e E S P È C E.

Plomb molybdaté; molybdate de plomb des chimistes.

Mine de plomb jaune de Bleyberg, de *Lisle*, t. III, p. 387, note 72. Plomb minéralisé par l'acide tungstique ou molybdique. Plomb jaune, *Lamétherie*, *Sciagr.* t. II, p. 119.

Entre autres propriétés, il a celle de colorer en bleu l'acide sulfurique avec lequel on le fait bouillir (1). La petitesse de ses cristaux ne m'a point permis jusqu'ici d'en déterminer la structure.

6.^e E S P È C E.

Plomb sulfaté; sulfate de plomb des chimistes.

Plomb minéralisé par l'acide vitriolique. Vitriol de plomb, *Lamétherie*, *Sciagr.* t. II, p. 107.

Il cristallise en octaèdres réguliers ordinairement d'un petit volume. On le trouve dans l'île d'Anglesey.

(1) Journ. des mines, n.^o XVII, p. 27.

S E C O N D G E N R E.

C u i v r e.

* À L'ÉTAT MÉTALLIQUE.

1.^{re} E S P È C E.*Cuivre natif.*

Cuivre natif et des fourneaux, de *Lisle*, t. III, p. 305. Cuivre natif, *Lamétherie*, *Sciagr.* t. II, p. 125.

Les cristaux de cuivre natif de Sibérie présentent quelquefois distinctement la forme cubique. J'ai reconnu, entre autres variétés, le solide cubododécaèdre, ou le cube à douze facettes marginales, qui, étant prolongées jusqu'à se rencontrer, produiraient le dodécaèdre rhomboïdal.

J'ai pesé spécifiquement un groupe de ces mêmes cristaux, dégagé de toute gangue, dont le poids dans l'air était de 165 grains $\frac{1}{4}$; j'ai eu pour résultat 8,5844, quantité bien supérieure à la pesanteur spécifique du cuivre de rosette, qui, suivant les expériences du C.^{en} *Brisson*, n'est que de 7,7880. Cette différence indique dans le cuivre fondu une grande porosité, qui se trouve encore prouvée par le rapprochement dont les molécules de ce métal sont susceptibles au moyen de l'écroutissage; en sorte que le cuivre passé à la filière a pour pesanteur spécifique 8,8785, ce qui fait une augmentation de densité d'environ $\frac{1}{7}$.

Le même savant a trouvé que dans l'alliage du cuivre avec le zinc, d'où résulte le laiton, il se faisait une sorte de pénétration, d'où il résulte que la densité de cet alliage est plus grande d'environ $\frac{1}{10}$ que

celle des densités des deux métaux pris séparément (1). Dans ce cas, les molécules du zinc s'introduisant dans les nombreux interstices que laisseraient entre elles les molécules cuivreuses, font croître la densité beaucoup plus à proportion que le volume.

Le rapport de dilatation du laiton, tel que l'a déterminé le citoyen *Borda*, est d'environ $\frac{1}{43000}$.

2.° E S P È C E.

Cuivre pyriteux.

Mine jaune de cuivre, de *Lisle*, t. III, p. 309. Cuivre avec beaucoup de fer minéralisé par le soufre. Pyrite cuivreuse, *Lamétherie*, *Sciagr.* t. II, p. 140 et 142, C, D.

Parmi les substances que l'on a appelées *pyrites martiales*, plusieurs contiennent du cuivre; et l'on assure que toutes celles qui ont été regardées comme pyrites cuivreuses, renferment du fer. Dans celles-ci, suivant *Cronstedt*, *Bergmann* et *de Born*, le cuivre est même uni à une très-grande portion de fer. S'il n'est pas douteux qu'il n'y ait du fer sulfuré proprement dit, peut-on regarder de même comme certaine l'existence d'une véritable mine de cuivre sulfuré, distinguée du sulfure de fer mélangé de cuivre? et si ce dernier métal est ici réellement combiné avec le soufre, la combinaison n'est-elle pas triple, à raison du fer qui,

(1) Si l'on désigne le cuivre par A et le zinc par B, on aura, en reprenant la formule ci-dessus, $o = 7,7880$, $c = 7,1908$, $d = 3$, $f = 1$; d'où l'on tire, pour la pesanteur spécifique de l'alliage, en supposant qu'il n'y eût aucune pénétration, 7,6296: la pesanteur observée est 8,3958.

selon

selon d'habiles chimistes, abonde dans cette même mine!

Romé de Lisle indique un caractère distinctif, tiré de la cristallisation, relativement à la pyrite cuivreuse. Il consiste en ce que la forme de cette substance est toujours le tétraèdre régulier, complet ou tronqué (1); et dans la seule variété qu'il cite comme l'ayant observée lui-même, ce tétraèdre a ses quatre angles solides interceptés par autant de petits triangles, de manière que sa forme est encore dominante. Mais on observe aussi quelquefois la même pyrite sous la forme de l'octaèdre parfaitement régulier; et comme cette forme se retrouve dans l'espèce de la pyrite ferrugineuse, la ligne de démarcation disparaît.

Quant à la couleur jaune plus foncée des pyrites appelées *cuivreuses*, elle indique seulement une plus grande quantité de cuivre, et marche d'ailleurs par nuances qui suivent les variations de cette quantité elle-même.

L'analyse décidera si la mine dont il s'agit est ici à sa véritable place. Nous lui avons donné le nom de *cuivre pyriteux*, qui ne présume rien.

3.° E S P È C E.

Cuivre gris.

Mine de cuivre grise tenant argent, *fahlerz*. Mine d'argent grise, de *Lisle*, t. III, p. 315. Mine d'argent grise, *fahlerz*, *Lamétherie*; *Sciagr.* t. II, p. 82. C. Mine de cuivre grise, *id.* p. 142 et 143.

J'ai pris la pesanteur spécifique d'un fragment

(1) *Cristal.*, t. III, p. 310.

Journ. des Mines, Germinal an V.

B

détaché d'un très-beau cristal de cette mine, qui provenait de Baigory : il pesait dans l'air 90 grains, et m'a donné 4,8648.

La cassure du cuivre gris est ordinairement raboteuse et peu brillante; cependant on y distingue quelquefois des portions de lames qui ont un éclat assez vif, et sont parallèles aux faces du tétraèdre. La poussière détachée à l'aide de la lime est noirâtre, quelquefois avec une teinte de rouge. La surface extérieure des cristaux a l'éclat et la couleur de l'acier poli, lorsqu'ils n'ont subi aucune altération; mais elle est sujette à se ternir, et paraît alors d'un gris livide.

Une des variétés les plus intéressantes qu'offre la cristallisation du cuivre gris, est la 8.^e de *Romé de Lisle*, t. II, p. 323. La figure 3 la représente en rapport avec son noyau fig. 2. Je l'ai nommée *cuivre gris nomophane*, c'est-à-dire, *corps dont les lois sont manifestes*, parce que les décroissemens qui la produisent sont déterminés d'après la seule condition que les facettes r, r soient de véritables rhombes, et les facettes s, s des rectangles, ce qui est sensible à la seule inspection des cristaux. Son signe représentatif est P A² A³ B³ B. Les rhombes r, r ont leurs angles de 109^d 28' 16" et 78^d 31' 44". Si l'on suppose que les bords z, z, par lesquels les rhombes se touchent, soient interceptés par de nouvelles facettes, et qu'en même temps les rhombes r, r et les rectangles s, s, s'étendent jusqu'au point z, on fait disparaître les faces P, il résultera de l'assortiment de tous ces plans, un solide semblable au grenat intermédiaire.

Klaproth, qui a analysé plusieurs variétés de cuivre gris, a retiré de celui de *Cremnitz*,

Cuivre.....	31,0.
Argent.....	14,0.
Fer.....	3,0.
Antimoine.....	34,0.
Soufre.....	11,0.
	<hr/>
	93,0.
Perte....	7,0.
	<hr/>
	100,0.

De Born, en rapportant cette analyse (1), dit que *M. Savaresi* a trouvé de plus, dans ce même cuivre gris, de l'or et du mercure.

D'une autre part, le chevalier *Napion*, qui a publié dans les *Mémoires de l'académie de Turin* (2) l'analyse faite par lui-même du cuivre gris de la vallée de *Lanzo*, donne les proportions suivantes:

Cuivre.....	29,3.
Argent.....	0,7.
Fer.....	12,1.
Antimoine.....	36,9.
Arsenic.....	4,0.
Soufre.....	12,7.
Alumine.....	1,1.
	<hr/>
	96,8.
Perte....	3,2.
	<hr/>
	100,0 (3).

(1) *Catal.*, t. II, p. 498.

(2) *An.* 1791, p. 73 et suiv.

(3) Ces proportions étant exprimées, dans le Mémoire du

En résumant tous les résultats dont nous venons de parler, abstraction faite de l'alumine, voilà huit substances que l'on a retirées du cuivre gris; savoir, le cuivre, l'argent, le fer, l'antimoine, l'arsenic, le mercure, l'or et le soufre. Il est évident que plusieurs de ces substances ne sont qu'accessoires à la composition de cette mine. Si l'on compare les deux analyses précédentes, on trouve que les proportions de cuivre, d'antimoine et de soufre, y sont à-peu-près les mêmes, et que celles des autres principes varient sensiblement. La mine dont il s'agit ici serait-elle essentiellement une combinaison des trois premières substances? Nous en revenons toujours au desir de voir nos plus habiles chimistes ajouter à leur travail un nouveau degré de perfection, en cherchant à résoudre les questions de ce genre, et à retrouver dans l'analyse les vrais matériaux de la synthèse, si celle-ci pouvait avoir lieu. En attendant, nous avons encore préféré une dénomination vulgaire, qui ne détermine aucune limite.

La variation que subit la quantité d'argent contenue dans le cuivre gris, et qui est sensible d'après les résultats d'analyse que nous avons cités, avait donné lieu de distinguer comme espèce particulière, sous le nom de *mine d'argent grise*, les masses où ce métal abondait davantage; distinction qui a été supprimée avec raison par *de Born*, *Lamétherie* et d'autres naturalistes célèbres. Suivant la remarque du chevalier *Napion* (1), les mineurs de certains

chevalier *Napion*, en deniers, grains et granots, je les ai réduites en centièmes, pour faciliter la comparaison avec le résultat obtenu par *Klaproth*.

(1) Mém. de l'acad. de Turin, 1791, p. 174.

endroits de la Hongrie et de la Bohême, et ceux du Hartz, ont appliqué aussi à ce qu'on appelait communément *fahlerz*, d'autres noms qui étaient autant de synonymes de *mine d'argent blanche*, tels que ceux de *weissgultigerz*, *weissgulden* et *weisserz*; tandis que les Saxons désignaient par ces mêmes noms, des mines très-différentes, ce qui a jeté une grande confusion dans la nomenclature, et, par une suite nécessaire, dans les idées, dont les noms sont les signes représentatifs.

Nous avons déjà parlé à l'article du plomb, p. 501, d'une mine qu'on a appelée *weissgultigerz*, et qui est très-distinguée de notre cuivre gris. Celle qu'on exploite à Schemnitz sous le nom de *weissguldenzerz*, ou simplement *weissgulden*, paraît s'en rapprocher davantage. Le fond de la couleur est le même, avec une teinte plus claire; la cassure est plus luisante, et forme des inégalités plus saillantes; la poussière est d'un rouge sombre. Ces caractères ont été déterminés d'après un très-bef échantillon que le citoyen *Besson*, inspecteur des mines, a rapporté du lieu même. Les citoyens *le Lièvre* et *Vauquelin* en ont essayé chacun un fragment au chalumeau. On a reconnu que la mine contenait une proportion considérable d'argent, unie au cuivre et à l'antimoine; mais le soufre paraissait y être en petite quantité.

A l'égard de la mine nommée *weisserz* par les Saxons, ce n'est qu'une pyrite arsenicale argenticifère (1), dont nous parlerons à l'article du fer arsenié.

Le cuivre gris subit quelquefois une altération qui lui donne une couleur noirâtre: c'est alors,

(1) Mém. de l'acad. de Turin, p. 184.

suivant *Wallérius*, le *nigrillo* des Espagnols, et le *schwarsersz* des Allemands (1).

4.^e E S P È C E.*Cuivre sulfuré.*

Sulfure de cuivre; mine de cuivre vitreuse, de *Born*, Catal., t. II, p. 309. Cuivre minéralisé par le soufre, *Lamétherie*, Sciagr., t. II, p. 137 et 138.

Le caractère distinctif chimique de cette espèce consiste, suivant de *Born*, en ce qu'elle n'est exactement qu'une combinaison de cuivre et de soufre, en quoi elle diffère du cuivre pyriteux, dans lequel le fer abonde. *Bergmann* dit cependant qu'elle est rarement sans une petite quantité de ce dernier métal, qui serait alors étranger à sa composition.

D'après la description de *Wallérius* (2), cette mine est grise, couleur de fer, avec une légère teinte de rouge ou plutôt de bleu, très-compacte, et cependant susceptible d'être entamée par le couteau; et quoiqu'elle contienne peu de soufre, elle est souvent fusible par la simple chaleur d'une chandelle allumée. De *Born* ajoute qu'on trouve le plus souvent le cuivre sulfuré en parties isolées et adhérentes à d'autres espèces de cuivre. *Romé de Lisle* prétend qu'il ne contient pas un atome de soufre (3); mais le morceau de sa collection essayé par le citoyen le *Lièvre*, a donné des indices sensibles de la présence de ce combustible: ce naturaliste y a même soupçonné celle de l'antimoine. Du reste, ses caractères convenaient assez bien avec la description de *Wallérius*, excepté qu'il n'était pas

(1) Syst. minér., édit. 1778, t. II, p. 338.

(2) Ibid., p. 278.

(3) T. III, p. 338, note 69.

fusible à la flamme d'une chandelle, ce qui d'ailleurs n'a pas toujours lieu, suivant la même description.

On a cité des cristaux de cette mine (1); entre autres ceux de Sibérie et de Moldava en Hongrie, qui présentent des octaèdres souvent isolés, et dont la substance est recouverte de malachite (2): d'après l'examen que j'ai fait de ces derniers, les seuls que j'aie vus, il me paraît probable qu'ils appartiennent plutôt à l'espèce suivante, sous laquelle ils seront décrits.

** À L'ÉTAT D'OXIDE.

5.^e E S P È C E.*Cuivre oxidé rouge.*

Mine de cuivre vitreuse rouge, de *Lisle*, t. III, p. 331. Chaux de cuivre terreuse rouge, cuivre minéralisé par l'air fixe et une petite portion d'air pur et de matière de la chaleur, *Lamétherie*, Sciagr., t. II, p. 127 et 128. Carbonate de cuivre rouge, de *Born*, Catal., t. II, p. 323.

Cette mine est d'une couleur rouge, plus ou moins vive. Sa cassure est souvent lamelleuse; et la surface de ses lames, vue sous l'aspect où elle réfléchit le plus fortement la lumière, a un éclat qui tire sur le métallique. Elle cristallise ordinairement en petits octaèdres brillans et très-réguliers qui se divisent parallèlement à leurs faces. On la rencontre aussi en filamens capillaires d'un beau rouge.

Ayant détaché un petit groupe de cristaux

(1) De *Born*, Lithophyl., t. I.^{er}, p. 107. *Wallér.*, ibid.

(2) De *Lisle*, ibid.; *Lamétherie*, Sciagr., t. II, p. 139.

très-purs de cette mine, je l'ai remis au citoyen *Vauquelin*, qui, après l'avoir réduit par la trituration en une poudre d'un beau rouge, a versé de l'acide muriatique sur cette poudre: elle s'y est dissoute en entier sans effervescence; d'où il suit que la mine dont il s'agit ici ne contient point d'acide carbonique, ainsi qu'on l'avait cru, et n'est autre chose que du cuivre peu chargé d'oxygène.

Il est vrai que cette mine se dissout avec effervescence dans l'acide nitrique, en répandant un nuage verdâtre qui colore la liqueur; mais cette effervescence est due à un dégagement de gaz nitreux, et non d'acide carbonique. Au reste, ce caractère peut servir à distinguer le cuivre oxidé rouge, du cinabre, qui reste intact dans l'acide nitrique, et de l'argent rouge qui s'y dissout sans effervescence.

Les cristaux octaèdres recouverts de malachite, sur lesquels j'ai promis de revenir, ont leur fracture ordinairement ondulée, lisse, et d'un gris d'acier éclatant, mêlé d'une teinte de rougeâtre, qui devient beaucoup plus sensible aux endroits où la lime a passé. Leurs fragmens vus par réfraction, ont de la transparence et paraissent d'un rouge de rubis; ils se dissolvent aussi dans l'acide nitrique, mais seulement en partie. On peut les regarder comme du cuivre oxidé rouge dans lequel sont disséminées quelques molécules à l'état métallique.

On trouve des morceaux de la même mine dont certaines portions sont d'un rouge grisâtre et d'autres d'une couleur noirâtre; c'est ce qui a fait penser à *Romé de Lisle* que la mine de cuivre vitreuse grise était due à une altération de la mine

rouge (1); en conséquence, il considérait la première comme une simple variété de l'autre.

6.^e E S P È C E.*Cuivre suroxigéné vert.*

Cuivre minéralisé par l'acide marin, sous forme de sable vert, *Lamétherie*, *Sciag. t. II, p. 135.*

C'est une poudre d'un beau vert, rapportée du Pérou par *Dombey*. Jetée au milieu de la flamme, elle en augmente le volume et lui communique sa couleur verte, ce qui produit un effet très-agréable; mais le phénomène n'a point lieu par l'injection sur des charbons simplement ardents. On avait cru que dans cette substance le cuivre était minéralisé par l'acide muriatique; mais j'ai appris du citoyen *Vauquelin*, que cet acide provenait du muriate de soude mêlé accidentellement à la poudre verte, qui n'est autre chose que du cuivre avec excès d'oxygène.

Quant aux cristaux verts en petites lames carrées, que l'on avait pris aussi pour du cuivre muriaté, ils renferment un métal découvert par *Klaproth*, et que ce célèbre chimiste a nommé *uranium*.

7.^e E S P È C E.*Cuivre carbonaté bleu.*

Azur de cuivre, de *Lisle*, *t. III, p. 241.* Chaux de cuivre bleue, *Lamétherie*, *Sciagr. t. II, p. 119.*

Fontana a reconnu le premier l'existence de l'acide carbonique dans cette mine. D'après l'analyse qu'en a donnée le citoyen *Pelletier* (2), elle contient

(1) *Cristal.*, *t. III, p. 337.*

(2) *Journ. d'hist. nat.*, *n.^o VI, p. 235.*

Cuivre pur.....	66 à 70.
Acide carbonique..	18 à 20.
Eau, environ.....	2.
Oxigène.....	8 à 10.

Wallérius, après avoir cité une variété de cette mine en cristaux minces, les uns lamelleux et les autres fibreux, ajoute que ces cristaux ressemblent à ceux qu'on obtient par la dissolution du cuivre dans l'alcali volatil (1), analogie fondée sur des indices trop vagues pour être admise sans autre examen. *Romé de Lisle* a cru en trouver des preuves plus concluantes dans la comparaison des cristaux réguliers de l'une et l'autre substance, qu'il fait dériver d'un octaèdre rectangulaire, dans lequel deux faces d'une même pyramide sont inclinées de 124^{d} sur les deux faces adjacentes dans la pyramide voisine, et les autres de 70^{d} . Le citoyen *Fourcroy* allègue contre ce rapprochement, que l'azur de cuivre ne donne pas d'ammoniaque lorsqu'on le chauffe, qu'il n'est pas dissoluble dans l'eau et ne s'effleurit point à l'air comme celui qui est préparé par l'art (2) : d'ailleurs, pour s'assurer de l'identité dont il s'agit ici, il faudrait la vérifier d'après l'examen de la structure des cristaux, ce que n'a point permis jusqu'ici la petitesse de ceux d'azur naturel que j'ai été à portée d'observer.

Ce qu'on appelle communément *bleu de montagne*, est le carbonate de cuivre bleu terreux.

(1) Syst. minér., édit. 1778, t. II, p. 290.

(2) Élém. d'hist. nat. et de chimie, édit. 1789, t. III, p. 324.

Cuivre carbonaté vert.

Fleurs de cuivre vertes, malachite, de *Lisle*, t. III, p. 351. Chaux de cuivre verte, *Lamétherie*, *Sciagr.* t. II, p. 130.

Cette mine comprend les substances nommées vulgairement *malachite*, *mine de cuivre soyeuse* et *vert de montagne*, auxquelles répondent, dans notre méthode, le cuivre carbonaté vert concret, le soyeux et le terreux.

Le citoyen *Pelletier* a reconnu que la différence qui se trouve entre le cuivre carbonaté vert et le bleu, était due à une plus grande quantité d'oxigène que contenait le premier; et il nomme en conséquence le bleu, *carbonate de cuivre pur*; et le vert, *carbonate oxigéné de cuivre* (1). Cette opinion s'accorde avec celle que le citoyen *Cuyton* avait publiée en 1782, dans un Mémoire inséré parmi ceux de l'académie de Dijon. Il y regardait le bleu d'azur comme plus abondant en phlogistique que le vert de cuivre, expressions qui n'ont plus besoin que d'être traduites dans la langue des chimistes modernes, à la formation de laquelle ce savant célèbre a eu lui-même tant de part.

Cuivre sulfaté; sulfate de cuivre des chimistes.

Vitriol de cuivre, de *Lisle*, t. I, p. 326. Cuivre vitriolé, *Lamétherie*, *Sciagr.*, t. I, p. 128.

La couleur bleue est ici l'effet de la réflexion de la lumière sur la surface des molécules propres;

(1) Journ. d'hist. nat., n.° VI, p. 337.

et l'on peut remarquer que parmi les différentes substances connues sous le nom de *sels*, les seules qui aient une couleur essentielle sont deux substances métalliques, savoir, le cuivre sulfaté et le fer sulfaté.

La forme primitive du cuivre sulfaté est un parallépipède obliquangle que l'on peut considérer comme un prisme oblique dont les pans sont inclinés entre eux de $124^{\text{d}} 1'$ d'une part, et $55^{\text{d}} 59'$ de l'autre, et dont la base fait avec l'un de ces pans un angle de $109^{\text{d}} 21'$, et un de $70^{\text{d}} 39'$ avec le pan opposé. La même base est inclinée sur l'un des deux autres pans, de $128^{\text{d}} 32'$, et de $51^{\text{d}} 28'$ sur celui qui lui est opposé. Je ne connais jusqu'ici que le feldspath dont la forme primitive soit aussi un parallépipède obliquangle dans lequel les faces qui composent un même angle solide ont des angles de mesure différente.

Le prisme du cuivre sulfaté devient octaèdre, ou même décaèdre, par des lois simples de décroissement; et il se forme, assez souvent autour de chaque base, des facettes soit marginales, soit angulaires, tantôt solitaires, tantôt géminées, ternées, &c., d'où résulte une série de variétés qui toutes ont été exactement déterminées d'après la théorie.

TROISIÈME GENRE.

Fer.

CE métal, déjà répandu avec une immense profusion dans les mines qui lui sont propres, s'introduit presque par-tout, et remplit, pour ainsi dire, toute la nature de ses différentes modifications. Une multitude de substances terreuses, telles que les serpentines, le feldspath opalin, le

corindon, &c. le renferment sous la forme de grains attirables. Il fait dans un plus grand nombre encore la fonction de principe colorant. Le bleu du saphir, le rouge du rubis, le vert de l'émeraude, le jaune de la topaze, les veines colorées qui diversifient la surface des agathes et des marbres, &c. sont l'effet de son union avec l'oxygène en diverses proportions; et l'on pourrait dire, du moins par rapport au règne minéral (1), que quand la nature prend le pinceau, c'est presque toujours le fer oxidé qui est sur la palette.

L'opinion qu'il existe du fer natif, n'est fondée jusqu'ici que sur la rencontre de morceaux isolés qui pouvaient provenir d'anciennes fontes et se trouver accidentellement enfouis dans la terre.

1.^{re} E S P È C E.

Fer oxidulé.

Nous nommons ainsi le fer uni à une assez petite quantité d'oxygène pour permettre à ce métal d'agir fortement sur le barreau aimanté.

Fer noirâtre octaèdre, attirable à l'aimant, de Lisle, *t. III, p. 117*. Mine de fer cristallisée en octaèdre, Lamétherie, *Sciagr., t. III, p. 158*. *Ibid., p. 166 I, et 168 K.*

La première variété de cette espèce, qui offre sa forme primitive produite par la nature, est le fer octaèdre, dont on trouve des cristaux d'un pouce de diamètre et davantage en Suède et en Dalécarlie, et d'autres plus petits en Corse et ailleurs, ordinairement engagés dans une stéatite feuilletée.

C'est à cette espèce qu'appartiennent plus particulièrement les morceaux de fer naturellement

(1) On a aussi attribué au fer la couleur du sang et celle des fleurs, mais sans en donner de preuves suffisantes.

aimantés que l'on taille et que l'on garnit d'une armure pour en augmenter la vertu.

La théorie de l'aimant ne doit pas être étrangère au naturaliste, sur-tout à celui qui s'occupe de géologie, puisque c'est du globe terrestre qu'émanent les forces qui dirigent le fer suspendu librement, et qu'il est possible, ainsi que l'ont pensé plusieurs physiciens, que ces forces aient leur siège dans un corps particulier placé au centre du globe, et qui fasse la fonction d'un aimant très-puissant.

L'expérience a fait connaître plusieurs faits généraux très-dignes d'attention par les conséquences que l'on peut en déduire relativement à la même théorie. Telle est, entre autres, l'égalité des forces qui tirent une aiguille aimantée dans des sens opposés. Le célèbre *Coulomb* a vérifié cette égalité par un moyen bien simple, qui consiste à peser l'aiguille avant de l'aimanter, et ensuite après l'avoir aimantée. Le poids étant absolument le même dans les deux cas, on en conclut que les forces qui sollicitent l'aiguille vers le nord, sont égales à celles qui la sollicitent vers le midi (1), parce que si les unes l'emportaient sur les autres, leur excès se composerait avec la gravité pour changer la pression que l'aiguille exerce sur la balance; or cet effet s'explique heureusement dans l'hypothèse d'un noyau magnétique dont les deux centres d'action sont à une distance de l'aiguille incomparablement plus grande que la longueur de cette aiguille; car la force de chaque centre étant répulsive par rapport à l'un

(1) C'est en conséquence de la même égalité, qu'un fil auquel est suspendue par le milieu une aiguille aimantée, conserve exactement son aplomb, ainsi que l'a reconnu *Bouguer*.

des pôles de l'aiguille, et attractive à l'égard du pôle contraire, l'attraction devient sensiblement égale à la répulsion, dans le cas où les distances auxquelles s'exercent ces deux actions ne diffèrent que d'une quantité presque infiniment petite par rapport à elles-mêmes. Ainsi les deux actions de chaque centre étant égales et opposées entre elles, il y aura pareillement équilibre entre la somme des deux actions d'un même centre sur un des pôles de l'aiguille, et celle des deux actions de l'autre centre sur le pôle opposé; mais si l'on tenait une aiguille suspendue au-dessus d'un barreau aimanté, de manière qu'elle fût plus voisine d'un des centres que de l'autre, on la verrait s'approcher davantage du premier; et le fil de suspension dévierait de ce côté, parce qu'alors la distance à laquelle chaque centre du barreau agirait sur les deux pôles de l'aiguille, serait comparable à la longueur de cette aiguille.

On a quelquefois observé que des morceaux d'aimant qu'on venait de retirer de la terre, et qu'on laissait dans la même position où ils étaient avant l'extraction, avaient leurs pôles situés en sens inverse de celui qui aurait dû avoir lieu dans l'hypothèse où ces morceaux auraient acquis leur magnétisme par l'action d'un aimant situé au centre du globe. Pour lever la difficulté qui paraît en résulter contre l'existence de cet aimant, il faut simplement supposer avec *Æpinus*, qu'il se forme naturellement dans les mines d'aimant des points conséquens, analogues à ceux que l'on observe quelquefois par rapport au fer que nous aimâmes par les procédés ordinaires. On appelle ainsi une suite de pôles contraires qui se succèdent dans un même corps, et qui proviennent de ce que

le fluide venant à s'engorger et à s'accumuler dans quelque endroit de ce corps, agit ensuite pour produire dans l'endroit voisin le magnétisme contraire à celui de l'espace dans lequel réside ce fluide accumulé : or, il est très-possible que quand on détache un fragment de mine dans laquelle il y a une série de points conséquens, la séparation se fasse de manière que les deux pôles qui terminent le fragment, soient autrement tournés que dans les morceaux qui ont reçu le magnétisme ordinaire.

On peut lire dans le n.^o XX du Journal des mines, p. 51 et suiv., une suite de recherches intéressantes à faire sur l'aimant, proposées par le célèbre *Saussure*. J'en ai ajouté quelques-unes qui se trouvent indiquées dans les notes, et parmi lesquelles j'ai choisi celles que je viens de citer. Je reprendrai ce sujet avec plus de développement dans l'article du traité qui concernera le magnétisme.

Les minéralogistes ont regardé comme une espèce particulière de mine de fer, qu'ils ont nommée *aimant*, celle qui a les deux pôles magnétiques ; c'était le *ferrum attractorium* de *Linnaeus*. Parmi les autres mines, celles qui n'avaient point de pôles distincts, mais seulement la faculté d'être attirées par le barreau aimanté, s'appelaient *ferrum retractorium* : enfin on nommait *ferrum refractarium* celles qui se refusaient à l'action de ce barreau. *Delarbre* annonça, en 1786, que les fers spéculaires de Volvic, du Puy-de-Dôme et du Mont-d'Or, avaient deux pôles bien marqués (1) ; et j'ai entendu parler d'une

(1) Journ. de phys., même année, août, p. 119 et suiv. *Romé de Lisle* avait déjà dit la même chose par rapport à une mine de fer spéculaire de Philadelphie. *Cristal.*, t. III, p. 187, note 35.

observation

observation semblable faite sur un cristal de fer octaèdre de Suède ou de quelque autre endroit ; mais il restait un sujet de surprise à la vue de tant d'autres corps qui, renfermant une certaine quantité de fer à l'état métallique, avaient séjourné si long-temps dans le sein de la terre, sans paraître avoir participé à l'action qui avait converti les premiers en aimans.

J'ai entrepris tout récemment de faire des expériences pour éclaircir ce point de physique ; mais j'ai considéré d'abord que si j'employais un barreau d'une certaine force, comme on le fait communément pour éprouver le magnétisme des mines de fer, il pourrait arriver que des corps qui ne seraient que de faibles aimans, attirassent indifféremment les deux pôles du barreau ; parce que, dans le cas où l'on présenterait, par exemple, le pôle boréal du corps soumis à l'expérience, au pôle boréal du barreau, la force de celui-ci pourrait détruire le magnétisme de l'autre, et de plus le faire passer à l'état contraire, ce qui changerait la répulsion en attraction. Je pris donc une aiguille qui n'avait qu'un assez léger degré de vertu, semblable à celles dont on garnit les petites boussoles à cadran. Dès cet instant, tout devint aimant entre mes mains. Les cristaux de l'île d'Elbe, ceux du Dauphiné, de Framont, de l'île de Corse, &c. repoussaient un des pôles de la petite aiguille par le même point qui attirait le pôle opposé. Je trouvai très-peu d'exceptions ; et peut-être les corps qui sont dans ce cas ont-ils perdu leur magnétisme, depuis qu'ils ont été retirés de la terre : ce qui peut le faire présumer, c'est la facilité avec laquelle ils acquièrent des pôles lorsqu'on les met en

Journal des mines, Germinal an V. C

contact seulement une ou deux secondes, avec un barreau d'une force moyenne. Il serait possible d'ailleurs que quelques cristaux eussent échappé à l'action du magnétisme du globe, pour avoir été situés de manière que leur axe fût perpendiculaire à la direction du méridien magnétique de leur lieu natal.

Il me vint en idée qu'il pourrait se faire qu'un cristal à l'état d'aimant, parût, en conséquence de cet état même, n'avoir aucune action sur un autre aimant. Pour vérifier cette conjecture, je substituai à l'aiguille le barreau dont on se sert ordinairement, et je présentai à l'un des pôles de ce barreau un cristal de l'île d'Elbe, par le pôle de même nom. Le barreau n'ayant à peu-près que la force nécessaire pour détruire le magnétisme du pôle qu'on lui présentait, il n'y eut ni attraction ni répulsion sensible de ce côté; tandis que le même pôle du cristal, présenté à l'autre pôle du barreau, faisait mouvoir celui-ci. On voit par-là qu'en se bornant à une seule observation, on pourrait en tirer une conclusion très-opposée à la vérité.

Il restait à dissiper une petite incertitude relativement aux résultats que je viens d'énoncer. Lorsqu'on présente un morceau de fer non aimanté, par exemple une clé, dans une position verticale, ou à peu-près, au pôle austral d'une aiguille aimantée, ce pôle est toujours repoussé par le bout inférieur de la clé, tandis que le même bout attire le pôle boréal (1) : c'est l'effet du magnétisme

(1) Je suppose ici que l'observation se fasse dans nos contrées. De plus, j'appelle *pôle austral* celui qui regarde le nord, et *pôle boréal* celui qui regarde le midi. Ces dénominations sont

que l'action du globe terrestre communique à la clé, et qui est si fugitif, que si l'on renverse la position de cette clé, à l'instant les effets contraires auront lieu; mais on ne pouvait pas dire que les cristaux soumis à l'expérience fussent dans la même circonstance que cette clé, soit parce que leur action était constante, quelle que fût la position qu'on leur donnait, soit parce qu'il s'en trouvait dont l'extrémité inférieure repoussait le pôle boréal de l'aiguille, et attirait son pôle austral.

Il résulte de ces observations, que tous les morceaux de fer enfouis dans la terre, qui n'abondent pas trop en oxigène, ou du moins la très-grande partie, sont des aimans naturels, qui seulement varient par leur degré de force entre des limites très-étendues: en conséquence, l'aimant ne doit pas former une espèce à part en minéralogie; mais il conviendra d'indiquer, par voie d'annotation, les variétés dont les forces aimantaires agissent avec le plus d'énergie. Il sera bon aussi d'ajouter, dans le nécessaire du naturaliste, une petite aiguille d'une faible vertu, au barreau ou à la grande aiguille dont on fait communément usage pour essayer le magnétisme du fer.

fondées sur ce que le premier, par exemple, de ces deux pôles, est dans l'état contraire à celui du pôle de notre globe, situé dans la partie du nord. Or ce dernier pôle étant le véritable pôle boréal du globe, il en résulte que le pôle de l'aiguille qui est tourné vers lui, est réellement le pôle austral de cette aiguille. Le même raisonnement s'applique à l'autre pôle de l'aiguille. Voyez les Leçons de l'école normale, t. VI, p. 192 et 193.

Fer pyrocète, c'est-à-dire, ayant le domaine du feu pour patrie.

Mine de fer grise ou spéculaire, en modification de l'octaèdre aluminiforme, de *Lisle*, t. III, p. 188. Mine de fer spéculaire, *Lamétherie*, *Sciagr.* t. II, p. 168.

On s'accorde généralement aujourd'hui à regarder, avec le citoyen *Delarbre* (1), les cristaux de cette mine comme un produit du feu des volcans, qui a volatilisé le fer à la manière des sels ammoniacaux, du soufre, de l'arsenic, &c. ; c'est ce qu'exprime la dénomination de *pyrocète*, qui contraste avec celle de *pyroxène*, donnée à une substance étrangère au domaine du feu, où elle ne se trouve qu'accidentellement (2).

La poussière de ces cristaux est noirâtre, avec une teinte de rougeâtre. Ils forment ordinairement des lames minces dont la surface est d'un beau poli, ce qui leur a fait donner le nom de *fer spéculaire*, par une nouvelle analogie avec nos miroirs. Ces lames ont en même temps la cassure du verre et presque sa fragilité ; et comme les noms qui expriment quelque qualité remarquable des objets, font naître l'idée d'un rapprochement entre tous ceux qui partagent cette même qualité, on a appliqué la dénomination de *fer spéculaire* à différentes espèces de mines qui avaient leur surface assez polie et assez éclatante pour faire l'office de miroir.

(1) Journ. de phys., août 1786, p. 119 et suiv.

(2) Voyez l'article *Pyroxène*, Journ. des mines, n.^o XXVIII, p. 269.

Pour se faire une idée de la forme que *Romé de Lisle* attribue aux cristaux de fer dont il s'agit ici (1), supposons que l'on ait fait dans un octaèdre régulier deux sections prises à de petites distances de deux faces opposées, parallèlement à ces mêmes faces, il en résultera trois segments, dont celui du milieu aura pour bases deux hexagones réguliers, et pour faces latérales six trapèzes alternativement inclinés en sens contraire. Ce segment, suivant *Romé de Lisle*, représente les cristaux de fer spéculaire. La ressemblance qui naît de l'assortiment des plans a probablement fait illusion à ce célèbre naturaliste, d'ailleurs si attentif ; en sorte qu'il se sera dispensé de la vérifier par la mesure des angles. J'avoue que l'idée ne m'en est venue à moi-même que, lorsqu'étant sur le point de rédiger cet article et y ayant regardé de plus près, je me suis aperçu que les faces latérales étaient sensiblement plus inclinées sur les bases qu'elles n'auraient dû l'être dans l'hypothèse d'un segment d'octaèdre régulier. Le goniomètre m'a donné $121^{\text{d}} \frac{1}{2}$ au lieu de $109^{\text{d}} \frac{1}{2}$.

J'ai déjà quelques indices sur la structure de ces cristaux singuliers, que je me propose d'examiner plus à loisir. J'ajouterai seulement que leur forme est sujette à différentes modifications, dont l'une consiste en ce que, parmi les six faces latérales, quatre sont inclinées dans le même sens, et toujours de $121^{\text{d}} \frac{1}{2}$ sur la base ; en sorte qu'il n'y en a que deux inclinées en sens contraire, lesquelles répondent à deux arêtes opposées de chaque base.

(1) Tome IV, 3.^e tableau cristallogr., n.^o 12. Voyez aussi la note à la fin de la colonne qui porte ce numéro.

3.^e E S P È C E.

Fer oligiste, c'est-à-dire, qui n'est que très-peu à l'état métallique.

Les corps de cette espèce donnent par la trituration, ou à l'aide de la lime, une poussière rouge qui annonce une oxidation beaucoup plus avancée que dans les deux précédentes, sur-tout dans la première : c'est à cette même espèce qu'appartiennent les mines de fer de l'île d'Elbe et de Framont. Son article, tel qu'il a été composé pour le traité, se trouvera à la suite de cette classe.

4.^e E S P È C E.

Fer arsenié.

Mine d'arsenic blanche, qui porte aussi les noms de *pyrite blanche arsenicale*, de *mispickel*, et de *mine de fer arsenicale*, de *Lisle*, t. III, p. 27. Fer natif mêlé d'arsenic; *mispickel*, *Lamétherie*. *Sciagr.*, t. II, p. 153. Arsenic avec fer, minéralisé par le soufre; *mispickel*, *ibid.*, p. 216.

De Borne et *Lamétherie* regardent cette mine comme une triple combinaison d'arsenic, de fer et de soufre; mais le premier fournit lui-même un sujet de douter que le soufre lui soit essentiel, lorsqu'il dit, en parlant de cette même mine : « Au feu, elle se volatilise, en formant un vrai réalgar, à moins que la quantité de soufre qui se trouve dans cette combinaison, ne soit trop petite (1) ».

Le fer arsenié cristallise ordinairement en prismes droits à bases rhombes, dont les angles sont d'environ 103^d et 77^d. Cette forme paraît être celle du noyau et des molécules intégrantes : assez

(1) *Catal.*, t. II, p. 127.

souvent elle est modifiée par un sommet dièdre (1), dont les faces triangulaires se réunissent sur une arête parallèle à la petite diagonale du rhombe primitif. L'inclinaison respective de ces triangles est d'environ 150^d, et leur surface est communément striée dans un sens parallèle à l'arête qui leur sert de base commune.

Quelques minéralogistes ont appelé *mine d'argent blanche* le fer arsenié, argentifère; c'est le *weisserz* des Saxons (2).

5.^e E S P È C E.

Fer sulfuré; sulfure de fer des chimistes.

Pyrites martiales; *marcassites*, de *Lisle*, tome III, page 208. Fer minéralisé par le soufre, *Lamétherie*. *Sciagr.*, t. II, p. 175 et 177.

Le nom de *pyrite*, sans aucune addition, désigne ordinairement les substances de cette espèce, dans la langue des anciens minéralogistes. Ce nom signifie un *corps igné*; et *Henckel* observe qu'il convient, sous plusieurs rapports, à cette substance, qui étincelle par le choc du briquet, renferme un principe très-inflammable, savoir, le soufre, et est selon lui la cause des embrasemens souterrains (3). Il rappelle aussi qu'autrefois on s'en servait comme on fait aujourd'hui des pierres à fusil, pour garnir les carabines et les mousquets.

(1) Plusieurs naturalistes se servent, en pareil cas, du nom de *pyramide dièdre*, qui est contraire aux premières notions de la géométrie.

(2) *Mém. de l'acad. de Turin*, an. 1791, p. 184.

(3) *Pyritologie*, Paris, 1760, p. 32.

A l'égard du nom de *marcassite*, on le donnait plus particulièrement aux pyrites cristallisées.

Cette espèce est de toutes les substances métalliques celle qui offre le plus grand nombre de formes différentes; mais elle est moins féconde à cet égard que la chaux carbonatée, que l'on pourrait appeler le *Protée des minéraux*. Je n'ai observé jusqu'ici que treize variétés régulières et distinctes de fer sulfuré: plusieurs ont décidément le cube pour forme primitive, tandis que d'autres paraissent dériver de l'octaèdre. Telle est celle que j'ai citée dans le n.º XXVII de ce Journal, p. 191, et qui cristallise comme le grenat trapézoïdal: il y a même des formes, comme celle de l'icosaèdre, qui paraissent dériver, suivant les circonstances, tantôt du cube et tantôt de l'octaèdre régulier. Quoi qu'il en soit de cette diversité, qui pourra occasionner une sous-division de cette espèce lorsque la cause en sera mieux connue, elle ne fait aucune difficulté par rapport à l'application de la théorie, qui se prête également, dans les deux cas, à des lois simples et régulières de décroissement.

Le cube ne doit être regardé ici comme forme primitive, que quand il est lisse; celui qui a ses faces striées dans trois sens perpendiculaires l'un à l'autre, n'est que le résultat d'une tendance vers le dodécaèdre à faces pentagonales, et, pour ainsi dire, un dodécaèdre grossièrement ébauché par l'effet d'une cristallisation précipitée (1).

La figure 5 représente la variété nommée *fer sulfuré polytrigone*, c'est-à-dire, qui a beaucoup de

(1) Voyez les Mém. de l'acad. des sciences, an. 1785, p. 216 et suiv.

triangles, parce que sa surface est composée de trente-six triangles, douze isocèles acutangles r, r , réunis deux à deux sur une base commune et vingt-quatre isocèles obtusangles s, s, s , réunis trois à trois autour d'un point commun: on a inscrit dans cette forme secondaire (*figure 6*) son noyau cubique, dont les angles solides sont désignés par $a, a, \&c.$

Cette forme n'est autre chose que l'icosaèdre, dans lequel chaque triangle équilatéral porte une pyramide trièdre: son signe rapporté au noyau

cubique (*fig. 4*), est $\overset{\frac{1}{2}}{B} \overset{\frac{2}{2}}{C} (\overset{\frac{3}{2}}{A} B' C')$. Voici les valeurs de ses principaux angles: incidence de r sur r , $126^{\text{d}} 52' 11''$; de s sur s , $141^{\text{d}} 47' 12''$; de s sur r , $162^{\text{d}} 58' 34''$.

On voit que les triangles r, r , qui formeraient le dodécaèdre s'ils existaient seuls, ont leur base commune, parallèle à l'une des arêtes C ou B (*fig. 4*), de la forme primitive, ce qui indique la direction des bords des lames composantes (1).

Dans le dodécaèdre régulier de la géométrie, l'inclinaison des faces qui répondent à r, r , (*fig. 5*), serait de $116^{\text{d}} 33' 54''$, au lieu de $126^{\text{d}} 52' 11''$, et l'on démontre par l'analyse que le rapport entre les quantités de rangées soustraites dans les deux sens, qui serait nécessaire pour produire ce dodécaèdre, ne peut être exprimé en nombres ronds (2); c'est-à-dire, que le dodécaèdre régulier est ici

(1) Voyez, pour plus ample développement de la structure du dodécaèdre, le Journ. de phys., août 1793, p. 111.

(2) Ce rapport est celui de $\sqrt{2}$ à $\sqrt{3} - \sqrt{5}$, ainsi qu'il sera facile aux géomètres de s'en assurer.

impossible, en vertu des lois de la structure : on aurait des résultats qui, sans jamais y atteindre, en approcheraient de plus en plus, en prenant des nombres toujours plus composés, pour représenter les quantités relatives des deux décroissemens. Par

exemple, si au lieu de $\overset{8}{\underset{5}{C}}$, on prend $\overset{8}{\underset{5}{C}}$, ce qui suppose huit rangées soustraites en largeur et cinq en hauteur, on aura pour l'angle analogue à celui dont il s'agit $115^{\circ} 48'$, qui diffère de $\frac{3}{4}$ de degré de celui du dodécaèdre régulier : mais la différence ne serait que d'environ deux minutes, si l'on supposait 707 rangées soustraites en largeur et 437 en hauteur, résultat que l'on peut regarder comme physiquement impossible, par sa grande complication. Le rapport 2 à 1, le plus simple de tous, est précisément celui auquel est soumise la cristallisation de la pyrite ; en sorte que l'on peut dire que le dodécaèdre qui en résulte, est réellement le dodécaèdre régulier de la minéralogie.

A l'égard des décroissemens intermédiaires qui se combinent avec les précédens pour produire les triangles s, s, s, ils existent solitairement dans une variété qui est la septième de *Romé de Lisle*, et que nous avons nommée *fer sulfuré plagièdre*, c'est-à-dire, *de biais*, parce que chaque angle solide du cube est ici intercepté par trois facettes situées de biais, en conséquence du décroissement intermédiaire.

Le fer sulfuré renferme quelquefois des parcelles d'or disséminées dans son intérieur ; c'est ce que *Cronstedt* appelait *or minéralisé par le soufre au moyen du fer*, et ce que d'autres ont nommé, avec plus de

raison, *pyrite aurifère* : on a cité aussi des *pyrites argentifères*, que l'on rangeait parmi les mines d'argent, comme on faisait de la pyrite aurifère une mine d'or.

Une des plus belles observations de *Romé de Lisle*, est celle qui l'a conduit à reconnaître que les cristaux cubiques, octaèdres, cubo-octaèdres, dodécaèdres, &c., de couleur brune, que l'on trouve en abondance dans certains endroits, n'étaient pas, comme on l'avait cru jusqu'alors, des pyrites plus pauvres en soufre que celles qui conservaient le brillant métallique ; mais qu'après avoir été semblables à ces dernières, elles avaient passé peu à peu à l'état de fer brun, à l'aide d'une décomposition qui, en commençant par les couches extérieures, avait pénétré par degrés jusqu'au centre (1). On observe la même altération dans le fer sulfuré globuleux à structure rayonnée, qui, parvenu à son dernier degré de décomposition, n'offre plus qu'une masse terreuse, brune ou jaunâtre, souvent mamelonnée à l'extérieur, et qu'il faut éviter de confondre avec les concrétions nommées *hématites*.

Romé de Lisle a fait de tous ces cristaux altérés une espèce particulière, sous le nom de *mine de fer brune ou hépathique* (1). Nous croyons devoir plutôt les placer ici, par forme d'appendice, en les considérant comme du fer sulfuré à l'état de décomposition, lorsqu'elles ont encore une partie saine et intacte ; et comme du fer sulfuré décomposé,

(1) *Cristal.*, t. III, p. 265.

(2) *Cristal.*, *ibid.*

lorsque leur intérieur n'offre plus aucune trace de brillant métallique.

6.^e E S P È C E.*Fer arsenié sulfuré.*

Mine d'arsenic grise ou pyrite d'orpiment, de *Lisle*, t. III, p. 32. Arsenic avec fer minéralisé par le soufre; pyrite arsenicale, *Lamétherie*, *Sciagr.*, t. II, p. 216.

La quantité très-sensible de soufre qu'il contient le distingue du fer arsenié connu sous le nom de *mispickel* : on a vu que celui-ci empruntait de sa cristallisation un caractère particulier qui le fait ressortir parmi les autres mines de fer. Il serait de même intéressant de pouvoir trouver l'autre sous une forme cristalline; mais jusqu'ici on ne l'a observé qu'en masses irrégulières. Le citoyen *Vauquelin* en a analysé des morceaux provenus de deux endroits différens (1), dans lesquels le rapport du soufre au fer était à-peu-près de 4 à 5; mais celui de l'arsenic au fer était d'une part de 2 à 1, et d'une autre part de $6\frac{1}{2}$ à 1.

7.^e E S P È C E.*Fer carburé.*

Plombagine ou molibdène, de *Lisle*, t. II, p. 500. Phlogistique saturé de l'acide aérien; plombagine, *Lamétherie*, *Sciagr.*, t. II, p. 8.

Schéele, qui le premier a distingué la plombagine du molibdène, la regardait comme composée d'air fixe, uni à une grande quantité de phlogistique, et pensait que le fer n'y existait qu'accidentelle-

(1) Journ. des mines, n.^o IX, p. 1 et suiv.

ment (1). Les citoyens *Vandermonde*, *Bertholet* et *Monge*, dans leur excellent mémoire sur le fer (2), ont fait voir par l'analyse et par la synthèse, que la plombagine n'était autre chose que du charbon intimement combiné avec une certaine quantité de fer, dans le rapport de 10 à 1. L'oxigène, dont l'union avec le charbon avait donné de l'air fixe dans les expériences de *Schéele*, s'était dégagé des oxides métalliques, de l'acide arsenique et du nitre qu'il avait employés : cette manière d'énoncer les résultats, n'est, comme l'on voit, qu'une expression plus exacte de ceux de *Schéele*, dans laquelle le mot de *phlogistique* se trouve supprimé.

Outre l'usage très-connu du fer carburé pour le dessin, on s'est servi avantageusement de sa poussière mêlée avec de la graisse, pour adoucir le frottement des pièces de métal qui entrent dans la construction des machines à rouage ou de toute autre espèce.

8.^e E S P È C E.*Fer oxidé.*Variété a. *Fer oxidé hématite.*

Hématite ou terre martiale en stalactites, de *Lisle*, t. III, p. 279. Mine de chaux de fer en hématite, *Lamétherie*, *Sciagr.*, t. II, p. 163.

Dans cette variété, l'oxide de fer est à l'état de concrétion, et forme en général des masses dures souvent mamelonnées, striées à l'intérieur, d'une

(1) Journ. de phys., févr. 1782, p. 162 et suiv. Le citoyen *Lamétherie* ne rend pas exactement l'opinion de *Schéele*, lorsqu'il dit que ce célèbre chimiste avait regardé la plombagine comme composée de phlogistique et de fer. *Sciagr.*, t. II, p. 11.

(2) Mém. de l'acad. des scien., 1786, p. 132 et suiv.

couleur tantôt rouge et tantôt brune ; mais dans ce dernier cas, la poussière qu'on en détache au moyen de la lime est communément jaunâtre.

Quoique la couleur des hématites rouges indique une oxidation plus avancée, ces corps renferment quelquefois des particules à l'état de métal, ce qu'on n'observe point à l'égard des hématites brunes. Les morceaux appelés particulièrement *sanguine* et *pierre à brunir*, acquièrent l'éclat métallique par le poli. Ils forment comme la nuance entre cette espèce et le fer oligiste.

On peut rapporter ici l'*eisenram* des Allemands, connu sous le nom de *fer micacé rouge*.

Variété b. *Fer oxidé limoneux.*

Mine de fer terreuse ou limoneuse, de *Lisle*, t. III, p. 297. Ocre martiale, *ib.*, p. 293. Mines de fer limoneuses, *Lamétherie*, *Sciagr.*, t. II, p. 172.

Nous réunissons sous cette variété les mines de fer en grains, en géodes, connues sous le nom d'*œtites*, en masses plus ou moins compactes, ou sous la forme d'une matière pulvérulente, que l'on a nommée *ocre martiale*. De ce nombre est le crayon rouge des dessinateurs, que nous appelons *fer oxidé graphique*. Ces différentes substances doivent souvent leur origine au fer sulfuré décomposé, dont les particules délayées dans l'eau, ont été ensuite charriées par ce liquide et déposées dans différentes cavités.

Les ocres mélangées d'argile ou de chaux carbonatée en proportion très-sensible, doivent être renvoyées à l'appendice général qui sera placé à la fin du traité.

Le fer oxidé limoneux en grains arrondis, forme

une grande partie des mines que l'on exploite pour les convertir en fer forgé. Le métal qui en provient renferme quelquefois une certaine quantité d'acide phosphorique, qui le rend aigre et cassant. C'est ce que l'on appelle *fer cassant à froid* (1). Il est vraisemblable que l'acide dont il s'agit a été fourni par la terre qui accompagnait le fer, et qui devait cet acide à des débris de végétaux (2). Ceci annonce la possibilité qu'il existe aussi dans la nature une combinaison directe de fer et d'acide phosphorique, qu'il faudrait nommer *fer phosphaté*.

J'ai des bâtons de crayon rouge qu'un physicien a convertis en aimans par l'action du feu. Le citoyen *le Lièvre* a observé en général qu'il suffisait de chauffer au chalumeau un fragment de fer oxidé, pour lui donner des pôles.

9.^e E S P È C E.

Fer prussiaté natif.

Ocre martiale bleue, de *Lisle*, t. III, p. 294. Fer en chaux phlogistique d'une manière particulière ; bleu de Prusse natif, *Lamétherie*, *Sciagr.*, t. II, p. 181.

Bergmann regarde cette substance comme analogue au fer prussiaté artificiel ; mais il observe qu'elle en est distinguée par sa couleur, qui est d'un bleu moins intense, par la manière dont il est produit et par diverses propriétés (3). Au reste, il ne

(1) *Bergmann* attribuit la fragilité de la fonte, dans ce cas, à un métal qu'il croyait être d'une nature particulière, et qu'il appelait *syderite*.

(2) *Fourcroy*, *Élém. d'hist. nat. et de chimie*, édit. 1789, t. III, p. 205, et t. IV, p. 420.

(3) *Sciagr*, édit. de *Lamétherie*, *ibid.*

paraît pas que la composition du bleu de Prusse natif soit encore bien connue, et la théorie même du bleu de Prusse artificiel laisse quelque chose à désirer.

10.^e E S P È C E.

Fer sulfaté ; sulfate de fer des chimistes.

Vitriol martial, *de Lisle*, t. I, p. 331. Fer vitriolé ; vitriol de fer ; vitriol vert, *Lamétherie*, *Sciagr.*, t. I, p. 130.

Sa forme primitive est un rhomboïde aigu, dans lequel l'angle plan du sommet est de $79^{\text{d}} 50'$, et l'angle latéral de $100^{\text{d}} 10'$. Les inclinaisons respectives des faces sont de $98^{\text{d}} 37'$ d'une part, et $81^{\text{d}} 23'$ de l'autre.

11.^e E S P È C E.

Fer carbonaté ; carbonate de fer des chimistes.

Mine de fer spathique, *de Lisle*, t. III, p. 281. Fer avec manganèse et terre calcaire, minéralisé par l'acide aérien ; mine de fer blanche, *Lamétherie*, *Sciagr.*, t. II, p. 174.

Les cristaux de cette mine ont une parfaite analogie avec ceux qui proviennent de la chaux carbonatée pure, soit que l'on considère leur structure, ou les formes cristallines sous lesquelles ils se présentent. On peut ajouter à celles qu'indique *Romé de Lisle*, le rhomboïde équiaxe (vulgairement *lenticulaire*), à six facettes angulaires latérales, parallèles aux rhombes du noyau, et le rhomboïde inverse (spath calcaire muriatique de *de Lisle*). Les cristaux de celui-ci, qui sont petits, mais très-réguliers et isolés, ont été trouvés par le citoyen *le Lièvre*,

à

à Mongelo, entre Saint-Jean Pied-de-Port et Mauléon, dans les basses Pyrénées, où ils étaient engagés dans des masses de chaux sulfatée.

Cette mine, selon *Bergmann*, est naturellement blanchâtre, ce qui l'a fait nommer *mine de fer blanche* ; mais sa surface exposée à l'air, brunit peu-à-peu, et finit même par noircir, ce qui provient du manganèse qui s'y trouve mêlé (1). La quantité de chaux qu'elle contient varie beaucoup ; elle va quelquefois jusqu'à la moitié du poids, et n'est jamais nulle (2). On sait que cette mine rend par la fonte un fer d'excellente qualité.

Les opinions des naturalistes sont fort partagées sur la formation du fer carbonaté. Quelques-uns l'ont regardé comme une combinaison directe d'acide aérien et de fer (3). Ce serait déjà une chose peu probable que cette combinaison d'où résulterait une molécule intégrante et des formes cristallines parfaitement semblables à celles de la chaux carbonatée, sur-tout si l'on considère que la molécule dont il s'agit s'éloigne des formes primitives qui font en quelque sorte la fonction de limites, et sont communes à plusieurs substances. Mais la difficulté s'accroîtra de beaucoup, ce me semble, si l'on demande pourquoi le carbonate de fer renferme toujours de la chaux.

Suivant *Romé de Lisle* (4), l'oxide de fer minéralisé par l'acide, aurait remplacé la terre qui, saturée

(1) Opusc., t. II, p. 187.

(2) Ibid., p. 200.

(3) *Sciagr.*, 2.^e édit., p. 174.

(4) *Crist.*, t. III, p. 283 ; voyez aussi à la p. 83.

Journ. des Mines, *Germinal an V.* D

de ce même acide, formait le spath calcaire. Il cite entre autres exemples d'un effet semblable, les calamines qui ont conservé la forme du spath calcaire, auquel elles ont succédé; et le bois pétrifié qui présente encore le tissu ligneux. Mais les calamines n'ont pas la structure du spath; elles ne l'imitent que par la forme extérieure. Dans le bois pétrifié, l'organisation est détruite; il n'en reste que l'apparence. Ici, au contraire, les mêmes joints naturels subsistent, et la structure n'a subi aucune altération. Il faudrait donc ou que les nouvelles molécules produites par l'union de l'acide avec le fer se fussent en même temps approprié la forme des molécules spathiques, ce qui rentre dans la première hypothèse, ou que les molécules spathiques, à mesure qu'elles se détruisaient, eussent laissé des espèces de moules tout préparés pour celles qui devaient les remplacer; et comment concevoir que la décomposition se fût opérée avec la précision nécessaire pour que les petits corps qui auraient reçu l'impression de ces moules, eussent le même fini et le même degré de poli que les molécules qui sont le produit immédiat d'une cristallisation régulière, en sorte que les joints naturels conservassent leurs directions et leur continuité, sans altération sensible?

Une troisième opinion, qui nous paraît plus vraisemblable, est celle de *Cronstedt* (1), qui considérait la même mine comme une terre calcaire intimement mélangée de fer. On comprend, en effet, que la chaux carbonatée ait pu entraîner plus ou moins de fer dans sa cristallisation, de manière

(1) Minéral. 30 — 33.

que ses molécules conservassent leur tendance à s'unir et à s'arranger suivant les lois de leur structure, malgré l'interposition du fer, comme cela a eu lieu par rapport à la même substance, lorsqu'elle s'est associée le quartz pour produire les cristaux appelés *grès de Fontainebleau*. Dans le cas où la proportion de chaux aurait été trop peu considérable, il pourrait arriver que le mélange ne formât que des masses irrégulières, sans tissu lamelleux, comme on l'observe par rapport à certains grès calcaires.

J'ai fait voir, en 1782 (1), que les cristaux appelés *spath perlé*, que l'on avait rangés jusqu'alors parmi les spaths pesans, devaient être considérés, d'après leur structure et leur forme, comme une variété de l'espèce calcaire. Leur substance présente, pour ainsi dire, le rudiment du fer carbonaté. *Bertholet* a trouvé qu'ils ne contenaient guères que quatre grains de fer sur cent.

12.^e E S P È C E.

Fer quartzeux.

Émeril gris, de *Lisle*, t. III, p. 184. Mine de fer pierreuse très-dure; émeril, *Lamétherie*, *Sciagr.*, t. II, p. 165.

On a donné le nom d'*émeril* à diverses substances qui n'avaient de commun que l'usage qu'on faisait de leur poussière pour user la surface des corps durs. Il ne s'agit ici que de celle qui est produite par l'union du quartz avec le fer.

Cette union ne paraît pas consister dans un

(1) Essai d'une théorie sur la structure des cristaux, p. 117.

simple mélange ; car alors l'émeril ne devrait avoir au plus que la dureté du quartz , tandis qu'il l'emporte à cet égard même sur les pierres gemmes, pour la taille desquelles on emploie communément sa poussière. Il y a plutôt ici une véritable combinaison , en vertu de laquelle les deux substances contractent une adhérence beaucoup plus forte que celle qui résulterait de la simple interposition des molécules du quartz entre celles du fer.

(La suite au prochain Numéro.)

O B S E R V A T I O N S

SUR les Aimans elliptiques proposés par
M. VASSALI ;

LUES à la société philomatique , par le C.^{en} TREMERY,
ingénieur des mines.

LA boussole est d'un usage si général , qu'il serait à désirer que, pour la rendre d'un emploi plus facile et plus sûr, il fût possible de construire des aiguilles magnétiques totalement exemptes de déclinaison. Il y a déjà long - temps que différens artistes essayèrent de faire des aiguilles de boussole qui montrassent toujours exactement le nord et le midi. *Musschenbroek* lui-même , aidé de plusieurs savans, fit diverses expériences relatives à ce sujet ; et quoiqu'elles n'aient pas répondu au but qu'il s'était proposé , il crut qu'il ne serait pas inutile de les faire connaître dans ses ouvrages , espérant qu'elles pourraient servir à épargner aux autres philosophes (ce sont ses propres expressions) les dépenses, la peine et le temps qu'ils seraient obligés d'employer en les faisant de nouveau.

Dans le temps que *Musschenbroek* écrivait , les physiciens n'avaient encore aucune connaissance exacte sur le magnétisme , et attribuaient ses effets à un ou à plusieurs tourbillons de matière fluide (1). Si cette partie intéressante de la physique a fait de

(1) *Coulomb* a fait voir (neuvième volume des Savans étrangers) qu'on ne pouvait , au moyen des tourbillons , rendre raison des différens phénomènes magnétiques.

nos jours des progrès si rapides, nous en sommes redevables aux travaux de plusieurs savans distingués, et sur-tout à ceux d'*Æpinus* et de *Coulomb*.

Maintenant, il est facile de démontrer, sans avoir recours à de nouvelles expériences, qu'il est impossible de construire des instrumens qui indiquent toujours la vraie direction. Cependant on vient de publier une méthode pour avoir des aimans artificiels, dont on annonce que les pôles se tournent constamment et invariablement vers ceux du globe. La description de ces aimans sans déclinaison, se trouvant dans une note insérée dans le cinquième n.º du Bulletin des sciences, par la Société philommatique, nous allons la rapporter ici :

« *M. Berlinghieri*, professeur de physique à » Pise, et correspondant de la société, lui com- » munique la note suivante :

» Un journal de Naples annonça, il y a quel- » que mois, qu'on avait trouvé en Angleterre le » moyen de faire des aiguilles aimantées qui » n'avaient pas de déclinaison, et dont l'incli- » naison était si régulière qu'on pouvait s'en servir » pour découvrir les latitudes : on ne donnait au- » cuns renseignemens sur la manière de construire » ces aiguilles. *M. Vassali* vient de publier, dans » les opuscules de Milan, une méthode pour avoir » des aimans artificiels dont les pôles se tournent » constamment et invariablement vers ceux du » globe. Il faut pour cela que le fer qu'on veut » aimanter, au lieu d'avoir la forme d'une aiguille, » ait celle d'une ellipse : pour suspendre conven- » nablement cette ellipse d'acier, on fait passer » par son plus grand diamètre, une lame de fer » au milieu de laquelle se trouve le point de sus- » pension de tout l'instrument ; on aimante les

» deux arcs opposés des extrémités de ce grand » diamètre, à la manière ordinaire, et on place » cet appareil sur une méridienne. Si la direction » de ce diamètre est la même que celle du méri- » dien, il n'y a plus rien à faire ; mais si elle est » différente, on ôte, par les méthodes connues, » assez de magnétisme d'un des pôles, pour que » la direction du grand diamètre réponde exac- » tement à celle de la ligne méridienne : on peut » être sûr alors que les deux points extrêmes du » grand diamètre de l'ellipse indiqueront toujours » les pôles sans aucune variation. *M. Vassali* a ob- » servé cet aimant pendant onze ans sans y avoir » aperçu la moindre altération ».

Comme la méthode publiée par *M. Vassali* ne s'accorde pas avec les principes démontrés par l'observation et par la théorie, nous croyons devoir présenter ici les raisons qu'on peut lui opposer.

L'aimant, construit de la manière qui vient d'être décrite, doit être considéré comme composé de deux autres aimans *CGD* et *CHD* (*Voyez* la fig. *p. 554*), dont les pôles semblables seraient tournés du même côté : cela posé, il suffira d'examiner l'action réciproque de deux aiguilles magnétiques, dont la première passerait par les centres d'action *a* et *b*, et la seconde par les deux autres centres d'action *A* et *B*.

Soit représentée par *NS* la direction du méridien magnétique ; il est évident que si l'on suppose que les aiguilles ont reçu le même degré de magnétisme, elles tendront à se porter avec des forces égales suivant la direction *NS* ; d'où il résultera que l'axe *CD* devra rester dans la direction du méridien magnétique, en sorte que l'angle *aOA*,

formé par les aiguilles, sera divisé par la ligne NS en deux angles égaux a ON et NOA.

Si maintenant on conçoit que le méridien magnétique change de position, il est aisé de voir que les aiguilles ne pourront rester stationnaires ; et comme la résultante des forces qui tendent à les ramener vers leur méridien est une quantité constante, elles devront se placer de manière que l'angle qu'elles forment soit, dans tous les cas, divisé en deux autres angles égaux, par la ligne du méridien magnétique (1).

Ainsi, l'axe CD de l'instrument ne pourra indiquer une direction constante, et devra suivre les variations du méridien magnétique.

On peut aussi supposer que les aiguilles ab et AB diffèrent par le degré de magnétisme ; en sorte que N'S' représentant la direction du méridien magnétique, l'axe CD se trouve cependant dans la direction NS de la ligne méridienne ; d'où il résultera que l'instrument n'aura pas de déclinaison, et qu'il indiquera la vraie direction (seulement pour le lieu où il aura été construit), tant que

(1) *Coulomb* a conclu de ses expériences et de celles de plusieurs auteurs, que, quel que soit l'angle que forme une aiguille aimantée avec le méridien magnétique, elle y est toujours ramenée par une force constante. Le même savant, au moyen de sa balance de torsion, a confirmé le résultat précédent par une expérience décisive ; il a trouvé que la force de torsion nécessaire pour retenir une aiguille aimantée à une distance quelconque de son méridien magnétique, est très-exactement proportionnelle au sinus de l'angle que la direction de l'aiguille forme avec ce méridien ; d'où il suit que « la force résultant » de toutes les forces aimantées que le globe de la terre exerce » sur chaque point d'une aiguille aimantée, est une quantité » constante, dont la direction parallèle au méridien magnétique » passe toujours par le même point de l'aiguille, dans quelque » situation que cette aiguille soit placée par rapport à ce méridien ». (*Mém. de l'acad. des sc., an. 1785.*)

le méridien magnétique restera invariable : mais aussitôt qu'il viendra à changer de position, le rapport des forces qui animent les aiguilles étant constant, elles seront forcées, pour que l'équilibre ait lieu, de se placer de manière que les angles a ON' et N'O A restent constamment les mêmes ; et dès-lors l'axe CD ne se trouvera plus dans la direction de la ligne méridienne, et formera avec elle un angle plus ou moins grand (1).

La théorie et l'expérience prouvent qu'il est encore possible de disposer ensemble deux aiguilles magnétiques égales ou inégales en force, de manière que l'une d'elles se trouve dans la direction du vrai méridien : mais nous observons qu'un semblable instrument ne pourrait toujours

(1) On peut démontrer la même chose par un autre raisonnement qui est fort simple. L'appareil de *M. Vassali* équivaut à un assemblage de deux aiguilles aimantées, entre lesquelles on en placerait une troisième d'une matière quelconque, qui passerait par leur point de jonction, et ferait avec elles des angles égaux. Si l'on suppose, pour un instant, que la déclinaison soit nulle, il faudra que les deux aiguilles aimantées soient égales en force, pour que l'aiguille qui sert d'index se dirige du nord au sud ; si au contraire il y a déclinaison, il sera nécessaire que les aiguilles aimantées aient des forces inégales. Les choses étant dans ce dernier état, si l'on suppose que la déclinaison diminue, auquel cas elle se rapprochera de la limite où elle était nulle, il faudra que l'état des deux aiguilles se rapproche aussi de l'égalité qui avait lieu dans le cas de la limite : ce sera le cas contraire si la déclinaison augmente. Mais l'état des aiguilles n'est pas censé avoir varié ; car si l'on disait qu'il a pu changer en vertu de l'action magnétique du globe, ce changement pouvant également avoir lieu pendant que la déclinaison serait constante, il en résulterait qu'alors les positions des aiguilles subiraient elles-mêmes une variation qui mettrait l'observateur en défaut. Ainsi tout conspire à prouver l'impossibilité de parvenir au but que s'est proposé *M. Vassali*.

(*Note du C.^{en} Haüy.*)

être que très-imparfait, même en supposant constante la déclinaison du lieu où il serait fixé.

En effet, les pôles semblables des aiguilles devant être tournés du même côté, ils exerceraient l'un sur l'autre une action qui tendrait à diminuer la force de chaque aiguille; si elles avaient le même degré de magnétisme, leurs forces coercitives pouvant différer, elles s'affaibliraient inégalement; si au contraire elles avaient reçu des degrés différens de magnétisme; celle qui aurait le plus de force tendrait à aimanter l'autre en sens inverse: ainsi, dans ces deux cas, l'état de stabilité ne pourrait exister, et par conséquent l'instrument indiquerait une plus ou moins grande déclinaison, malgré que le méridien magnétique eût pu ne pas changer de position. Par la même raison, il pourrait se faire que l'aimant elliptique de M. *Vassali*, établi dans un lieu où la déclinaison serait invariable, ne donnât pas, dans tous les temps, des résultats exacts (1).

D'après ce qui vient d'être dit, il est évident que, quelle que soit la forme qu'on donne aux aimans artificiels, ils seront tous sujets à des variations. Le savant et laborieux *Musschenbroek* fit, avec cette précision qui lui était ordinaire, plusieurs expériences, non pas sur des aimans elliptiques, mais, ce qui est la même chose, sur des aimans circulaires; et il reconnut bientôt qu'il était impossible, en employant de semblables moyens, de

(1) Il est évident qu'un barreau magnétique placé dans le même lieu, resterait stationnaire; ainsi on pourrait avoir facilement la direction de la ligne méridienne de ce lieu, en fixant au barreau une aiguille ou un index de cuivre, qui ferait avec lui un angle convenable.

parvenir à construire des instrumens qui fussent sans déclinaison (1).

Quoique nous ayons prouvé que les aimans elliptiques devaient, comme les autres, obéir à la force de déclinaison, nous ne prétendons pas nier absolument le fait rapporté par M. *Vassali*; l'expérience, comme on sait, conduit souvent à des résultats bien différens de ceux que donne la théorie: un corps posé sur un plan peu incliné reste quelquefois immobile; sans troubler l'équilibre d'une balance, on peut augmenter d'une petite quantité la charge d'un de ses bras. Ainsi, il serait possible que l'instrument observé par M. *Vassali* fût resté sensiblement dans la même direction, malgré les variations du méridien magnétique du lieu: il pourrait se faire que le *momentum* magnétique de l'aimant dont il fit usage, fût peu considérable; en sorte que la résistance apportée soit par l'inertie, soit par les frottemens, eût forcé l'instrument à rester stationnaire, en faisant équilibre à la force qui eût dû le tirer de son état de repos (2).

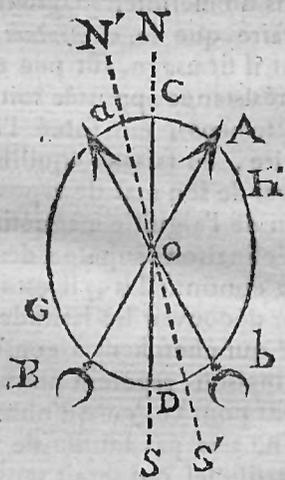
L'inclinaison de l'aiguille magnétique étant, de même que sa déclinaison, sujette à des variations et des vicissitudes continuelles, il est impossible de l'employer pour découvrir les latitudes. Comme il paraît que ceux qui cherchent à construire des aimans sans déclinaison, espèrent pouvoir s'en servir avantageusement pour ce genre d'observation, nous pensons qu'il ne sera pas inutile de faire observer qu'un aimant artificiel qui serait sans déclinaison,

(1) Voyez *Musschenbroek*, Essai de physique, tome I.^{er}

(2) Il aurait été intéressant de connaître les différentes déclinaisons de l'aiguille aimantée ordinaire, que M. *Vassali* observa sans doute avec soin pendant le cours de ses expériences.

et qui par conséquent n'obéirait qu'à une seule force (celle qui tend à le faire incliner), ne pourrait être d'aucune utilité à celui qui voudrait déterminer les latitudes de différens lieux. En effet, pour que l'inclinaison d'un semblable aimant fût régulière et dans un certain rapport avec les latitudes, il faudrait supposer que sa force aimantaire fût invariable; et de plus, que l'action magnétique exercée sur tous les points du globe fût constante et égale pour les mêmes latitudes.

TREMERY.



E X T R A I T

D'O U V R A G E S É T R A N G E R S.

SUITE du Mémoire inséré dans le n.º XXIX de ce Journal, page 387, sur les mines d'Espagne, tiré de divers ouvrages étrangers, et particulièrement de deux Traités publiés en allemand par M. Hoppensack.

APRÈS avoir passé rapidement en revue les mines de l'Espagne, dans l'extrait précédent, nous sommes réservés de revenir dans celui-ci, d'une manière particulière sur les mines de mercure d'Almaden, que M. Hoppensack décrit avec plus de détails.

Il paraît certain, par le rapport de Plin, que les mines de cinabre exploitées par les Romains en Espagne, dans le territoire de Sisapone (*in regione sisaponensi*), étaient celles d'Almaden et de ses environs: en effet, ce naturaliste dit expressément que ces mines étaient entre le Guadalquivir et la Guadiana, dans la partie de la Béturie dont Cordoue était le chef-lieu; et l'on chercherait vainement dans l'arrondissement qu'il indique, des vestiges de grandes et anciennes exploitations ailleurs que dans les environs de la ville d'Almaden; au contraire, autour de cette ville, dans un espace de cinq à six lieues de rayon, le bouleversement du terrain atteste, en un grand nombre

Histoire
des mines
de mercure
d'Almaden.

d'endroits, l'existence, dans des temps très-reculés, de vastes travaux souterrains qui n'ont pu avoir pour objet que l'extraction du mercure : on le distingue sur-tout, d'une manière bien marquée, dans la vallée d'Azogues, à Almadenejos, à las Casas, Guadalperal, Cuebas, Crajeras et Santa-Femia. M. *Hoppensack* croit que le *Sisapo* de *Plin*e était la petite ville de Chyllon, qui existe encore à une demi-lieue environ d'Almaden, et qui doit, en effet, avoir été un lieu considérable, si l'on en juge par l'espace qu'elle paraît avoir occupé, et par le genre de construction de ses bâtimens. Quant au nom d'*Almaden*, qui signifie en arabe *un puits de mine*, il a sans doute été donné par les Maures au lieu où l'on exploitait, de leur temps, avec le plus d'activité, et, par extension, aux habitations qui s'étaient élevées près des travaux. Ces peuples ayant été forcés de céder aux Chrétiens cette partie de l'Espagne, le roi *Alfonse VIII* donna, en 1206, la ville de Chyllon et les mines de mercure comprises dans son arrondissement, à l'ordre de Calatrava, comme une récompense de la part que cet ordre religieux et militaire avait eue à la conquête. Les chevaliers de Calatrava firent exploiter ces mines à leur profit jusqu'au milieu du quatorzième siècle ; ensuite le gouvernement jugea à propos de les faire administrer pour son compte. En 1575, il les afferma aux *Fugger*, riches négocians d'Augsbourg, dont les descendans, élevés à la dignité de comtes souverains en Allemagne, subsistent encore avec éclat dans la Souabe. Les conditions de la ferme étaient que ces entrepreneurs fourniraient annuellement dans les magasins du gouvernement à Séville, 4500 quintaux de mercure, qui leur seraient payés sur le pied de

1100 maravédís (environ 125 livres tournois) le quintal. Les *Fugger* conservèrent cette entreprise pendant 70 ans, et ils en retirèrent un profit immense. Les richesses de ces particuliers étaient devenues si considérables, que le souvenir s'en est conservé jusqu'à présent en Espagne, où l'on dit encore proverbiallement : Il est riche comme un *Fugger*; *es rico como un Fucar*. Leur bail étant terminé, le roi d'Espagne prit ces mines à son compte en 1645, et elles ont toujours été régies depuis au profit du gouvernement. La mine que l'on exploitait alors est abandonnée aujourd'hui : cet abandon a été l'effet d'un incendie qui, en 1693, consuma le boisage et occasionna l'écroulement des travaux. Cette portion des mines d'Almaden se nomme *la contramina* ; elle est à l'ouest de l'exploitation qu'on a suivie depuis cet accident. Le feu se mit aussi dans cette dernière en 1755, et il en fut maître pendant deux ans : ce ne fut que le 27 juillet 1757 que l'on parvint à rentrer dans les travaux, où l'on trouva même encore des charbons allumés. L'exploitation fut reprise et continuée par un directeur, des officiers et des mineurs allemands, que le gouvernement avait fait venir principalement du Hartz, et qui introduisirent dans toutes les parties du travail, et sur-tout dans le boisage, une régularité inconnue jusqu'alors.

La ville d'Almaden est située dans la province de la Manche, sur les confins de l'Estramadoure, à vingt lieues environ de Cordoue : on y compte deux mille maisons, et le nombre s'en augmente d'année en année ; elle est située sur une colline élevée d'environ cent dix à cent vingt mètres, mais entourée, au sud et au nord, par de plus hautes montagnes. La direction générale de cette

Situation et nature de ces mines.

chaîne est de l'est à l'ouest. La pierre dont ces montagnes sont composées, est un schiste argileux, de couleur grise, coupé en plusieurs endroits par des couches puissantes d'une brèche que l'on nomme dans le pays *fraylesque*, parce qu'on en compare la couleur à celle de l'habit des cordeliers. On remarque dans cette brèche, des fragmens calcaires et des particules de schiste bitumineux noirâtre. Les mines occupent la partie méridionale de la colline, et sont situées tout près de la ville. Dans une vallée qui passe au bas, viennent aboutir deux galeries dirigées du nord au sud, dont le sol est cinquante à cinquante-six mètres au-dessous du sommet de la colline : il en a été ouvert, en 1785, une troisième, à une profondeur à-peu-près double, dans la vallée de la *Huerta chica*.

Les filons en exploitation sont au nombre de six, à peu de distance l'un de l'autre : leur puissance est de quatre à six mètres; leur direction principale de l'est à l'ouest, mais quelquefois assez irrégulière : ils s'entrecoupent les uns les autres, ou sont interrompus par des bancs de schiste noir bitumineux, ou par l'espèce de brèche dont nous avons parlé; mais ils se soutiennent bien dans la profondeur, sans qu'on remarque aucune diminution dans leur richesse, quoique l'on soit parvenu, dans l'un de ces filons nommé le *Saint-François*, jusqu'à deux cents mètres au-dessous de la surface du terrain. Les parties les plus riches sont celles où deux filons se rencontrent et se croisent : l'intersection de ceux qu'on nomme *Saint-Julien* et *Saint-Diego*, offre un massif de minéral de huit à dix mètres d'épaisseur, contenant dix à quinze kilogrammes de mercure par quintal. La gangue des filons est de quartz.

L'exploitation

L'exploitation se fait par *strosses*, c'est-à-dire, de haut en bas, par banquettes ou gradins, ou aussi de bas en haut (*ersten weis*). La plupart des travaux se font à des prix convenus, qui se déterminent chaque mois, à raison que les parties à exploiter sont plus ou moins dures, et que l'air y est plus ou moins mauvais. La journée se divise en quatre postes, qui se relaient de six en six heures; les mineurs se bornent même, dans chaque poste, à pratiquer et à faire sauter une mine, ce qui, pour un bon ouvrier, ne demande que deux ou trois heures de travail : c'est un usage dont ils n'ont jamais voulu se départir. On n'avance qu'à l'aide de la poudre; l'usage de la pointerolle est absolument inconnu. Le salaire des mineurs varie entre six et douze réaux : on en emploie un beaucoup plus grand nombre l'hiver que l'été, parce que la plupart sont domiciliés dans différentes provinces, ou même en Portugal, et quittent Almaden lorsque les travaux de la campagne les appellent. Le boisage est très-dispendieux, à cause de la puissance des filons eux-mêmes, et parce qu'ils sont accompagnés d'un banc épais de schiste noir, bitumineux, qui est extrêmement tendre. Il y a des années où il a fallu jusqu'à 15 et 18,000 pièces de charpente. Tout le bois qu'on emploie dans ces mines, est du chêne, qui vient le plus souvent de douze ou quinze lieues. Les charpentiers sont payés, toute l'année, sur le pied de sept réaux par jour. Le muraillement est d'un usage assez ancien dans les mines d'Almaden; mais, depuis quelques années sur-tout, il est devenu plus général, et on l'a employé pour toutes les galeries principales et pour plusieurs puits. Les pierres sont unies entre elles à

Mode d'exploitation.

Journal des Mines, Germinal an V. E

chaux et ciment, ce que M. *Hoppensack* regarde comme meilleur marché et au moins aussi bon que le muraillement à pierres sèches, pourvu qu'on ait soin de laisser un libre écoulement aux eaux.

Extraction.

Les ouvriers étaient dans l'usage, lorsque M. *Hoppensack* fut nommé directeur, de se passer de main en main le minéral et les déblais jusqu'au bas des puits, dans des paniers, ce qui se nommait *trecheo* : il est parvenu à supprimer cette mauvaise méthode, et à y substituer des chiens ou petits chariots (1). Les paniers à minéral, nommés *soleras*, sont de spart, ainsi que les cordes dont on se sert pour les élever à l'aide des treuils. Ces cordes sont solides, peu coûteuses, et tout-à-la-fois plus fortes et plus légères que celles de chanvre. Les paniers se font sur les lieux, avec du spart d'Andalousie; les cordes, toutes fabriquées, viennent de la même province. L'auteur parle de deux machines à molette, mues par des mulets : la première sert à tirer le minéral de la galerie la plus profonde; la seconde élève les eaux dans de grands seaux, ou même du minéral, lorsque les eaux sont assez basses, depuis la seconde galerie : les eaux qui se rassemblent plus bas, sont élevées jusqu'à cette galerie, au moyen de pompes à bras. La quantité d'eau à extraire dans tous les travaux, est de 1200 pieds cubes par vingt-quatre heures. On travaille à une machine à vapeurs, dont le piston aura cinquante pouces (environ treize décimètres) de diamètre :

(1) J'observerai cependant que dès 1719, époque du Mémoire que *Jussieu* lut à l'académie, sur les mines d'Almaden, on faisait usage de petits chariots; car il y en a de représentés dans la figure jointe à ce Mémoire.

les principales pièces ont été fondues en Angleterre. On emploira, pour la chaudière, de la houille provenant de Belmes et d'Espiel, à douze lieues d'Espagne d'Almaden.

Deux ateliers de forgerons, composés l'un de onze feux et l'autre de huit, sont attachés spécialement à ces mines, pour fabriquer et réparer les outils nécessaires.

Quoique tous les travaux des mines d'Almaden communiquent entre eux, on les divise cependant en deux parties, dont chacune a ses officiers, son atelier de forges, ses magasins, &c. Celle qui est le plus à l'ouest, se nomme *la mine de la Hoya* ou *del Pozo*; l'autre se nomme *la mine de la Castille*. Les officiers de chacune d'elles consistent en un *veedor* ou inspecteur, un maître mineur, trois *caupatas* ou contre-mâtres, et huit adjudans; il y a aussi deux *zeladores*, dont la fonction est de veiller aux accidens du feu. L'autorité du directeur s'étend non-seulement sur les deux parties, mais aussi sur toutes les mines de mercure situées dans l'arrondissement d'Almaden; il a sous ses ordres un ingénieur. Un bureau, nommé *la Contaduria*, est chargé de toutes les recettes et les dépenses. Les animaux de trait nécessaires pour le service des mines, sont réunis dans un bâtiment qu'on nomme *la Factorie*, au nombre de soixante mulets et de deux cents bœufs environ : c'est aussi là que l'on fait et que l'on conserve les charrettes.

La fonderie forme une enceinte particulière, à quatre cents pas de la ville; elle renferme, outre les fourneaux, un magasin de mercure, de peaux de mouton, et des divers outils nécessaires; une fabrique pour les vases de terre cuite, et plusieurs bureaux.

Direction
des travaux.

Opérations
métallurgi-
ques.

Cette enceinte se nomme *Buitrones* ; elle a , outre les grandes portes qui ne s'ouvrent que pour les voitures , une porte particulière par laquelle les mineurs entrent et sortent , et où on les visite à la sortie , pour qu'ils ne puissent emporter ni mercure ni outils. Il ne reste personne la nuit dans cette enceinte ; on en ferme les portes tous les soirs , et on lâche des dogues dans l'intérieur. A l'arrivée du minéral provenant des différentes minières , on commence par le trier et en faire différentes classes : on range dans la première le cinabre pur , compacte , qu'on met dans un magasin séparé ; on l'envoie à Séville , où il est employé à la fabrication de la couleur rouge et de la cire d'Espagne. La seconde sorte porte le nom de *métal* ; c'est ce qu'il y a de mieux en minéral de triage : on en fait un tas séparé. Les deux suivantes se nomment *requebro* et *solera* ; c'est un minéral de triage inférieur et du minéral de bocard : on les réunit ensemble , et le tout s'appelle *china*. Enfin il reste de petits fragmens de minéral , presque en poussière , qu'on appelle *vasisco*. Pour en tirer parti sans courir risque d'engorger le fourneau , on les pétrit avec de l'argile , et on en fait des espèces de briques connues sous le nom de *bolas*. *Jussieu* ne s'est pas expliqué d'une manière claire sur ce triage , dans le Mémoire qu'il communiqua à l'académie en 1719 : il paraît croire que ces qualités de minéral , différentes par leur degré de richesse et leur grosseur , sont extraites de trois veines différentes.

Le fourneau qui sert à la séparation du mercure , est partagé en deux parties dans le sens de sa hauteur , au moyen d'une grille. La partie inférieure est celle où l'on fait le feu ; la partie supérieure reçoit le minéral qu'on place sur la grille. On

commence par disposer et ranger des pierres en échiquier les unes sur les autres , pour former un lit sur lequel repose le minéral , et qui laissent entre elles un libre passage à la flamme. Ce sont des pierres ordinaires , non métalliques , que fournissent les carrières voisines. Ce lit occupe en hauteur à-peu-près le quart de la capacité supérieure du fourneau. On place dessus d'abord la seconde qualité de minéral , nommée *china* , à une hauteur à-peu-près égale ; puis trente à quarante quintaux de celle qu'on appelle *métal* , suivant la quantité qu'on en a ; puis encore de la *china* , à-peu-près jusqu'à dix-huit pouces de distance de l'ouverture pratiquée dans le haut du fourneau , qui communique aux *aludels*. On finit par mettre sur le tout deux ou trois cents *bolas* , placées de champ et en croix l'une au-dessus de l'autre. On y jette aussi des tessons d'aludels cassés. Toute cette opération se fait à la faveur d'une ouverture pratiquée dans la partie latérale du fourneau , au-dessus de la grille , et proportionnée à la taille ordinaire d'un homme. On nomme cette ouverture *cargadero*. Pour conserver plus long-temps la facilité d'entrer par-là dans le fourneau pour arranger le minéral , on fait une espèce de voûte en dedans , autour du *cargadero* , avec de gros morceaux de minéral pauvre ; et lorsqu'ensuite la charge s'élève si haut que l'on peut la continuer par le sommet du fourneau aussi aisément que par cette ouverture , on mure celle-ci , et l'on fait écrouler la voûte dont nous venons de parler. Cela fait , et le fourneau étant complètement chargé , on ferme son orifice supérieur avec une grille de fer , qu'on recouvre de larges briques bien unies entre elles par un ciment , et l'on forme ainsi un dôme , qu'on recouvre encore de terre.

Pendant ce temps, on arrange les aludels en chapelets le long de la terrasse formant un double plan incliné qui doit les soutenir ; on les lute à leur contact avec de la cendre humectée.

Tout étant ainsi disposé, on commence à chauffer le fourneau avec des fagots. La durée du feu dépend de l'état plus ou moins humide de l'atmosphère, et aussi du bois plus ou moins sec dont on fait usage : elle varie entre huit et douze heures. Les fagots qu'on emploie proviennent des montagnes voisines. La quantité nécessaire pour chaque opération coûte, pour l'abatage et le transport, depuis 120 jusqu'à 160 réaux.

Lorsque le maître fondeur présume que toute l'humidité du minéral est dissipée, et que le mercure commence à se sublimer, ce qu'il reconnoît à ce que la fumée n'a plus de couleur, et à ce qu'on n'entend plus dans le fourneau le bruit sourd occasionné par le dégagement des vapeurs élastiques, il fait donner une dernière chaude (*la ultima calda*) en remplissant de fagots tout le foyer du fourneau. Cela fait, on cesse le feu, et l'on abandonne le fourneau à lui-même. Le minéral reste en incandescence à la faveur du soufre qu'il contient ; et la distillation du mercure continue jusqu'à ce que tout ce métal soit épuisé. Le troisième jour on ouvre le dôme du fourneau et son ouverture latérale pour le refroidir entièrement ; et douze ou quinze heures après, on enlève les scories pour procéder à une nouvelle charge. On a eu soin, dans l'intervalle, de détacher les aludels, de bien les nettoyer, ainsi que la terrasse, et on les remet en place pour une seconde opération.

La suie provenant des aludels est portée au

lavoir sec (*lavadero*), où l'on en retire le mercure en la remuant sur un plan incliné. Ce qui y adhère trop fortement en est séparé en triturant la suie avec de la cendre chaude, à l'aide de râbles percés de petits trous.

Ce lavoir a une fosse, au fond de laquelle le mercure se rassemble. On l'y puise, on le mesure, et on le met dans des peaux de veau passées en mégisserie, que l'on noue avec soin, et qu'on porte au magasin. Là on le pese, et on le dépose ensuite dans les grandes auges de granit dont nous avons parlé.

La fonderie occupe cinq maîtres fondeurs, huit chargeurs (*cargaderos*), un nombre égal de *fregaderos*, chargés de nettoyer les aludels et la terrasse, de porter le mercure au lavoir, et de l'y puiser ; deux *retapaderos*, dont la fonction est de luter les aludels, et de veiller à ce qu'elles ne se délutent pas pendant l'opération ; un *cucharero* à chaque fourneau, chargé d'entretenir le feu ; un *desbraseiro*, qui retire les cendres, les passe au crible, et débouche les ouvertures du fourneau ; enfin cinq ou six *quebradores*, qui brisent le minéral. Ce sont aussi eux qui sont chargés de mettre le mercure dans les poches de peau, de le porter au magasin, de le peser une première fois, &c.

Il ne nous reste plus qu'à rendre compte de la manière dont le mercure est transporté à Séville.

On en prend deux ou trois arobes (cinquante à soixante-quinze livres pesant), qu'on met dans une peau de mouton, laquelle se ferme comme un sac, au moyen d'un cordon. Sur cette première peau on en met deux autres, chacune fermée séparément de la même manière. Une poche semblable,

Transport
du mercure.

où le mercure est renfermé dans une triple enveloppe de peau, se nomme une *masetta*. Avant de les expédier, on examine si le mercure ne s'échappe pas, soit à travers des peaux, soit par l'ouverture de la poche. On met ensuite les *masetas* chacune à part dans un panier de spart, où on les assujettit avec des liens de la même substance; et l'on place le tout sur les voitures destinées à conduire le mercure à Séville. Les diverses opérations dont nous venons de parler, se font à la tâche et à prix fait: les *peseurs* ont 12 réaux pour trois cents *masetas*; les *atadores*, qui ferment les poches, ont 8 maravedis par *masetta*; enfin les *registratores*, qui examinent si les peaux sont bien entières et bien fermées, reçoivent 6 réaux par trois cents *masetas*. Le nombre des *atadores* est ordinairement de six, et celui des *registratores* de trois.

Le mercure étant arrivé à Séville, on le dépose dans un magasin, où on le change d'enveloppes. Toutes les peaux de mouton qui le contenaient sont ordinairement renouvelées; de sorte qu'on peut compter qu'il faut environ six de ces peaux par quintal. Avant de l'embarquer pour l'Amérique, on a soin de mettre les *masetas* deux à deux dans des caisses de bois.

Il y a près d'Almaden, à trois cents pas environ de la ville, un hospice très-bien monté, pour les ouvriers malades ou blessés et pour les femmes et enfans d'ouvriers, un baigne pour les forçats, et une caserne pour une compagnie d'invalides et quelques cavaliers.

La *contadurie* est l'administration chargée de recevoir et examiner tous les comptes, et d'expédier les ordres qui sont adressés par la cour ou par le gouverneur. Elle est composée d'un *contador*, qui

Régime
administratif.

en est le président, un *fiscal général*, cinq *officiales*, et quatre *intervendores*.

La surveillance des forêts, qui embrassent un espace de quatorze lieues d'Espagne autour d'Almaden, est confiée au gouverneur, qui nomme dans les différens triages des subdélégués. Ceux-ci ont à leur tour des gardes de bois sous leurs ordres. Il y a de plus un *visitador de monte* pour constater les délits et taxer les dommages qui sont dénoncés par les gardes.

Le gouverneur est le chef suprême au civil de la ville d'Almaden, administrateur et juge dans tout ce qui a rapport aux mines. On n'appelle de ses décisions qu'au ministre des finances, près duquel est établi un bureau particulier pour cet objet, sous le nom de *secretaria general del despacho de azogues*. Dans les affaires contentieuses, le ministre prend l'avis de deux conseillers des Indes, et d'un fiscal. Le collège des mines et monnaies n'a aucune inspection sur les mines d'Almaden.

Outre les mines de mercure situées tout près de la ville d'Almaden, il y en a d'autres du même métal dans son arrondissement. La première est celle d'Almadenejos, éloignée d'Almaden de deux lieues. Cet endroit comprend environ deux cents maisons, renfermées, ainsi que la mine elle-même, dans une muraille d'une assez grande étendue, où l'on entre par deux portes gardées le jour par un portier et fermées pendant la nuit.

L'administration de cette mine est confiée à un lieutenant du gouverneur, qui est un officier de la contadurie d'Almaden, à laquelle il envoie ses comptes tous les mois. L'exploitation, les magasins, la fonderie et les autres ateliers sont absolument semblables à ceux d'Almaden, seulement plus

Autres mines
dépendant
d'Almaden.

Almadenejos.

en petit. La mine occupe une colline entourée, au sud et au nord, de montagnes plus considérables. Le terrain est de la même nature que celui d'Almaden. Les deux filons qu'on y exploite sont également de quartz. Leur puissance varie entre un et deux mètres : ils se dirigent de l'est à l'ouest, s'inclinent au nord, sont assez peu réglés, et varient beaucoup en richesses. Le plus considérable des deux, qu'on nomme proprement le *filon d'Almadenejos* ou *Rompimiento*, a été suivi jusqu'à deux cents mètres de profondeur ; le second, dit *filon de Saint-Charles*, et plus bas *de Sainte-Thérèse*, n'a encore été exploité qu'à cent soixante mètres. Le puits principal porte le nom de *Saint-Raphaël* ; il a cent soixante et dix mètres de profondeur ; il est situé fort près du mur de la fonderie. On élève le minéral à l'aide d'une machine à molettes.

La mine d'Almadenejos, quoique moins importante de beaucoup que celle d'Almaden, rend néanmoins annuellement depuis mille jusqu'à cinq mille quintaux de mercure (depuis cinq mille jusqu'à vingt-cinq mille myriagrammes).

Dans le même arrondissement sont deux autres mines, celle de *valle de Azogues* et celle de *Guadalperal*, l'une à une demi-lieue, l'autre à une lieue d'Almadenejos.

La vallée d'Azogues offre des vestiges d'une très-ancienne exploitation sur la rive droite de la rivière qui l'arrose. On y remarque entre autres un enfoncement de cent mètres de diamètre. On reconnaît aussi d'autres grands travaux sur la rive gauche ou méridionale de la même rivière. C'est dans ces derniers travaux qu'on a pénétré depuis quelques années, au moyen d'une galerie nommée *entredicho*, et d'un puits que l'on a percé au jour.

Vallée de
Azogues.

La galerie a été poussée du levant au couchant l'espace de plus de deux cents mètres, sans qu'on ait rencontré de filon principal, mais seulement des veines courtes, étroites et irrégulières de quartz dans le schiste noir bitumineux. Ces veines contiennent un peu de cinabre en filets déliés, ou en points disséminés, et aussi du mercure coulant, dont le schiste lui-même qui approche ces veines est abondamment pénétré. A quarante mètres du jour, au fond du puits, on a poussé des excavations au nord et au midi, mais sans trouver rien de plus ; et l'on a pris le parti de tout abandonner. Le rocher est un schiste argileux de couleur grise.

La mine de Guadalperal, paraît aussi dater du temps des Romains ; mais on n'y voit que des puits étroits, qui mènent à des excavations dirigées dans tous les sens. C'est en 1787 qu'on a repris ces anciens travaux. Le rocher est le même qu'à Almaden, tant pour le schiste argileux que pour la brèche ; excepté que cette dernière ne contient que des points calcaires dans un schiste gris-cendré, et point de particules de schiste noir bitumineux. Cette dernière espèce de schiste tendre, qui à Almaden accompagne ordinairement les filons, et qui se trouve en bancs considérables à Almadenejos, est fort rare à Guadalperal, et l'on n'en a trouvé que des filets très-minces. Les veines qui renferment le cinabre sont plus minces encore ; elles n'ont quelquefois qu'une ligne d'épaisseur, et serpentent tant dans le schiste que dans la brèche, où elles disparaissent et reparaissent tour-à-tour. Au surplus, elles y sont assez multipliées pour que ces deux espèces de pierres méritent d'être exploitées en

Guadalperal.

totalité sur dix mètres et plus de largeur. On en retire par la fusion trois pour cent de mercure. Rien n'annonçait à l'extérieur du terrain l'existence de ces anciens travaux ; leur découverte a été due à l'observation faite par les laboureurs, que le soc de la charrue détachait des morceaux de schiste pénétrés de cinabre. On fit d'abord quelques fouilles qui n'eurent aucun succès : enfin, ayant remarqué certaines dépressions du terrain où l'eau des pluies ne s'accumulait jamais, on est parvenu à retrouver les excavations, dont le temps avoit oblitéré tous les autres indices. Dans un des puits principaux, rempli par des déblais qu'une incrustation de calcédoine avait fortement cimentés, on a trouvé d'anciennes poteries, des lampes, une meule de deux pieds de diamètre environ, et des médailles romaines.

Las Cuebas.

La seconde mine principale de mercure dépendant d'Almaden, est située à une lieue de cette ville, et à une demi-lieue au nord de Guadalperal, sur une pente douce, dans un terrain absolument semblable à celui de Valle de Azogues. Le mercure s'y trouve de même dans des veines de quartz courtes et irrégulières qui règnent dans le schiste bitumineux. On nomme cette mine *las Cuebas*. Elle a été reprise en 1774, sur d'anciens travaux semblables à ceux que nous avons déjà cités. Elle a une galerie de quatre cent cinquante mètres de long, qui prend naissance au ruisseau de Zarzadilla, mais qui ne règne qu'à douze toises au dessous de la surface. A partir du sol de cette galerie, il a été foncé différens puits quatre-vingts mètres plus bas, qui ont pénétré par des traverses dans les anciennes excavations, mais sans qu'on ait trouvé aucune apparence de filon.

Les mines d'Almaden, en général, ont la réputation d'être extrêmement mal-saines. M. *Hoppensack* combat cette opinion ; il affirme du moins que les maladies que les mineurs y contractent se guérissent aisément par l'usage du lait et l'action de l'air libre en été. Le plus grand danger de ces travaux provient même plutôt de eaux croupissantes que des exhalaisons mercurielles. Il y aurait bien moins de malades encore, si l'on pouvoit obtenir des ouvriers de faire plus d'attention à la propreté, de se procurer de bonne nourriture, de se vêtir convenablement, et de ne pas s'exposer sans précaution à l'air froid et humide de ces souterrains lorsqu'ils sont en sueur. C'est à ces erreurs de régime, plus qu'aux exhalaisons des mines, que l'auteur attribue les tremblemens auxquels plusieurs de ces ouvriers sont sujets, mais qui ne les empêchent pas d'être en état de se livrer à leurs travaux accoutumés, et ne mettent pas leur vie en danger, pourvu qu'ils évitent tous les excès.

M. *Hoppensack* termine par le relevé de la quantité de mercure que les mines d'Almaden ont produite depuis l'année 1575 jusqu'à la fin de l'année 1793 : le total s'élève à quatorze cent trois mille trois quintaux ; savoir, pendant les soixante-dix ans du bail des *Fugger*, 54,000 quintaux ;

Depuis l'expiration de ce bail, au commencement de l'année 1646, jusqu'en 1757, pendant l'espace de cent douze ans, 429,560 $\frac{1}{2}$;

Enfin, dans les quarante-six dernières années, de 1757 en 1793, 460,442 $\frac{1}{2}$.

Le produit de ces mines n'est pas exactement

le même tous les ans : il y a des années où il s'élève à deux cent mille et même deux cent soixante mille quintaux de minéral, dont on retire quinze à vingt mille quintaux de mercure (soixante et quinze à cent mille myriagrammes).

Le nombre des ouvriers employés à ces travaux n'est pas non plus facile à déterminer ; il augmente en général lorsque la cherté des vivres dans les provinces oblige leurs habitans à chercher de l'ouvrage ailleurs. M. Hoppensack l'évalue à deux mille au moins dans les temps ordinaires.

CH. C.

TABLE DES MATIÈRES

contenues dans ce Numéro.

SUITE de l'extrait du Traité de minéralogie du citoyen Haüy Page 497.

OBSERVATIONS sur les aimans elliptiques proposés par M. Vassali 547.

EXTRAIT d'ouvrages étrangers. Suite du mémoire inséré dans le n.º XXIX de ce Journal, page 387, sur les mines d'Espagne, tiré de deux ouvrages étrangers, et particulièrement de deux traités publiés en allemand par M. Hoppensack 555.

JOURNAL
DES MINES.

N.º XXXII.

FLORÉAL.

*SUITE de l'extrait du Traité de minéralogie
du C.^m Haüy.*

QUATRIÈME GENRE.

Étain.

L'EXISTENCE de l'étain natif, long-temps révoquée en doute par les naturalistes, avait été admise comme certaine par *Romé de Lisle* (1), d'après quelques échantillons de ce métal trouvés dans les mines de Cornouailles en Angleterre; on crut en avoir découvert même en France, il y a quelques années, près de la commune des Pieux, dans le département de la Manche: mais le citoyen *Schreiber*, inspecteur des mines, ayant examiné attentivement les morceaux et leur localité, a pensé qu'ils ne se trouvaient là qu'accidentellement; ce qui a donné lieu à diverses conjectures sur la cause qui pouvait

(1) *Cristal.*, t. III, p. 407.

les y avoir transportés (1). Ces morceaux étaient gercés et oxidés à la surface ; mais ils contenaient de l'étain pourvu du brillant métallique ; dont une partie était très-malléable : ils adhéraient à une substance blanche, lamelleuse et même cristallisée, que l'on a reconnue pour être du muriate d'étain ; ils avaient d'ailleurs beaucoup de ressemblance avec les échantillons qui se trouvaient ici dans différentes collections, sous le nom d'*étain natif* ; et ce pourrait être un sujet de douter que ces derniers fussent eux-mêmes un produit immédiat de la nature.

I.^{re} E S P È C E.*Étain oxidé.*

Cristaux d'étain, en modifications de l'octaèdre à plans triangulaires isocèles, de *Lisle*, t. III, p. 416. Mine d'étain commune, *Lamétherie*, *Sciagr.*, t. II, p. 188. Etain minéralisé par l'air pur et la matière de la chaleur ; cristaux d'étain, *ibid.*, p. 189.

D'après l'analyse que *Klaproth* a donnée de l'étain brun d'Alerno en Cornouailles, dans le second volume de la *Connaissance chimique des minéraux*, p. 256, cette mine contient,

Étain!	77,50.
Fer	0,25.
Silice	0,75.
Oxigène	21,50.
	100,00.

La forme primitive des cristaux d'étain oxidé m'a paru être celle d'un cube faisant la fonction

(1) *Journal des mines*, n.^o I.^{er}, p. 73.

de parallépipède ; en sorte que les décroissemens qui donnent les formes secondaires, ont, par rapport à deux faces opposées du cube, qui doivent être considérées comme les bases, une action différente de celle qui a lieu à l'égard des quatre autres faces, qui représentent les pans du prisme.

Un grand nombre de cristaux de cette mine offrent un angle rentrant formé de quatre plans triangulaires, et qui provient de la jonction de deux portions d'un même cristal, dont l'une est appliquée contre l'autre dans une situation renversée. Nous donnons à cette variété le nom d'*étain oxidé hémitrope*, c'est-à-dire, à *demi retourné*. Il n'était pas facile de déterminer le sens dans lequel il fallait supposer par la pensée, qu'un cristal eût été coupé, pour qu'une de ses moitiés fût censée avoir ainsi tourné sur l'autre, à cause de la position singulière de cette coupe. Nous devons au citoyen *Lermina* la solution de ce problème intéressant, inutilement tentée par *Romé de Lisle* (1).

J'ai trouvé que la jonction des deux segmens de cristal était en rapport avec la structure, c'est-à-dire, que si l'on suppose que les faces de chaque segment se prolongent dans l'intérieur de l'autre, comme si c'était un groupe de deux cristaux qui se pénétraient mutuellement, les prolongemens seront situés de la même manière que des faces qui résulteraient d'une loi de décroissement. Ce résultat m'a paru général relativement à tous les cristaux groupés d'une manière quelconque. Chaque cristal coupé suivant les directions indiquées par les plans des cristaux adjacens qui paraissent

(1) Voyez la *Cristallographie* de ce savant, t. III, p. 592 ; Table des auteurs ; au mot *Lermina*.

engagés en partie dans son intérieur, pourrait représenter une forme secondaire; seulement les lois qui détermineraient cette forme, seraient souvent plus composées que les lois ordinaires, comme cette forme elle-même s'écarterait de la simplicité de celles que produit directement la cristallisation.

Une des variétés les plus rares de cette espèce, est celle qui est représentée *fig. 7*; c'est la 7.^e de *Romé de Lisle*, t. III, p. 422: nous la nommons *étain oxidé distique*, c'est-à-dire, à deux rangs de facettes; elle a en tout trente-six faces, dont quatre verticales M, M, et de part et d'autre huit obliques inférieures z, z', et huit obliques supérieures o, s. Si l'on désigne à l'ordinaire par B les arêtes de la base du noyau cubique, les angles par A, la base elle-même par P, et les pans par M, on aura pour le signe indicateur de cette variété,

$M \left(\overset{1}{A} B^2 B' \right) \overset{1}{B} A$, dans lequel le décroissement intermédiaire se rapporte aux facettes z, z', le décroissement B aux facettes s, s, et le décroissement A aux facettes o, o. Voici l'indication des principaux angles: incidence de M sur M, 90^{d} ; de z sur z, $116^{\text{d}} 20'$; de z sur z', $158^{\text{d}} 30'$; de s sur s, 120^{d} ; de o sur s, 150^{d} . Valeur de l'angle n, $118^{\text{d}} 4'$.

L'étain oxidé prend, suivant les circonstances, différentes couleurs, qui sont le brun, le noir, le rouge, le jaune, et le blanc ordinairement mélangé d'une nuance de jaunâtre. On connaît des cristaux de cette dernière teinte, dont les formes sont semblables à celles des cristaux qui présentent les autres couleurs; et il n'existe pas d'autre étain blanc, du

moins à en juger d'après l'état actuel de nos connaissances, que celui qui produit ces mêmes cristaux grisâtres, et qui se trouve aussi en masses irrégulières. Mais il ne sera pas inutile d'entrer à ce sujet dans quelques détails.

On a pris pour de l'étain blanc, tantôt de la baryte sulfatée, tantôt des cristaux de topaze d'un blanc mate (1), et tantôt des cristaux de la substance métallique nommée vulgairement *tungstène*, qui affectent, comme l'on sait, la forme de l'octaèdre régulier. Mais on a prétendu de plus qu'il existait de véritable étain blanc sous cette dernière forme; *Romé de Lisle* le dit d'une manière positive, dans son article sur l'étain (2), et il y revient dans sa table des matières (3), à l'occasion d'une note ajoutée à la traduction du mémoire de *Schéele*, sur la tungstène (4), dans laquelle le traducteur, après avoir remarqué que les cristaux d'étain blanc, ou le *zinn spath* des Allemands, n'étaient autre chose que la tungstène elle-même, prétend que c'était cette substance que l'on avait annoncée comme rendant à l'analyse 64 livres d'étain par quintal. *Romé de Lisle* répond que les cristaux soumis à l'analyse étaient de vrais octaèdres (5) d'étain blanc, et garantit le fait comme en ayant été lui-même témoin.

D'après cette assertion, on serait bien tenté de

(1) Voyez l'article *Topaze*, Journ. des mines, n.^o XXVIII, p. 292.

(2) *Cristal*, t. III, p. 414.

(3) *Ibid.*, p. 559.

(4) *Journal de physique*, 1783, p. 124, note 2.

(5) Il ne dit pas ici que ces octaèdres fussent réguliers, mais il le suppose tacitement.

croire qu'il existe en effet de l'étain blanc en octaèdres réguliers ; car c'est cette forme qui fait toute la difficulté : ce n'est pas qu'elle ne soit possible en vertu des lois de la cristallisation ; mais jusqu'ici elle n'a point été observée dans l'espèce de l'étain, et les faces triangulaires qui sur certains cristaux tendent à produire un octaèdre, abstraction faite du prisme intermédiaire, ont leur angle supérieur de $70^{\circ} 31' 44''$, tandis que cet angle n'est que de 60° dans l'octaèdre régulier.

Pour concilier ici *Romé de Lisle* avec lui-même, il faut observer d'abord que ce célèbre naturaliste, à l'endroit où il parle de la tungstène (1) sous le nom de *wolfram de couleur blanche, jaunâtre ou rougeâtre*, n'en cite aucune forme cristalline, et dit qu'elle se trouve en masses solides, lamelleuses ou grenues : il remarque, au même endroit, qu'on a long-temps confondu la tungstène avec la vraie mine d'étain blanche ; et il pourrait avoir raison, s'il n'entendait par *mine d'étain blanche*, que l'étain oxidé, d'une couleur grisâtre, dont nous avons parlé ; mais il regardait les cristaux octaèdres de tungstène comme de vrais cristaux d'étain, et tombait lui-même dans une inadvertance semblable à celle qu'il relevait, en rapprochant ces cristaux de l'étain oxidé gris (2), tandis que d'une autre part, il les séparait sans fondement de la tungstène en

(1) Cristal., t. III, p. 264.

(2) Il cite, à l'article de l'étain en *modifications de l'octaèdre à plans triangulaires isocèles*, des cristaux de cette couleur, qui apparemment étaient d'une forme peu prononcée, puisqu'il ajoute qu'ils *diffèrent très-peu des cristaux d'étain blanc* ; comme si leur couleur, jointe à une configuration équivoque, l'eût fait balancer sur la place qu'il devait leur assigner. Voyez le tome III de sa Cristal., p. 426, note 30.

masses lamelleuses. C'étaient sans doute des morceaux de cet étain grisâtre, d'une forme indéterminable, qui avaient été soumis à l'analyse ; et si *Romé de Lisle* parle ici de cristaux octaèdres, c'est parce qu'il pensait que la substance analysée était susceptible de cristalliser en octaèdres réguliers ; il ne voulait qu'appuyer davantage sur son assertion, et caractériser la substance d'une manière plus précise, en la désignant par son état le plus parfait.

La réunion accidentelle de l'étain et de la tungstène dans certains morceaux de mine où ces deux substances sont voisines l'une de l'autre, a contribué encore à les faire regarder comme congénères. Le citoyen *Lamétherie* a même cité une mine qui serait une espèce moyenne entre ces substances, si l'on prenait à la lettre la définition qu'il en donne, lorsqu'il la nomme *étain minéralisé par l'acide tungstique* (1). Un principe qui fait la fonction de minéralisateur, entre toujours comme partie essentielle dans la substance qui le renferme. Mais ce savant détruit lui-même la nouvelle espèce qu'il paraissait admettre, en ajoutant que *c'est la véritable tungstène, qui quelquefois contient de l'étain ; mais que, lorsqu'elle est bien cristallisée, il n'y en a point.*

2.° E S P È C E.

Étain sulfuré.

Étain avec une très-petite portion de cuivre minéralisé par le soufre ; or mussif natif, *Lamétherie*. Sciagr., t. II, p. 191, D. Étain minéralisé par le soufre, *ibid.*, E.

Cette mine se trouve en Angleterre, dans la

(1) Sciagr. t. II, p. 191.

province de Cornouailles, paroisse de Sainte-Agnès. Suivant la description qu'en a donnée *Klaproth* dans le second volume de la *Connaissance chimique des minéraux*, sa pesanteur spécifique est 4,350, sa couleur est nuancée de gris pâle et de gris foncé, et elle a celle de l'argent aux endroits les plus purs; sa cassure est grenue, et présente le brillant métallique. Le même savant en a retiré par l'analyse,

Soufre.	25.
Étain.	34.
Cuivre.	36.
Fer.	2.
Perte.	3.

Le cuivre forme ici le principe le plus abondant; mais, d'après les résultats que *Bergmann* a obtenus en traitant la même mine, il paraît que la quantité de ce métal y est très-variables, et quelquefois fort inférieure à celle de l'étain (1).

** PEU OÙ POINT DUCTILES.

CINQUIÈME GENRE.

Bismuth.

LA forme primitive de ce métal est l'octaèdre régulier; avec un peu de précaution, on extrait assez facilement cet octaèdre d'une masse lamelleuse de bismuth fondu.

(1) *Bergmann, Opusc. physica et chimica, t. III, p. 158. Voyez aussi la Sciagraphie, édit. de Lavoisier, t. II, p. 191.*

Le citoyen *Brongniart*, professeur au Muséum d'histoire naturelle, en imitant le procédé que *Rouelle* avait employé pour le soufre, a obtenu, par le moyen du bismuth, la première cristallisation métallique régulière qui ait été l'ouvrage de l'art: elle présentait des assemblages de parallépipèdes qui se rencontrent à angle droit, et s'enveloppent les uns dans les autres, à l'imitation des contours d'une volute (1).

Romé de Lisle pensait que la précaution de survider le creuset, dans cette opération, avait pour but de laisser un espace suffisant à l'arrangement régulier des cristaux, et de favoriser ainsi la cristallisation du métal fondu (2); mais les expériences du citoyen *Pouget* ont prouvé que celle-ci s'opérait toute entière au milieu du métal encore liquide, par la réunion des molécules les plus disposées à obéir aux lois de leur affinité mutuelle, comme l'eau se congèle au milieu de l'eau même. En survidant le creuset, on ne fait autre chose que mettre à nu les cristaux déjà formés, et les dégager du métal environnant encore liquide. Effectivement, si lorsque la surface extérieure du métal est figée, on cerne à propos, avec la pointe d'un couteau, l'espèce de croûte qui s'est formée en cet endroit, pour l'enlever ensuite, on la trouvera toute couverte en dessous de cristallisations très-prononcées (3).

(1) C'est ce qu'on appelle vulgairement *dessins à la grecque*.

(2) *Cristal. t. III, p. 46.*

(3) *Voyez le Journ. de phys., mai 1787, p. 355 et suiv.*

Bismuth natif.

Régule de bismuth natif et artificiel, de *Lisle*, t. III, p. 109. Bismuth natif, *Lamétherie*, *Sciagr.*, t. II, p. 195.

Il est ordinairement en petites lames jaunâtres imbriquées; ou en dendrites engagées dans une substance pierreuse.

L'arsenic paraît ne se trouver qu'accidentellement dans les morceaux dont on a fait une mine particulière, sous le nom de *mine de bismuth arsenicale* (1).

Bismuth sulfuré.

Mine de bismuth sulfureuse, de *Lisle*, t. III, p. 116. Bismuth minéralisé par le soufre, *Lamétherie*, *Sciagr.*, t. II, p. 197.

La couleur de cette mine est d'un gris bleuâtre, qui, dans quelques morceaux, a un teinte de jaunâtre: on la trouve tantôt en masses informes, que l'on a comparées au plomb sulfuré, tantôt cristallisée en aiguilles, qui ont beaucoup de ressemblance avec celles de l'antimoine sulfuré; sa cassure est lamelleuse et éclatante. Les divisions longitudinales ont lieu parallèlement aux pans d'un prisme hexaèdre, et l'on en aperçoit d'autres qui sont obliques sur les bases: la petitesse des fragmens n'a pas permis d'estimer exactement les positions de ces différentes coupes.

Cette mine diffère du plomb sulfuré par la

(1) Voyez le Catalogue de la collect. de M.^{lle} *Éléonore de Raab*, par de *Born*, t. II, p. 215.

facilité, avec laquelle elle se fond à la simple flamme d'une bougie; ses fragmens, traités au chalumeau par le citoyen *Gillet*, répandaient une vapeur qui adhérerait au charbon, sous la forme d'un enduit d'un jaune roussâtre: cette couleur passait au blanc par le refroidissement, et reparaisait lorsqu'on dirigeait la flamme sur le charbon; elle était persistante à quelques endroits. Ce caractère peut servir à distinguer le bismuth sulfuré, de l'antimoine sulfuré, qui fond comme lui à la lumière d'une bougie, mais dont la vapeur, d'ailleurs beaucoup plus abondante, communique au charbon une couleur qui est constamment blanchâtre; les morceaux soumis à l'expérience venaient de *Bastenaës* en *Suède*.

Cronstedt cite une mine de bismuth, avec fer, minéralisé par le soufre (1), qui n'est peut-être autre chose que celle-ci, à laquelle le fer s'est associé.

Bismuth oxidé.

Mine de bismuth calciforme, de *Lisle*, tome III, p. 118. Bismuth en chaux, *Lamétherie*, *Sciagr.*, t. II, page 196.

Il est d'un jaune verdâtre.

SIXIÈME GENRE.

Nickel

Nous plaçons ici ce métal d'après la pesanteur spécifique que lui a assignée *Bergmann*, et qu'il dit

(1) *Sciagr.*, édit. de *Lamétherie*, t. II, p. 198.

être de 9000., lorsque le nickel est au plus grand degré de pureté où l'on puisse l'amener.

1.^{re} E S P È C E.*Nickel sulfuré.*

Mine de cobalt tenant cuivre, &c., ou kupfernichel, de Lisle, t. III, p. 135. Nickel avec fer, cobalt et arsenic minéralisé par le soufre, Lamétherie, Sciagr. t. II, p. 205.

Nous avons emprunté de Bergmann la dénomination que nous donnons à cette mine, dont la composition est un sujet qui a fort exercé les chimistes, et qu'ils n'ont pas encore épuisé. Outre le soufre, on y a reconnu la présence de l'arsenic, du cobalt et du fer: ce n'est qu'avec beaucoup de difficulté que l'on est parvenu à séparer ces diverses substances du nickel; et il a été impossible jusqu'ici, en tourmentant pour ainsi dire ce métal de toutes les manières, de lui arracher entièrement le fer, dont il retient toujours une certaine quantité qui agit sur le barreau aimanté. Bergmann concluait de ses nombreuses tentatives sur le nickel, qu'il y avait d'assez fortes raisons de présumer que cette substance, ainsi que le cobalt et le manganèse, pourraient bien n'être autre chose que du fer diversement modifié (1). Cependant il paraît pencher plutôt à croire que ces substances, qui manifestent des propriétés différentes et conservent chacune un caractère toujours semblable à lui-même, ont aussi chacune une existence particulière (2); et cette opinion est aujourd'hui la plus généralement reçue.

(1) Opusc. physica et chimica, t. II, p. 260.

(2) Ibid., p. 262 et 263.

Bergmann ajoute, comme un fait digne d'attention, que le fer, qui après sa fusion est presque toujours fragile, prend une ductilité très-sensible par son union avec le nickel; en sorte qu'on pourrait douter, selon lui, à laquelle des deux sous-divisions des substances métalliques en ductiles et en fragiles, le nickel doit être rapporté.

Le nickel sulfuré est facile à reconnaître par sa cassure raboteuse, peu brillante, jointe à une couleur d'un jaune rougeâtre qui approche de celle du cuivre natif.

De Born parle d'une mine de nickel allié au fer sans arsenic ni cobalt, découverte à Joachimsthal en Bohême (1): cette mine, selon lui, a un tissu feuilleté, et formé des lamés rhomboïdales entassées les unes au-dessus des autres; sa cassure fraîche est d'un jaune pâle, qui noircit bientôt par le contact de l'air. Nous nous bornons à citer cette mine, encore peu connue.

2.^e E S P È C E.*Nickel oxidé.*

Il est d'une couleur verdâtre. D'après la définition de Cronstedt (2), ce serait du nickel carbonaté; c'est cette substance qui colore la prase en vert, ainsi que Klaproth l'a prouvé par l'analyse.

S E P T I È M E G E N R E.

Cobalt.

LE cobalt fondu est d'une couleur grise, avec

(1) Catal., t. II, p. 209.

(2) Sciagr., édit. de Lamétherie, t. II, p. 203. CCXVII.

une teinte de rougeâtre ; sa cassure est raboteuse , à grain fin et serré : je n'ai pu y apercevoir aucun indice de lames.

* À L'ÉTAT MÉTALLIQUE.

1.^{re} E S P È C E.

Cobalt arsenié.

Mine de cobalt arsenicale , de Lisle , t. III , p. 123. Cobalt natif uni à l'arsenic , Lamétherie , Sciagr. , t. II , p. 220.

Sa pesanteur spécifique , prise au moyen d'un groupe de cristaux dégagés de toute gangue , et qui pesait dans l'air 214 grains $\frac{1}{4}$, s'est trouvée égale à 7,7207.

La cassure de cette mine a le même grain que celle du cobalt fondu , avec une couleur qui varie du gris au blanc , et qui est aussi quelquefois mêlée d'une nuance de rouge , mais moins sensible que dans la fonte ; ses cristaux sont en général d'un blanc plus décidé que les morceaux informes , et leur surface extérieure imite souvent la couleur de l'argent. Ses formes cristallines sont le cube lisse , l'octaèdre , et le cube à huit facettes angulaires , que nous nommons *solide cubo-octaèdre*.

Différens fragmens de cette mine , présentés par le citoyen le Lièvre à la flamme d'une bougie allumée , ont donné une vapeur qui avait une odeur d'ail très-marquée. L'action du chalumeau rendait cette vapeur plus abondante , et le fragment devenait attirable à l'aimant ; ce qui ne paraît pas avoir été remarqué jusqu'ici , et indique évidemment dans cette mine la présence du fer.

2.^o E S P È C E.

Cobalt gris.

Mine de cobalt arsenico-sulfureuse , de Lisle , t. III , p. 129. Cobalt avec fer et arsenic minéralisé par le soufre , Lamétherie , Sciagr. , t. II , p. 225. Cobalt mêlé de fer minéralisé par le soufre et l'arsenic , *ibid.* , p. 226.

Sa pesanteur spécifique , prise par diverses opérations sur des cristaux qui pesaient plusieurs gros dans l'air , a pour limites 6,3391—6,4509.

Voici encore une substance dont nous avons évité de rendre la dénomination plus précise que ne le permet l'état actuel de la science : cette dénomination n'indique que la couleur , qui , en général , approche du gris d'étain , souvent avec une teinte de jaunâtre , sur-tout à l'intérieur. La structure des cristaux est très-lamelleuse , ce qui pourrait seul empêcher de confondre cette mine avec la précédente , dont la cassure est compacte et grenue ; elle en est encore distinguée , d'après les observations du citoyen le Lièvre , en ce que , exposée à la simple flamme d'une bougie allumée , elle ne donne ni vapeur ni odeur d'ail : on a l'une et l'autre , mais moins sensiblement que dans la mine arsenicale , en employant le chalumeau ; et le fragment ne devient point attirable à l'aimant. Enfin , la pesanteur spécifique établit aussi une différence très-marquée entre l'une et l'autre espèce.

J'ajouterai ici une considération qui a influé sur le choix que nous avons fait , pour désigner cette mine , par une dénomination qui ne détermine rien. Les cristaux de cobalt gris ont évidemment le cube pour noyau ; ils affectent les formes de l'octaèdre , du dodécaèdre à plans pentagones , de l'icosaèdre ,

du solide cubo-dodécaèdre , et du solide cubo-icosaèdre : or , ces formes sont précisément de celles que prend le fer sulfuré , et il est même à remarquer que cette dernière substance adhère souvent au cobalt gris , et se trouve comme empâtée dans ses cristaux. Il est vrai que le cube étant une forme primitive commune à un grand nombre de corps métalliques , il pourrait d'abord paraître naturel que les mêmes modifications de cette forme se reproduisissent dans plusieurs espèces ; mais le dodécaèdre et l'icosaèdre sont des résultats de cristallisation qui semblent plus particulièrement annexés au fer sulfuré ; et ce qu'il y a encore ici de remarquable , c'est que les cristaux cubo-dodécaèdres , qui sont très-communs parmi ceux de la mine de cobalt , ont leurs facettes rectangles chargées de stries longitudinales , qui , considérées sur trois de ces mêmes facettes ; non parallèles entre elles , ont trois directions différentes qui se coupent à angle droit , comme cela a lieu par rapport au fer sulfuré.

On ne peut se dissimuler que dans l'hypothèse où le cobalt formerait avec le fer et le soufre une combinaison triple , d'une nature particulière , plutôt qu'un simple sulfure de fer cobaltique , il ne fût singulier de voir ce composé copier la cristallisation du sulfure de fer dans les variétés qui paraissent appartenir à celle-ci d'une manière plus spéciale , et jusque dans certains accidens qui ont par eux-mêmes quelque chose de surprenant , en ce qu'ils présentent des stries sur des facettes parallèles aux plans de la forme primitive (1). Le doute

(1) Voyez les Mém. de l'acad. des sc., an. 1785, p. 218 et suiv.

que

que cette remarque tend à faire naître pourrait ne pas être fondé ; mais la remarque du moins mérite quelque attention.

La mine de cobalt grise n'est cependant pas limitée aux variétés de cristallisation observées jusqu'ici dans le sulfure de fer. J'ai des cristaux dont j'ignore le lieu natal , qui ont tous les caractères propres à cette espèce , et dont la forme a cela de particulier , que les lois qui la produisent , au lieu de se répéter sur toutes les parties du noyau semblablement situées , n'agissent que par rapport à quelques-unes. De ces lois , qui se réduisent à deux , l'une est analogue à celle qui produit le dodécaèdre à faces pentagonales , et l'autre ne peut exister d'une manière complète , parce que le polyèdre qui en résulterait , aurait des angles rentrants. L'action partielle de ces deux lois donne naissance à un décaèdre que l'on peut considérer comme un octaèdre cunéiforme , avec deux facettes marginales rectangles sur les arêtes extrêmes. Pour mettre ceux qui entendent la méthode des signes représentatifs , à portée de saisir cette forme , nous supposons que sur le noyau cubique représenté *figure 4* , les deux angles postérieurs de la base étant toujours désignés par A , A , les angles antérieurs le soient par E , E , et que la base elle-même étant toujours désignée par P , les deux faces latérales situées en avant le soient par T , M . Le signe représentatif sera alors $\overset{1}{B} \overset{1}{E} \overset{1}{E} \overset{1}{M}$. Les facettes produites par le décroissement $E^2 \overset{2}{E}$, coupent celle qui a pour ligne de départ l'arête B située en avant ; de sorte que cette dernière se réduit à un rectangle qui est l'une des faces terminales. Ceux qui voudront étudier d'après ces données la forme dont il s'agit ,

Journal des Mines, Floréal an V.

B

la trouveront curieuse par la position oblique de son noyau (1). Nous nommons cette variété *cobalt gris partiel*, parce que les lois dont elle dépend n'ont qu'une existence partielle.

Les minéralogistes ont parlé d'une mine de cobalt sulfureuse; mais ils ne sont d'accord entre eux ni sur la composition, ni sur les caractères de cette substance, dont nous n'avons été à portée de voir aucun morceau.

C'est à Bastnaës, près de Riddarhyttan en Suède, qu'elle a été découverte par *Brandt* (2). La plupart des auteurs y admettent le fer, outre le cobalt et le soufre. Selon *Cronstedt*, qui a été suivi par *Vallérius*, le cobalt y est minéralisé par le fer sulfuré (3); et suivant *Romé de Lisle*, ce serait du cobalt mêlé d'un peu de fer, et minéralisé par le soufre (4).

Bergmann regarde le cobalt et le fer comme étant ici simplement souillés d'acide vitriolique (5); et il remarque que le fer y abonde, mais que l'acide y est en trop petite quantité pour former du cobalt vitriolé, puisque la mine présente l'aspect métallique (6): il admet d'une autre part un cobalt sulfuré, mais qui ne diffère du cobalt natif que par une très-petite quantité de soufre (7).

(1) Le citoyen *Tremery*, ingénieur des mines, d'après la seule inspection du signe, a déter. miné, avec beaucoup de facilité, la forme du cristal, ainsi que la mesure de ses angles.

(2) Mém. de l'acad. d'Upsal, 1742, et de Stockholm, 1746.

(3) Syst. minéral., édit. 1778, t. II, p. 178.

(4) Cristal., t. III, p. 134.

(5) Sciagr., édit. de *Lamétherie*, t. II, p. 224.

(6) *Opusc. physica et chimica*, t. II, p. 445.

(7) *Ibid.*, p. 444.

A l'égard du baron *de Born*, ce qu'il appelle *mine de cobalt sulfureuse*, n'est point, de son propre aveu, la même substance dans laquelle *Bergmann* a trouvé de l'acide vitriolique; c'est un oxide de cobalt combiné avec le soufre; et les différens morceaux qu'il en cite, provenaient des mines de la Hongrie, de l'Autriche et de la Bohême (1).

Il y a aussi de la diversité dans les caractères extérieurs attribués à la mine de cobalt sulfureuse. Suivant *Vallérius*, elle est peu brillante; et le citoyen *Mongès* le jeune la dépeint comme la plus belle et la plus brillante des mines de cobalt (2); il la nomme en conséquence *mine de cobalt spéculaire*. *De Born*, qui se sépare ici des autres naturalistes et se plaint de l'ambiguïté de leurs descriptions, en donne une qui elle même serait susceptible d'éclaircissement: il suppose par-tout que le cobalt sulfureux, qui n'est, selon lui, qu'un oxide sulfureux de cobalt, jouit de l'éclat métallique. Il en cite une variété en cubes dont les bords et les angles sont tronqués, ce qui paraît indiquer la forme du solide cubo-icosaèdre, que présente communément l'espèce précédente.

Tout ceci est une nouvelle preuve de l'embarras dans lequel on est souvent jeté par l'état d'imperfection où se trouve encore la minéralogie, lorsqu'on se propose de faire un traité, et non pas simplement un livre. Ce qui paraît résulter de plus clair de cette discussion, c'est l'existence d'une mine de cobalt exempte d'arsenic; et si l'on s'en tient au sentiment de *Bergmann*, qui a fait sur l'objet

(1) Catal., t. II, p. 183.

(2) Sciagr., édit. de *Lamétherie*, *ibid.*

dont il s'agit des expériences particulières (1), on pourra présumer que les substances qu'on a appelées le plus généralement *mine de cobalt sulfureuse*, se rapprochent beaucoup du cobalt natif, ou d'un simple alliage de cobalt et de fer.

** À L'ÉTAT D'OXIDE.

3.^e E S P È C E.

Cobalt oxidé noir.

Cobalt en efflorescence de couleur noire, de *Lisle*, t. III, p. 148. Cobalt en chaux, *Lamétherie*, *Sciagr.*, t. II, p. 221.

On a nommé aussi cette substance *mine de cobalt vitreuse* : elle forme des masses noires friables, qui ressemblent quelquefois à des scories. *Bergmann* dit qu'il n'y avait pas reconnu, d'une manière certaine, la présence de l'acide aérien (2).

4.^e E S P È C E.

Cobalt arseniaté; arseniate de cobalt des chimistes.

Mine de cobalt en efflorescence, ou fleurs rouges de cobalt, de *Lisle*, t. III, p. 145 et 146. Cobalt minéralisé par l'acide arsenical, *Lamétherie*, *Sciagr.*, t. II, p. 222.

Il se trouve sous la forme d'une efflorescence qui a une couleur particulière de fleurs de pêcher, ou en rosettes composées d'aiguilles d'un rouge beaucoup plus intense, qui imite la couleur de lie de vin, et qui persiste après la trituration.

On a donné quelquefois le nom de *cobalt testaté* à l'arsenic écailléux.

Le cobalt tricoté des minéralogistes paraît devoir

(1) *Opusc.*, t. II, p. 445.

(2) *Ibid.*, p. 447.

son origine à de l'argent en dendrites altéré par son union avec l'arsenic et le cobalt.

Le cobalt arseniaté pulvérulent, mêlé avec des oxides terreux de fer, de cuivre, &c., compose des masses qui présentent des teintes variées de rouge, de brun, de verdâtre, &c. : on aperçoit assez souvent de l'argent natif capillaire à la surface, et quelquefois de l'argent antimonié sulfuré (argent rouge). Plusieurs minéralogistes ont fait, de ce mélange, une espèce particulière, sous le nom de *mine d'argent verde-d'ois*.

HUITIÈME GENRE.

Zinc.

LA fonte de ce métal présente dans sa cassure une couleur blanche, éclatante, avec une nuance de bleuâtre. Je n'ai pu déterminer la forme primitive, à cause de la difficulté qu'on éprouve à réduire le zinc en fragmens par la percussion. On sait que ce métal a un certain degré de ductilité. Le citoyen *Sage* est parvenu le premier, à l'aide d'une pression graduée, à le réduire en lames minces, qui sont souples et élastiques.

1.^{re} E S P È C E.

Zinc oxidé.

Zinc en chaux, privé de son phlogistique, *Lamétherie*, *Sciagr.*, t. II, p. 231. Calamine ou pierre calaminaire, de *Lisle*, t. III, p. 79.

Les cristaux de cette espèce sont ordinairement très-petits, demi-transparens, et d'une couleur blanchâtre : leur forme la plus commune est celle d'une lame rectangulaire dont tous les bords sont interceptés par des facettes, comme dans la variété

de baryte sulfatée connue sous le nom de *spath pesant en tables*. D'autres cristaux ressemblent à ceux de la même substance en segmens d'octaèdres, cunéiformes, c'est-à-dire que les arêtes longitudinales étant toujours interceptées par des biseaux, le sommet est composé de deux pentagones étroits qui naissent sur les nouvelles arêtes comprises entre les biseaux.

Cette variété a été indiquée par *Romé de Lisle*, z. III, p. 82. Les pentagones m'ont paru inclinés d'environ 120° sur les arêtes dont ils partent; et les facettes en biseaux faisaient, avec les grandes faces, un angle qui ne s'écartait pas beaucoup de 135° . Enfin j'ai vu des cristaux dont la partie saillante hors de leur gangue, ressemblait à une pyramide quadrangulaire allongée, ou à une pointe d'octaèdre.

Je suis parvenu à diviser mécaniquement un cristal de zinc oxidé, d'un volume un peu au-dessus de l'ordinaire, qui présentait la seconde de ces formes: les joints naturels, qui avaient beaucoup de netteté lorsqu'on les observait au soleil ou à la lumière d'une bougie, étaient parallèles, les uns aux facettes en biseaux, les autres aux pentagones extrêmes. Tous ces joints, prolongés jusqu'à se rencontrer, produiraient un octaèdre rectangulaire, dans lequel deux faces de chaque pyramide seraient inclinées d'environ 60° sur la base commune, et les deux autres à-peu-près de 45° . Au reste, il est très-possible qu'il y ait une erreur de quelques degrés dans les mesures prises sur d'aussi petits objets.

On connaît des cristaux d'oxide de zinc de *Fribourg en Brisgaw*, regardés d'abord comme une zéolithe, parce qu'ils se résolvaient en gelée dans

les acides, ou comme un sulfate de baryte, à raison de leur forme; et ramenés à leur véritable origine par les expériences du citoyen *Pelletier* (1), j'ai observé, en 1785, que ces cristaux avaient, ainsi que la tourmaline, la propriété de s'électriser par la chaleur, sans le secours du frottement (2). Tous les autres cristaux que j'ai essayés depuis, ont offert la même propriété: elle est si sensible dans quelques-uns, qu'ils n'ont besoin que d'être présentés au feu pendant deux ou trois secondes pour qu'elle se développe. On peut employer, dans cette expérience, la chaleur d'une bougie allumée.

Des cinq minéraux auxquels la propriété dont il s'agit est commune, trois font partie de la classe des substances pierreuses; ce sont la topaze, la tourmaline et la zéolithe: le quatrième appartient à la classe des substances acidifères; c'est la chaux boratée: nous venons de faire connaître le dernier, qui est un oxide métallique.

Plusieurs naturalistes modernes ont sous-divisé en deux espèces les substances connues sous le nom de *calamines*: l'une était l'oxide pur de zinc, et l'autre la combinaison de cet oxide avec l'acide carbonique, c'est-à-dire, le carbonate de zinc; mais ils ont quelquefois rapporté à une espèce, des corps qu'ils auraient dû placer dans l'autre, d'après les caractères ou la composition qu'ils leur assignaient. Ainsi le citoyen *Mongès* dit de la mine de zinc en chaux, qui est la première espèce, que l'acide nitreux la dissout avec effervescence (3).

(1) Journ. de phys., déc. 1782.

(2) Mém. de l'acad. des sc., 1785, p. 206 et suiv.

(3) Sciagr. édit. de *Lamétherie*, t. II, p. 232.

ce qui convient plutôt à la seconde. *De Born* décrit parmi les variétés du carbonate de zinc, la calamine de Fribourg (1), quoiqu'au même endroit il cite l'analyse de *Pelletier*, d'après laquelle cette mine ne contient point d'acide carbonique. Selon le citoyen *Lamétherie* (2), le zinc minéralisé par l'air aérien, diffère de celui qui est minéralisé par l'air pur, en ce qu'il a une apparence spathique; et cependant c'est par cette même apparence que la calamine de Fribourg, qui n'est que du zinc minéralisé par l'air pur, en a imposé aux premiers observateurs.

J'ai essayé, avec le citoyen *Gillet*, des calamines de différens pays: les cristaux n'excitaient aucune effervescence dans l'acide nitrique; il en était de même des fragmens informes qui avaient une apparence vitreuse: mais les portions terreuses se dissolvaient avec une vive effervescence; et ce qu'il y avait de remarquable, c'est que le même morceau présentait l'un ou l'autre résultat, suivant l'endroit d'où l'on avait détaché le fragment soumis à l'expérience. D'après ces observations, il serait possible que ce qu'on a appelé *carbonate de zinc*, ne fût autre chose que l'oxide de zinc mélangé accidentellement de substance calcaire; et nous avons cru devoir nous abstenir d'admettre une ligne de séparation qui ne paraît pas assez nettement tracée.

(1) *Catal.*, t. II, p. 168 et suiv.

(2) *Sciagr.*, t. II, p. 235.

2.^e E S P È C E.

Zinc sulfuré; sulfure de zinc des chimistes, vulgairement *blende*.

Son article se trouvera, comme exemple, à la suite de cette classe.

3.^e E S P È C E.

Zinc sulfaté; sulfate de zinc des chimistes, vulgairement *vitriol blanc*.

Vitriol de zinc, de *Lisle*, t. I.^{er}, p. 340. Zinc vitriolé, *Lamétherie*, *Sciagr.*, t. I.^{er}, p. 134. Vitriol de zinc, *ibid.*, p. 135.

Je n'ai point encore été à portée d'observer des cristaux de cette espèce qui fussent d'une forme suffisamment prononcée, ou qui n'eussent point été altérés.

NEUVIÈME GENRE.

Manganèse.

LE citoyen *Picot Lapeyrouse* est, jusqu'ici, le seul naturaliste qui ait cité du manganèse natif. La substance regardée comme telle par ce savant, était sous forme de boutons un peu aplatis, malléables, ayant le tissu lamelleux; il l'a trouvée dans les mines de fer de la vallée de Vicdesos, au ci-devant comté de Sainte-Foix (1). Il serait intéressant, si l'on rencontrait de nouveau cette substance, de vérifier par des expériences directes son identité avec le manganèse à l'état métallique, obtenu par l'art.

(1) *Journ. de phys.*, 1786, janvier, p. 68.

C'est en travaillant sur les mines de manganèse, que Schéele a découvert la nature de la baryte. Les citoyens *Vauquelin* et *Dolomieu* ont conclu de leurs expériences sur le manganèse de Romanèche, que cette terre y était dans un état de combinaison intime avec l'oxide du métal (1).

ESPÈCE UNIQUE.

Manganèse oxidé,

* Jouissant de l'état métallique, au moins dans sa cassure, et transmettant facilement l'étincelle électrique.

De Born indique pour caractère distinctif entre la variété cristallisée en aiguilles et l'antimoine sulfuré, la propriété qu'a le manganèse de tacher les doigts (2) : cependant l'antimoine produit le même effet, quoique moins sensiblement (3) ; mais les fragmens de celui-ci se fondent à la lumière d'une bougie, ce qui n'arrive pas au manganèse. De plus, si l'on fait passer avec frottement l'antimoine sur une pierre d'une couleur foncée, comme l'ardoise, et qu'ensuite on essuie légèrement avec le doigt l'endroit frotté, pour enlever les particules grossières de métal qui y sont disséminées, la tache aura un brillant métallique sensible ; au lieu que dans le même cas, l'impression laissée par le manganèse aura un aspect terne et mat.

La même substance forme souvent une espèce d'enduit d'une couleur argentée, à la surface du fer hématite : c'est ce que l'on a appelé improprement *fleurs de manganèse*, et même *régule natif de manganèse*.

(1) Journal des mines, n.º XIX, p. 42 et suiv.

(2) Catal., t. II, p. 130.

(3) Ce savant en convient lui-même, *ibid.*, p. 217.

** Privé du brillant métallique, et ne transmettant que faiblement l'étincelle électrique.

Cette division renferme des variétés de différentes couleurs, noire, brune, jaunâtre, rougeâtre, &c. : celle qui colore la gangue de l'or de Nagyac, est d'un rouge tendre.

On trouve souvent le manganèse oxidé brun ou noirâtre, sous la forme de masses mamelonnées qui imitent le fer hématite en stalactites.

Il y a près de Montpellier une variété en masses très-tendres, noirâtres, qui se présentent quelquefois sous la forme de prismes à quatre, cinq, six pans ou davantage ; mais cette forme, toujours peu prononcée, est l'effet d'un retrait semblable à celui qu'éprouve l'argile en se desséchant.

Les citoyens *Brongniart*, ingénieur des mines, et *Silvestre*, en appliquant à cette substance un léger degré de chaleur, ont obtenu un dégagement abondant d'oxigène.

DIXIÈME GENRE.

Antimoine.

* À L'ÉTAT MÉTALLIQUE.

I.º ESPÈCE.

Antimoine natif.

Antimoine en régule, de *Lisle*, t. III, p. 44. Antimoine natif, *Lamétherie*, *Sciagr.*, t. II, p. 246.

Sa couleur approche beaucoup de celle de l'étain : il est composé de lames dont la surface est très-éclatante.

La structure de ce métal est la plus compliquée que j'aie encore observée : j'ai employé, pour la

déterminer, des masses d'antimoine épuré par des fusions réitérées. Quoique les joints naturels fussent très-sensibles, comme il y en avait dans vingt directions différentes, ainsi que nous le verrons bientôt, la percussion, qui n'en mettait jamais à découvert qu'une partie sur un même fragment, faisait naître des combinaisons qui variaient sans cesse, d'où résultaient différens solides plus ou moins irréguliers; en sorte qu'il n'était pas facile d'apercevoir le terme où devait aboutir la division mécanique, dans le cas où elle eût présenté l'ensemble de toutes les faces cachées dans l'intérieur de la masse. Il a fallu beaucoup de tâtonnemens, pour reconnaître que le métal était divisible parallèlement aux faces d'un octaèdre régulier, et en même temps à celles d'un dodécaèdre rhomboïdal.

Cette première recherche finie, il s'en présentait une seconde, pour savoir quelle forme de molécule intégrante devait être adoptée de préférence; car dans ces sortes de cas, que l'on peut assimiler aux problèmes indéterminés de la géométrie, on est réduit à faire une hypothèse, qui aura en sa faveur un grand degré de probabilité, si elle est d'une simplicité remarquable. Voici le résultat auquel je me suis arrêté.

Supposons d'abord que l'on se borne aux huit coupes qui produisent l'octaèdre régulier *AG* (*Pl. XXII, fig. 8*): en raisonnant de cet octaèdre comme de celui de la chaux fluatée⁽¹⁾, on pourra le concevoir comme uniquement composé d'une infinité de petits tétraèdres réguliers, réunis par leurs

(1) Essai d'une théorie sur la structure des crist., p. 136 et suiv. Journ. de phys., 1793, août, p. 135 et suiv.

bords: mais, pour plus de simplicité, ne considérons l'octaèdre que comme formé de huit tétraèdres, dont deux sont représentés sur la figure, et choisissons comme exemple celui qui a pour face extérieure le triangle *abd*, et dont les faces intérieures sont les triangles *abc*, *adc*, *bdc*, qui ont leurs sommets situés au centre de l'octaèdre. On voit séparément ce tétraèdre, *fig. 9*.

Remarquons, avant d'aller plus loin, que pour transformer l'octaèdre en dodécaèdre rhomboïdal, on pourrait supposer des plans coupans qui, en partant des douze arêtes, s'avancassent parallèlement à eux-mêmes, jusqu'à ce que toutes les faces de l'octaèdre eussent disparu; il faudrait de plus que chaque plan fût perpendiculaire au carré dont l'arête de départ serait un des côtés: ainsi, le plan qui serait parti de l'arête *AD*, devrait être perpendiculaire au carré *ADGB*.

Imaginons que ces différens plans, au lieu de s'arrêter au terme qui donnerait le dodécaèdre, continuent de s'avancer jusqu'à ce qu'ils soient arrivés au centre de l'octaèdre; dans cette position, il y en aura toujours quelques-uns qui passeront par chaque tétraèdre; et il s'agit de déterminer la manière dont ils sous-diviseront ce tétraèdre.

Or il est visible, d'abord, que comme il y a toujours deux plans parallèles l'un à l'autre, tels que ceux qui ont les arêtes *AD*, *BG* pour lignes de départ, ces deux plans se confondent au centre; et ainsi, au lieu de douze plans, nous n'en avons que six à considérer: nous choisirons ceux qui sont censés être partis des six arêtes *AD*, *DM*, *GM*, *AB*, *BM*, *AM*.

Mais le plan qui est parti de *AD*, et qui passe maintenant par le centre *c*, doit en même temps

passer par la ligne acs , qui coupe AB , GD en deux parties égales, et qui est parallèle à AD ; de plus, il doit être perpendiculaire sur le carré $ABGD$, d'où l'on conclura qu'il doit passer par le point M : donc sa section dans le tétraèdre $abcd$ coïncidera, 1.^o avec l'arête ac de ce tétraèdre, 2.^o avec la ligne an , menée de l'angle a sur le milieu de bd , 3.^o avec la ligne cn , qui joint les deux précédentes; d'où il suit que cette section sera le triangle acn .

En appliquant le même raisonnement au plan qui est parti de l'arête DM , on concevra qu'il doit passer par l'arête bc du tétraèdre, par la ligne hz , menée de l'angle b sur le milieu de ad , et par la ligne cz , qui joint les deux précédentes; c'est-à-dire que la section est le triangle bcz .

Enfin il sera facile de voir que le plan qui est parti de l'arête GM , doit passer par l'arête cd du tétraèdre, par la ligne do , menée de l'angle d sur le milieu de ab , et par la ligne co , qui joint les deux précédentes; en sorte que la section est le triangle dco .

Les trois plans que nous venons de considérer, sous-divisent la face abd du tétraèdre en six triangles rectangles égaux et semblables, au moyen des sections an , do , bz ; de plus, ils passent par les trois arêtes ac , bc , dc , contiguës d'une part aux trois sections, et de l'autre à l'angle solide c , opposé au triangle adb : donc ils sous-divisent le tétraèdre en six autres tétraèdres égaux et semblables entre eux. Il sera aisé aux géomètres de déterminer les quatre triangles rectangles qui composent la surface de chaque tétraèdre partiel.

Le tétraèdre $sfcg$ ayant sa base gsf opposée et parallèle à celle du tétraèdre $abcd$, et son sommet

parallèlement situé au centre de l'octaèdre, les mêmes plans qui sous-divisent le premier, opèrent nécessairement dans le second des divisions semblables.

A l'égard des trois autres plans, qui passent des arêtes AB , BM , AM , ils n'entament point le tétraèdre $abcd$. Par exemple, il est évident que celui qui a l'arête AB pour ligne de départ, passant nécessairement par le point M et par les milieux des lignes BG , AD , ne fait que toucher l'angle solide c du tétraèdre; et il en est de même des deux autres plans.

En général, chacun des six plans dont nous avons parlé, passe nécessairement par quatre tétraèdres: ainsi le plan qui est parti de AD , et qui passe par le tétraèdre $abcd$, ainsi que nous l'avons vu, sous-divise de même le tétraèdre opposé $sfcg$, et de plus les deux tétraèdres qui ont leurs faces extérieures situées, l'un sur le triangle DGM , l'autre sur le triangle ABI . Or il y a six plans et huit tétraèdres, dont chacun subit trois sections, ce qui fait en tout vingt-quatre sections. Donc, divisant le nombre des sections par le nombre des plans coupans, on a quatre sections pour chaque plan, ou, ce qui revient au même, chaque plan sous-divise quatre tétraèdres.

Si nous supposons maintenant que l'octaèdre AG soit composé d'un nombre presque infini de petits tétraèdres réguliers réunis par leurs bords, dont chacun soit l'assemblage de six tétraèdres plus petits réunis par leurs faces, il y aura dans le cristal un nombre presque infini de joints parallèles les uns aux faces des tétraèdres réguliers, les autres aux faces des tétraèdres qui composent ceux-ci; et comme les premiers joints seront en même temps parallèles aux faces de l'octaèdre total, et

les seconds à celles d'un dodécaèdre rhomboïdal, on voit comment la division mécanique peut conduire ici au double résultat que nous avons annoncé.

L'antimoine natif renferme souvent une petite portion d'arsenic, qui ne lui est qu'accidentelle; c'est alors la mine d'antimoine blanche ou arsenicale de *de Lisle*, t. III, p. 47.

Le citoyen *Gillet* a trouvé que l'antimoine natif, traité au chalumeau, produisait un effet semblable à celui d'une jolie expérience que l'on avait déjà faite avec l'étain. On saisit le moment où le globule d'antimoine étant en pleine fusion sur le charbon, l'éclat de sa surface n'est offusqué par aucune particule oxidée, et on le jette aussitôt à terre. Le globule s'enflamme, en s'emparant de l'oxygène de l'air qu'il traverse, et se sous-divise, au moment de sa chute, en une multitude d'autres globules de métal enflammé, qui s'élancent de tous les côtés, comme autant de petites étoiles d'artifice.

2.^e E S P È C E.*Antimoine sulfuré.*

Mine d'antimoine grise ou sulfureuse, de *Lisle*, t. III, p. 49. Antimoine minéralisé par le soufre, *Lamétherie*, *Sciagr.*, t. II, p. 248.

La forme la plus ordinaire de ses cristaux est celle d'un prisme quadrangulaire qui approche beaucoup d'avoir ses pans à angles droits les uns sur les autres, s'ils n'y sont exactement, avec une pyramide à quatre faces, semblable, ou à très-peu près, à celle de l'octaèdre régulier. Suivant *Romé de Lisle*, les pans du prisme font entre eux un angle de 92^{d} d'une part, et de 88^{d} de l'autre.

La

Le cristal se divise, avec une grande netteté, parallèlement aux deux arêtes du prisme que le même savant regardait comme les plus saillantes: il y a aussi des divisions, mais moins sensibles, parallèlement aux deux arêtes de la pyramide qui répondent aux arêtes les moins saillantes du prisme: enfin j'en ai aperçu, mais seulement à la lumière d'une bougie, qui étaient parallèles les unes aux pans du prisme, et les autres à ses bases.

Cette structure, qui ne donne pas les mêmes résultats par rapport à toutes les parties du cristal semblablement situées, paraîtrait indiquer qu'il existe aussi une différence entre la forme de ce cristal et celle qui dériverait du prisme rectangulaire ou du cube, et de l'octaèdre régulier. D'une autre part, on sait combien ces dernières formes sont familières aux substances métalliques: jusqu'ici, je n'ai point trouvé de cristaux qui eussent un assez grand degré de fini pour permettre de saisir la différence de deux ou trois degrés, qui déciderait la question.

Le vif éclat de la première coupe dont j'ai parlé, qui la rend propre à faire la fonction de miroir, paraît avoir fait illusion à plusieurs naturalistes, lorsqu'ils ont donné les fragmens qui la présentent, pour une variété particulière, sous le nom d'*antimoine spéculaire*.

L'antimoine sulfuré contient quelquefois de l'argent: tel est celui d'*Himmelsfurst* près de *Freyberg*, qui est en cristaux prismatiques informes, dont la surface est comme fibreuse, terminés par des sommets dièdres; ils sont accompagnés de fer carbonaté en petits rhomboïdes primitifs: c'est la mine d'antimoine grise tenant argent, ou la mine

Journal des Mines, Floréal an V.

C

d'argent grise antimoniale de *Romé de Lisle*, t. III, p. 54.

On observe quelquefois près des mêmes cristaux, des faisceaux d'aiguilles d'antimoine très-déliées, qui forment comme le passage à une efflorescence capillaire, composée de fibres grises, élastiques et soyeuses : c'est la mine d'antimoine en plumes grises, de *Lisle*, t. III, p. 56. Le baron de *Born* en fait une variété de l'antimoine sulfuré.

** À L'ÉTAT D'OXIDE.

3.^o E S P È C E.

Antimoine hydrosulfuré.

Mine d'antimoine en plumes rouges, de *Lisle*, t. III, p. 58. Mine d'antimoine en plumes (d'un rouge foncé, ou rougeâtre, et pulvérulente), *Lamétherie*, *Sciagr.* t. II, p. 249.

On le trouve tantôt en filamens déliés, luisans, d'un rouge sombre, qui souvent partent d'un centre commun, tantôt sous la forme d'une espèce de croûte, d'un rouge terne et foncé, qui adhère à la surface de l'antimoine sulfuré. Le citoyen *Fburcroy* a réuni ces deux substances sous le nom de *sulfure d'antimoine rouge* (1) : on les a aussi appelées *kermès natif* et *soufre doré natif*. Le citoyen *Bertholet* a prouvé, dans un mémoire lu à l'institut national, que le kermès, soit naturel, soit artificiel, était une combinaison d'oxide d'antimoine, de soufre et d'hydrogène.

(1) *Élémens d'histoire naturelle et de chimie*, édit. 1789, p. 4.

4.^o E S P È C E.

Antimoine muriaté.

Chaux d'antimoine native, *Lamétherie*, *Sciagr.* t. II, p. 248. Antimoine minéralisé par l'acide marin ; sel marin d'antimoine, *ibid.*, p. 250.

On en connaît deux variétés, l'une en lames rectangulaires, faciles à diviser dans un sens parallèle à leurs grandes faces et d'un blanc nacré, ce qui leur donne de la ressemblance avec la stilbite (1) ; la seconde en aiguilles divergentes qui se rapprochent, par leur aspect, de la zéolithe radiée ou de certaines trémolithes. Pour éviter l'équivoque, il suffit de présenter un très-petit fragment d'antimoine muriaté à la flamme d'une bougie ; il s'y fond à l'instant, en répandant une vapeur dont une partie s'attache à l'extrémité de la pince, sous la forme d'une poudre blanche.

O N Z I È M E G E N R E.

Uranite ; Uranium de Klaproth.

Uranite ; uranium, *Laméth.*, *Sciagr.*, t. II, p. 262.

Klaproth, qui a fait la découverte de ce nouveau métal, indique pour sa pesanteur spécifique, 6,44.

* À L'ÉTAT MÉTALLIQUE.

1.^{re} E S P È C E.

Uranite sulfuré.

Uranite minéralisé par le soufre, *Lamétherie*, *Sciagr.*, t. II, p. 264.

Sa couleur est d'un noir foncé, et sa cassure

(1) *Voyez le Journal des mines*, n.^o XXVIII, p. 276, XXXI.

luisante : on y aperçoit quelquefois des lames. On l'avait pris pour un sulfure de zinc, que l'on nommait *pech-blende* ou *blende de poix*, à cause de la ressemblance d'aspect qu'elle avait avec cette substance. Le citoyen *Guyton* en a pesé un échantillon qui venait de Joachimstal en Bohême, et a obtenu pour résultat 6,3785 : un autre échantillon dont je suis redevable à ce savant chimiste, m'a donné 6,5304. Il faut que parmi les morceaux sur lesquels le célèbre *Klaproth* a travaillé, il s'en soit trouvé de bien denses, puisqu'il en porte la pesanteur spécifique moyenne à 7,5 ; ce caractère peut faire aisément distinguer l'uranite sulfuré de la véritable blende, dont la pesanteur spécifique, suivant les expériences du citoyen *Brisson*, n'est que de 4,1665.

** À L'ÉTAT D'OXIDE.

2.^o E S P È C E.

Uranite oxidé.

On le rencontre sous la forme d'une poussière jaune, à la surface de l'uranite sulfuré. Il y en a aussi en masses brunes ou noirâtres, dans lesquelles l'oxide d'uranite est allié avec plus ou moins d'oxide de fer ; dans cet état on l'a appelé *uranochre* : un morceau qui pesait dans l'air 332 gr. $\frac{1}{2}$, m'a donné, pour pesanteur spécifique, 3,2438.

3.^o E S P È C E.

Uranite carbonaté.

Uranite mêlé au cuivre minéralisé par l'oxide aérien ; Glimmer vert, *Lamétherie*, *Sciagr.*, t. II, p. 265.

On l'a regardé successivement comme un mica vert, un cuivre corné et un spath pesant.

L'uranite y est à l'état de carbonate, et mêlé d'oxide de cuivre, auquel il doit sa couleur verte : on l'a nommé aussi *calcholithe*, c'est-à-dire, *Pierre d'airain* ; il forme de petites lames carrées, qui sont à doubles biseaux. Le citoyen *Dolomieu* en a de très-petits cristaux en octaèdres complets.

DOUZIÈME GENRE.

Arsenic.

* À L'ÉTAT MÉTALLIQUE.

1.^o E S P È C E.

Arsenic natif.

Régule d'arsenic natif, de *Lisle*, t. III, p. 24. Arsenic uni au fer ; arsenic natif, *Lamétherie*, *Sciagr.*, t. II, p. 211.

De Born dit qu'il est toujours allié à une petite portion de fer (1). Sa surface est souvent oxidée, ce qui lui donne une couleur noirâtre ; mais lorsqu'on le brise, on voit paraître le brillant métallique, qui est d'une couleur grise, semblable à celle de l'acier.

** À L'ÉTAT D'OXIDE.

2.^o E S P È C E.

Arsenic oxidé.

Arsenic blanc cristallin natif, de *Lisle*, t. III, p. 40. Arsenic en chaux, privé simplement de son phlogistique ; *Lamétherie*, *Sciagr.*, t. II, p. 212.

Celui qui est natif se trouve cristallisé en aiguilles blanches, transparentes, ou sous la forme

(1) *Catal.* t. II, p. 194.

d'une poussière farineuse de la même couleur : mais il y en a d'artificiel , en octaèdres réguliers. Le citoyen *Guyton* a envoyé à *Romé de Lisle* , en 1781 , de ces octaèdres , qui étaient très-prononcés.

3.^e E S P È C E.*Arsenic sulfuré.*1.^{re} V A R I É T É.*Arsenic sulfuré jaune.*

Orpiment natif ; orpin , ou arsenic jaune fossile , de *Lisle* , t. III. p. 39. Orpiment natif , *Lamétherie* , *Sciagr.* , t. II , p. 214.

2.^e V A R I É T É.*Arsenic sulfuré rouge.*

Rubine d'arsenic ; réalgar natif ; soufre rouge des volcans , de *Lisle* , t. III , p. 33. Réalgar natif , *Laméth.* , *Sciagr.* , t. II , p. 214.

Sa cristallisation , suivant *Romé de Lisle* , paraît être une modification de l'octaèdre rhomboïdal du soufre (1). Il serait intéressant de pouvoir vérifier ce rapprochement par l'examen de la structure , et par la mesure des angles ; mais les cristaux de cette variété que nous avons observés jusqu'ici , étaient trop petits pour se prêter à une comparaison exacte.

L'arsenic sulfuré rouge (et il en faut dire autant de celui qui est jaune) se rapproche encore du soufre , en ce qu'il est idio-électrique , et acquiert l'électricité résineuse par le frottement. Ce caractère peut servir à faire distinguer la variété rouge ,

(1) *Ibid.* , p. 34.

de l'argent antimonié (argent rouge) ; qui est conducteur de l'électricité.

Un autre caractère distinctif entre les mêmes substances , se tire de la couleur que présente leur poussière obtenue par la trituration : celle de l'arsenic sulfuré rouge est communément d'un jaune orangé , et quelquefois d'un jaune pâle ; celle de l'argent antimonié est toujours rouge.

T R E I Z I È M E G E N R E.

Molybdène.

ON ne connaît point encore sa pesanteur spécifique. *Bergmann* indique 3,460 pour celle de son acide.

E S P È C E U N I Q U E.

Molybdène sulfuré ; sulfure de molybdène des chimistes.

Molybdène , de *Lisle* , t. III , p. 4 , note 31. Soufre uni avec l'acide de la molybdène , *Lamétherie* , *Sciagr.* , t. II , p. 12. Molybdène minéralisée par le soufre , *ibid.* , p. 262.

J'ai fait connaître dans le n.^o XIX du Journal des mines , p. 70 et 71 , deux nouveaux caractères distinctifs entre le molybdène sulfuré et le carbure de fer : l'un est tiré de la propriété qu'a la molybdène de communiquer à la résine l'électricité vitrée , à l'aide du frottement ; au lieu que le carbure de fer ne lui en communique aucune , du moins lorsqu'il y laisse son empreinte métallique : le second consiste dans la propriété qu'a le sulfure de molybdène de former sur la faïence des traits

d'un vert jaunâtre, tandis que ceux qui proviennent du carbure de fer, ont leur couleur ordinaire.

QUATORZIÈME GENRE.

Titane.

LA difficulté qu'on a éprouvée jusqu'ici pour réduire l'oxide de cette substance, nous laisse ignorer quelle serait sa pesanteur spécifique dans l'état métallique.

1.^{re} E S P È C E.

Titane oxidé.

Schorl rouge, de *Lisle*, t. II, p. 421; *ibid.*, p. 422, note 141. Schorl rouge, *Lamétherie*, *Sciagr.*, t. I.^{er}, p. 288.

Romé de Lisle paraît être le premier qui ait parlé de cette substance, qu'il avait observée en longues aiguilles dans le quartz appelé *crystal de Madagascar*; il en cite aussi des échantillons en prismes solitaires, qui venaient d'Espagne, d'où effectivement le citoyen *Launoy* en a rapporté depuis: mais le principal gisement de cette substance était la Hongrie, où on la trouvait en prismes cannelés, ce qui était, dans l'ancienne manière de voir, un des indices auxquels on reconnaissait pour schorl un nouveau minéral. Le baron de *Born* a décrit ce prétendu schorl dans son Catalogue, tome I.^{er}, p. 168, n.^o 23.

Nous devons une grande partie des cristaux de cette même substance que l'on voit ici dans différentes collections, aux attentions éclairées du citoyen *Lefebvre Dellancourt*, qui, d'après des renseignements très-vagues que lui avait donnés le

baron de *Born*, est parvenu à la retrouver dans les monts *Crapacks* (1).

A l'égard du titane de France, il y avait longtemps qu'il en existait des morceaux entre les mains de divers particuliers, et l'on s'en servait même à la manufacture de *Sèvres* pour colorer la porcelaine en brun (2): on l'avait pris tantôt pour du spath adamantin, et tantôt pour une mine d'étain très-difficile à réduire.

L'examen de la structure de ce minéral et de ses propriétés physiques, me fit conjecturer qu'il pourrait bien être de la même nature que le schorl rouge de Hongrie, dont le célèbre *Klaproth* venait de dévoiler la véritable composition. J'ai publié mes observations sur cet objet dans le n.^o XII du Journal des mines, note 2, à la page 46; et l'on trouve dans le n.^o XV, p. 10 et suiv., la vérification de cette conjecture, d'après l'analyse faite de la même substance par les citoyens *Vauquelin* et *Hecht*.

Le titane oxidé a été aussi observé au mont *Saint-Gothard* par le célèbre *Saussure* (3), qui lui a donné le nom de *sagenite*, du mot latin *sagena*, qui signifie un filet, parce que ses cristaux forment des espèces de réseaux, par la manière dont ils se croisent.

J'avais annoncé qu'un échantillon de titane de France, qui m'avait été montré par le citoyen

(1) Journal des mines, n.^o XII, p. 51.

(2) Journ. des mines, n.^o XV, note à la page 27.

(3) Voyage dans les Alpes, n.^{os} 1894 et suiv.

Duhamel fils, était composé de deux prismes croisés, à-peu-près comme les cristaux d'étain, accident très-commun dans le titane de Hongrie : on a observé depuis d'autres cristaux trouvés en France, qui présentent ce même accident ; et j'ai de ces cristaux, dont je suis redevable au citoyen *Alluau* fils, où le croisement est très-marqué ; il a lieu sous un angle d'environ $114^{\text{d}} \frac{1}{4}$, comme dans le titane de Hongrie (1).

La figure 10 servira à faire mieux concevoir la manière dont les deux cristaux paraissent engagés l'un dans l'autre ; chacun des deux prismes hexaèdres que représente cette figure, a quatre de ses pans parallèles à ceux de la forme primitive, et qui, par conséquent, font entre eux des angles droits ; savoir, pour le prisme inférieur ABLH, BCKL, FGNM, FDIM, et pour le prisme supérieur, ceux qui correspondent aux précédens. Les autres pans, savoir, CDIK, AGNH d'une part, et CDik, AGnh de l'autre, sont parallèles à l'une des sections à l'aide desquelles la forme primitive peut être sous-divisée dans le sens des diagonales des bases.

L'hexagone de jonction ABCDFG est incliné de $57^{\text{d}} 9'$ par rapport à l'arête BL ou BI ; d'où il suit que ces deux arêtes forment entre elles un angle de $114^{\text{d}} 18'$. Cet hexagone est situé, à l'égard de chaque prisme, comme une face qui résulterait d'une loi de décroissement, que je suppose se faire par une rangée, et qui aurait lieu sur l'angle de la base supérieure, dont les côtés répondent à

(1) Journ. des mines, n.º XV, p. 28.

ceux de l'angle HLK ou hlk, pris sur l'autre base (1).

Dans le cristal de Hongrie qui appartient au citoyen *Dolomieu*, et que j'ai déjà cité ailleurs (2), la forme primitive est modifiée par des facettes qui résultent de différentes lois de décroissement ; mais la jonction des deux prismes se fait d'une manière analogue à celle qui vient d'être décrite.

2.º E S P È C E.

Titane silicéo-calcaire.

Titanit, *Klaproth* ; Mém. pour servir à la connaissance des minéraux, t. I.º, p. 245.

Ce minéral contient, d'après l'analyse de *Klaproth*,

Oxide de titane	33.
Silice	35.
Chaux	33.
	101.

Suivant les expériences du même savant, la pesanteur spécifique du titanit est 3,51 : au chalumeau il n'éprouve aucun changement, excepté qu'il se forme quelques boursoufflures à sa surface.

M. *Ingersen*, minéralogiste danois très-instruit, m'a donné de petits cristaux de cette même substance, dont la gangue est composée de feldspath

(1) Dans la molécule, qui est un prisme triangulaire à bases rectangles isocèles, semblable à celui que l'on obtient en divisant le noyau dans le sens des diagonales de ses bases, la hauteur est à chacun des deux côtés adjacens à l'angle droit, comme $\sqrt{12}$ à $\sqrt{5}$.

(2) Journ. des mines, n.º XV, p. 28.

et de quartz; leur forme est celle d'un prisme droit rhomboïdal, terminé par des sommets à deux faces triangulaires isocèles, qui naissent sur les arêtes les moins saillantes du prisme: l'incidence des pans, à l'endroit de ces mêmes arêtes, est d'environ 137^{d} , et celle des faces de chaque sommet l'une sur l'autre, est de 54^{d} . Ces cristaux ont une couleur brune et sont faciles à entamer avec le couteau: j'y ai aperçu des joints naturels situés parallèlement aux pans du prisme; ces joints avaient un poli terne, au lieu que ceux du titane oxidé sont nets et éclatans. Cette espèce se trouve à Passau.

(La suite au Numéro prochain.)

SUITE du tableau des Mines et Usines
de la France (1).

DÉPARTEMENT DES ALPES (basses.)

NOTICE GÉOGRAPHIQUE (2).

Ce département comprend ce qu'on nommait, avant la révolution, la haute-Provence et le comté

Limites
et étendue.

(1) Nous sentons de plus en plus, à chaque pas que nous faisons dans la rédaction de ce travail, combien ces premières ébauches ont besoin d'être soumises à la critique des hommes instruits qui habitent les départemens que nous avons essayé de décrire, et des voyageurs éclairés qui les ont parcourus. C'est à eux de relever nos erreurs, de développer ce que nous n'avons pu qu'entrevoir, d'indiquer ce qui nous aura entièrement échappé. Nous nous faisons un devoir de répéter que leurs additions, leurs corrections seront reçues avec reconnaissance et publiées avec empressement. COQUEBERT, *Rédacteur*.

(2) Ces rapides aperçus de la géographie physique, historique et commerciale de chaque département, ne sont point étrangers au but que le conseil des mines s'est proposé en publiant ce travail. Nous cherchons à y réunir en peu de mots ce que tout voyageur, quel que soit l'objet particulier de ses recherches, a besoin de savoir d'une manière générale touchant le département qu'il se propose de visiter. Ces notions ne se trouveraient pas toujours dans les livres, même quand on aurait le loisir et la facilité de consulter des ouvrages multipliés et volumineux. Les minéralogistes qui porteront nos cahiers dans leurs voyages, y prendront au moins une idée sommaire de chaque département: ils n'auront plus qu'à la rectifier et à l'étendre par des renseignements pris sur les lieux, et dont cette notice même leur indiquera les principaux objets. Pourquoi un officier des mines que le gouvernement envoie dans des parties de la République rarement visitées par d'autres, ne chercherait-il pas à rendre ces tournées utiles sous plus d'un rapport, en associant aux observations qui

de Forcalquier; il confine à l'est, au Piémont et aux Alpes maritimes; au nord, au département des hautes-Alpes; à l'ouest, à ceux de la Drôme, de Vaucluse et des bouches du Rhône; au sud, à celui du Var: sa superficie est de 745 000 hectares. La Durance le traverse dans la partie moyenne de son cours.

Montagnes.

A l'est de cette rivière le terrain va en s'élevant par degrés jusqu'à la frontière du Piémont et jusqu'au département des hautes-Alpes.

On trouve d'abord des amas de cailloux roulés de différentes natures, entre lesquels la Durance roule ses eaux, et qui forment même, à quelque distance de ses bords, des collines assez élevées.

sont plus particulièrement de son ressort, celles qui ont pour objet les autres sources de la prospérité publique!

D'ailleurs, parmi les circonstances qui font prospérer les mines, ou qui s'opposent à leur succès, il faut compter, sans doute, l'abondance ou la rareté des subsistances, une population nombreuse ou faible, des branches d'industrie qui puissent s'associer aux travaux des mines ou qui leur soient contraires, l'état plus ou moins florissant des lieux de consommation, celui des routes, des rivières et des canaux, &c. Ces éléments doivent entrer dans le calcul de quiconque se propose d'entreprendre ou de suivre des exploitations: ils sont également nécessaires à ceux que le gouvernement charge de traiter, sous le rapport de l'intérêt public et particulier, des questions relatives aux mines. En vain compterait-on, pour se procurer ces connaissances, sur les descriptions générales de la France qui ont paru jusqu'à présent. Les plus estimées, telles que celles de *Boullainvilliers*, de *Piganiol*, de l'abbé *Expilly*, &c., ne sont que des extraits des mémoires envoyés au gouvernement, vers la fin du siècle dernier, par les intendants de province. Les circonstances ont tellement changé depuis cette époque, qu'en les supposant exacts lorsqu'ils ont paru, ces mémoires ne peuvent être que de peu d'utilité pour le moment actuel. Cessons donc de compter sur ces anciens matériaux, reproduits depuis cent ans sous toutes les formes, et puisons dans les observations faites par nos contemporains. C'est ce qu'on a tâché de faire dans ces notices, en consultant les descriptions particulières les plus dignes de foi, et ce qu'on a pu se procurer de renseignements de vive voix ou par écrit.

Plus loin règne une chaîne de montagnes d'une élévation moyenne, où domine le calcaire, souvent coquillier, et quelquefois alternant avec des bancs d'un schiste calcareo-argileux.

Enfin, l'on parvient à des montagnes d'un ordre supérieur qui s'étendent du nord au sud vers la mer, et de l'est à l'ouest vers le département de l'Isère. Ce sont celles-là qui méritent seules le nom d'Alpes; on n'en connaît pas encore bien la lithologie; on sait seulement que le calcaire non coquillier y domine. Les plus hauts sommets n'ont pas encore été mesurés exactement. *Darluc* évalue l'élévation de la montagne de l'Arche à 2000 mètres seulement au-dessus de la mer; mais des observations barométriques, faites par le médecin *Donneau*, semblent indiquer que d'autres montagnes de cette frontière s'élèvent jusqu'à 3040 mètres environ (1560 toises). Ces montagnes Alpines règnent depuis la source de l'Ubaye, rivière qui arrose la vallée de Barcelonnette jusqu'à Entreaux.

A l'ouest de la Durance on ne trouve point dans ce département de montagnes aussi élevées: mais on remarque deux chaînes secondaires dignes d'attention; savoir les montagnes de Lure et le Leberon. Les premières s'étendent depuis Peypin, village situé au-dessous de Sisteron, jusqu'à Reillanet, où elles sont interrompues pour donner passage à la petite rivière de Toulouven; elles séparent le département des basses-Alpes de celui de la Drôme, se lient ensuite avec le Mont-Ventoux, et se terminent à Malaussene dans le département de Vaucluse (1); leur plus grande élévation est d'environ 1800 mètres. Presque toutes les pierres y sont de nature

(1) *Darluc*, Histoire naturelle de la Provence, t. II, p. 68.

calcaire , en grands bancs inclinés à l'horizon. Les eaux de la montagne de Lure se perdent du côté méridional dans des cavités souterraines, dont l'ouverture plus ou moins large se nomme dans le pays un *abîme*. *Darluc* en a reconnu sept ou huit dans un espace de 12 à 15 kilomètres.

Le Leberon commence vers Forcalquier , se dirige à-peu-près parallèlement au cours de la Durance, dans ce département et ceux des Bouches-du-Rhône et de Vaucluse , jusques du côté de Cavaillon. Sa plus grande hauteur n'est , suivant *Darluc* , que de 800 mètres ; il est composé de couches calcaires ou calcareo-argileuses , dirigées de l'est à l'ouest, fortement inclinées ou même perpendiculaires à l'horizon.

Rivières.

La Durance est la rivière principale de ce département : elle se dégage des montagnes à Sisteron, où on la passe sur un pont de pierre d'environ 28 mètres de long. Ce pont , le dernier qu'on trouve sur cette rivière , occupe l'espace que laissent entre eux les rochers qui la resserrent en cet endroit: elle coule ensuite sur un sol formé de cailloux arrondis , liés ou sans liaison entre eux, où elle occupe un lit large et sujet à varier. Tout le monde connaît les crues subites de la Durance et l'obstacle qu'elle oppose alors à la communication entre ses deux rives. Cependant , avant de se répandre dans les plaines des départemens de Vaucluse et des Bouches-du-Rhône , elle est encore ressermée une seconde fois entre deux hauteurs calcaires, qui semblent avoir formé anciennement un rameau continu. Ces hauteurs ne laissent entre elles qu'un espace d'environ 220 mètres ; c'est là qu'est établi le bac de Mirabeau , à la faveur duquel on peut passer la Durance dans tous les temps.

Dans

Dans ce département la Durance ne reçoit, du côté de l'ouest, qu'une seule rivière un peu forte : c'est le Buech , qui arrose la partie occidentale de celui des Hautes-Alpes , et vient se jeter dans cette rivière immédiatement au-dessus de Sisteron : mais du côté de l'est elle reçoit l'Ubaye, venant de la vallée de Barcelonette ; la Bléonne qui passe à Digne, chef-lieu du département ; l'Asse, qui vient de Sénèz ; et enfin le Verdon, qui, dans la partie inférieure de son cours, sépare ce département de celui du Var.

Il n'y a point de canaux de navigation ; mais quelques-uns pour l'irrigation des terres, parmi lesquels on n'en cite aucuns de considérables.

Les premiers habitans de cette partie des Gaules appartenaient à la grande nation des Liguriens, répandue depuis l'Arno jusqu'au Rhône. Ceux de ces contrées étaient distingués par les épithètes de *Celtiques* (*Celto-ligyes*) et de *Chevelus*.

Chaque vallée était habitée par une peuplade distincte : elles conservaient leur indépendance à la faveur de leurs montagnes et de leur pauvreté, cent cinquante ans après que les plaines voisines avaient subi le joug des Romains. *Auguste* les soumit le premier. Les montagnes firent partie de la province des Alpes maritimes ; le reste fut compris dans la seconde Narbonnaise. Au 5.^e siècle les Goths firent la conquête de la Provence ; les Francs les remplacèrent en 536. L'usurpation de *Bozon* donna, en 879, un nouveau maître à ce pays ; il passa ensuite sous la domination des empereurs. Nous avons dit, en parlant du département de l'Ain, comment la faiblesse de l'autorité impériale encouragea les entreprises des seigneurs : on vit des comtes souverains de Provence et de Forcalquier.

Journal des Mines, Floréal an V.

D

Histoire de
cette contrée.

Ces comtés réunis dans la maison d'Anjou , issue d'un frère de *Louis IX*, retournèrent en 1480 à la France , en vertu du testament du dernier prince de cette maison. La vallée de Barcelonette est la seule partie du département des Basses-Alpes qui ne revint pas à cette époque sous la domination Française : elle s'était détachée en 1388 de la Provence pour se donner à la Savoie ; mais en 1713 elle fut cédée à la France, en échange d'Exiles et de Fenestrelles (1). Depuis cette époque , jusqu'à la nouvelle division de la France , la totalité du département des Basses-Alpes a été comprise dans le gouvernement de Provence.

Population.

Sur 74 myriamètres et demi carrés , on ne compte , dans ce département , que 144 à 145 mille habitans , ce qui fait environ 1816 habitans par myriamètre carré , ou 358 par lieue carrée : il n'est point de partie de la France plus faiblement peuplée. Les villes les plus considérables , comme Digne , Manosque , Sisteron , n'ont que 5 à 6000 habitans.

Nature du sol.

La principale cause de cette dépopulation est sans doute le peu de fertilité de la terre. Les côteaux qui bordent le Verdon et la Durance ont un sol graveleux , excellent à la vérité pour les fruits , mais qui ne convient ni aux grains ni à l'éducation des bestiaux. Les montagnes sous-Alpines offrent , la plupart , à nu les bancs calcaires qui les composent. Les eaux de l'atmosphère , roulant avec rapidité sur leur surface , y causent des ravins profonds :

(1) *Busching* , ordinairement si exact , se trompe lorsqu'il avance que cette vallée a été rendue au roi de Sardaigne par le traité de Turin , du 24 mars 1760. Voyez 4.^e édition allemande. Plusieurs géographes ont répété cette erreur , sur la foi de *Busching*.

ces eaux s'infiltrant entre les bancs inclinés des montagnes , ou se perdent dans des cavités souterraines. Aucune humidité n'y défend les végétaux contre l'action d'un soleil brûlant. N'ayant point de fourrages pour l'hiver , on envoie , pendant cette saison , les bestiaux dans la basse-Provence ; de sorte qu'ils ne laissent point d'engrais dans le pays : on cherche à y suppléer en enfouissant dans les terres labourables les arbrisseaux , et particulièrement les buis dont on dépouille les friches : mais en enlevant à ces hauteurs cette dernière défense , on accroît la cause du mal. En général , si ce pays avait conservé des bois ; si les racines des plantes spontanées avaient continué à lier le peu de terre végétale qui s'était formé par succession de temps , ce pays serait beaucoup moins aride ; et tel était peut-être l'état des choses lorsque fleurissaient encore les villages et les châteaux dont on voit de nombreuses ruines , qui attestent une population plus considérable. En défrichant inconsidérément , on a livré cette couche mince d'*humus* aux eaux pluviales qui l'ont entraînée ; il n'est resté que des rochers. C'est ainsi que les efforts de l'homme pour améliorer sa position , la rendent souvent plus mauvaise lorsqu'ils ne sont pas dirigés par des lumières et de la prudence.

Les montagnes alpines offrent un aspect moins affligeant ; leurs sommets élevés dans la région des nuages , sont couverts de gazons qui entretiennent la fraîcheur et empêchent l'action dévastatrice des eaux atmosphériques. Quoiqu'il y vienne beaucoup de troupeaux de la basse-Provence , il en reste aussi pendant l'hiver dans les étables , et les fumiers ne manquent pas entièrement. Aussi les

vallées de cette partie des Alpes sont-elles beaucoup plus peuplées que celles des montagnes inférieures. Suivant un recensement qui m'a été communiqué il y a quelques années, la seule vallée de Barcelonnette renfermait 19000 habitans ; elle possédait 8000 têtes de gros bétail, et 110000 moutons, sans compter 50000 autres qu'on y amène chaque année pour passer l'été sur les montagnes voisines.

Le climat du département est extrêmement varié. Tandis que l'olivier est cultivé dans sa partie méridionale, les plantes alpines, telles que le geni-pi (1), le rhododendrum, la centaurée des Alpes, croissent sur les hautes montagnes.

Culture et productions.

Les cultivateurs de la partie basse du département sont d'une habileté reconnue pour les fruits et les légumes. L'espace compris entre la Durance, le Verdon et les montagnes, offre sur-tout beaucoup d'amandiers et les vins estimés des Mées et de Riez. Manosque est renommé par la qualité de ses huiles : on vante les pruneaux de Digné, et sur-tout ceux de Castellanne ; il y a de grandes plantations de muriers.

Les parties élevées produisent des grains par-tout où le sol le permet ; ce n'est le plus souvent que du méteil : cependant le froment vient très-bien dans certains cantons où la terre est grasse ou marneuse. Il reste des arbres en assez grand nombre sur le revers septentrional des montagnes, sur-tout des arbres résineux ; on y nourrit beaucoup de moutons : enfin, on y cultive des chanvres, et l'on y obtient même des soies d'une excellente qualité. L'irrigation

(1) *Artemisia glacialis*.

est assez bien entendue dans tout le département. Suivant une lettre des administrateurs de ce département, en date du 21 pluviôse an IV, le bois de chauffage y est des plus rares, sur-tout dans la partie septentrionale, où la dévastation des forêts, occasionnée tant par l'ennemi que par les besoins des armées françaises, a été poussée au point de faire désertier plusieurs communes.

Les manufactures pourraient faire un grand bien à ce pays, en fixant en hiver, dans leurs montagnes, les habitans que la difficulté d'y subsister oblige à se répandre dans les départemens voisins, et même dans les grandes villes de France et d'Allemagne. Ceux des vallées de Barcelonnette et d'Allos viennent sur-tout jusqu'à Paris, montrant des marmottes, raccommodant des parapluies, jouant de la vielle et de l'orgue de Barbarie. Quelques-uns acquièrent, dans de petits commerces, une sorte d'aisance ; mais des occupations sédentaires seraient préférables pour le pays, pour leurs familles et pour eux-mêmes.

Industrie.

Je me bornerai à indiquer de petites branches d'industrie isolées, telles que les ouvrages de bois, particulièrement les boules à jouer, qui se font à l'entrée des montagnes près du Verdon, les faïences de Moutiers, et quelques moulins à papier.

Il se fait quelques toiles grossières, des cordes, des étoffes de laine, tant rasées que foulées. La vallée de Barcelonnette a des moulins à scie. La préparation de la soie occupe un assez grand nombre de bras : voilà des germes qu'il est possible d'étendre. La laine, sur-tout, que laissent dans les montagnes de ce département les nombreux troupeaux de moutons qui viennent y passer l'été, pourrait devenir la matière d'une industrie appropriée aux

circonstances locales. Déjà il se fabrique dans les onze communes de la vallée de Barcelonette , environ 4000 pièces d'étoffes de laine du genre des cadis , où l'on emploie les laines du pays , et qui , quoique grossières , sont l'objet d'un assez bon commerce , tant à l'intérieur même de la France qu'avec l'Italie : on en estime la valeur à 160 ou 200 mille francs. Il se fait aussi de ces lainages à Colmars , Annot et Castellane , et dans d'autres endroits du département. Cette branche pourrait acquérir plus d'étendue et d'importance , si d'une part on s'attachait à perfectionner la race des moutons pour obtenir des laines d'une qualité supérieure , et si de l'autre on fabriquait des étoffes plus variées , plus fines , dégraissées et préparées avec plus de soin. Il est étonnant que la fabrication des draps pour le Levant ne se soit pas établie dans ces montagnes comme dans les Cevennes , à la faveur du voisinage de Marseille.

Jusqu'à présent les mines contribuent peu à la prospérité de ce département. Les filons métalliques qu'on y a reconnus manquent de suite , et s'appauvrissent en général dans la profondeur : mais il s'en faut bien que cette partie de la France ait été visitée avec assez de soin , pour qu'on puisse prononcer qu'il ne s'en rencontre pas de mieux réglés et de plus abondans. Les mines de houille promettent davantage : celles qu'on a reconnues dans les hautes montagnes , ont contre elles en général des difficultés d'exploitation résultant de la rigueur et de la durée des hivers , en même temps que de l'âpreté des lieux où elles sont situées et du défaut de chemins pour y aborder : mais ces obstacles ne se rencontrent pas dans la partie occidentale du département , pour laquelle les mines de

Manosque , Dauphin et Saint-Martin sont une véritable richesse , qui deviendra plus importante encore si l'on suit les travaux plus en grand , et si on les pousse dans la profondeur , en faisant usage de machines pour l'extraction des eaux.

Un pays dénué d'industrie , peu riche en productions et sans rivières navigables , ne saurait avoir beaucoup de commerce. Celui que le département des Basses-Alpes fait hors de ses limites se borne à l'expédition pour les bords de la Loire et de la Seine , de ses excellentes huiles et de ses fruits secs , au flottage des bois pour le port de Toulon , à l'envoi de quelques soies , toiles et étoffes de laine dans les départemens voisins : mais il se fait , dans l'intérieur du département , un commerce assez actif entre les habitans des montagnes et ceux qui avoisinent les plaines. Les premiers envoient des grains et d'autres productions de leur sol ; ils reçoivent en échange des vins , des huiles et différens articles relatifs au commerce de l'épicerie.

Commerces

NOTICE DES RICHESSES MINÉRALES ;

COMBUSTIBLES FOSSILES.

Houille.

I.° Mines en exploitation.

LES collines dépendant du Leberon renferment des mines de houille exploitées dans la partie comprise du nord au sud , entre Forcalquier et Manosque , et de l'est à l'ouest entre Volx et Saint-Martin de Renacas , ou depuis la Durance jusqu'au ruisseau appelé *le Largue* , que la carte de Cassini nomme improprement *la Laye*.

Carte de Cassini, n.° 153.

Ces collines assez élevées sont composées, suivant le compte que le citoyen *Brongniart*, ingénieur, en a rendu au conseil des mines le 3 pluviôse de l'an IV, de bancs alternes de pierre calcaire grisâtre et de schiste argilo-calcaire. Ces bancs sont presque verticaux vers le milieu des collines ; ils s'inclinent ensuite de plus en plus du sud au nord, à mesure que la montagne s'abaisse vers le nord. C'est entre les bancs et au milieu des schistes que la houille se trouve en bancs minces, qui suivent régulièrement la même inclinaison et la même direction que les bancs apparens de la montagne. Par exemple, du côté de Dauphin elles sont presque verticales ; tandis qu'après du petit hameau de Rollière, sur le bord du Lague, elles sont seulement inclinées de quelques degrés sur le plan de l'horizon. *Darluc* ajoute que la direction générale des bancs est du levant au couchant, et que les couches de houille sont quelquefois interrompues par des sauts ou coupées par des espèces de failles, qui sont des bancs de marne ; les ouvriers les nomment *des nœuds*.

La disposition verticale de la plus grande partie des couches de houille de cet arrondissement, en facilitant leur exploitation, a dispensé les habitans de réfléchir sur les moyens de perfectionner les procédés qu'ils mettent en pratique ; et l'on peut dire que, sous ce rapport, cet avantage apparent leur cause un véritable préjudice. En effet, ils se bornent à pratiquer des galeries dans le banc même de houille à mesure qu'ils l'exploitent ; et comme ces bancs n'ont communément que 4 à 5 décimètres d'épaisseur et quelquefois moins (1), il en

(1) *Darluc* dit que pour qu'une veine soit susceptible d'être exploitée avec quelque profit, il faut qu'elle ait au moins quinze ou seize centimètres d'épaisseur.

résulte des galeries extrêmement étroites, où l'on ne pénètre qu'en se glissant de côté, encore avec beaucoup de peine, et dans lesquelles la chaleur est forte et l'air mauvais.

Il y a deux ouvriers par galerie. L'un détache la houille, qui n'est communément qu'en petits morceaux ; l'autre la transporte au jour dans des cabas de spart ou dans des sacs de toile qui en contiennent environ cinq myriagrammes. Ces sacs sont garnis en cuir pour résister au frottement des parois. Souvent des hommes faits auraient tant de peine à se traîner dans ces travaux, que le transport de la houille est confié à des enfans. Le C.^{en} *Brongniart* observe qu'on pourrait au moins rendre ce travail moins rude en réduisant la descente à un simple plan incliné, sur lequel on pourrait traîner un chien ou caisse roulante, ou même le faire avancer au moyen d'un treuil, au lieu que la pente inégale et raboteuse ajoute beaucoup à la peine des ouvriers.

On est souvent forcé d'étaçonner les galeries à cause du peu de solidité du schiste qui sert d'épaulement à la houille.

L'exploitation se fait, du moins dans les mines que le citoyen *Brongniart* a visitées sur le territoire de Dauphin, en descendant à mesure qu'on s'enfonce dans la montagne, jusqu'à ce que les eaux et les gas délétères s'opposent à la continuation des travaux. On ne fait point d'usage de machine hydraulique d'aucune espèce : on paraît persuadé que ces couches sont trop minces et trop peu productives pour payer l'établissement de ces machines : on se contente au plus d'évacuer les eaux avec de outres ou des barils. *Darluc* et *Bernard* parlent de canaux de décharge, qui, dans quelques mines de cet arrondissement, conduisent les

eaux dans un ruisseau voisin. L'exploitation a lieu généralement pour le compte des propriétaires, soit qu'ils reçoivent des ouvriers une partie déterminée de la houille en nature, ou qu'ils leur donnent part dans le prix qu'ils en retirent. (Ordinairement la part des ouvriers est de moitié ou du tiers.)

Il est très-difficile de constater la quantité de houille qui s'extrait annuellement. Il faudrait d'abord connaître exactement le nombre des galeries en exploitation. Nous savons qu'il y en a sur le territoire de Manosque, au nord de cette ville, à l'est et à l'ouest du Mont-Espel, le long des ruisseaux de Paradis et de Valveranne; mais nous ne savons pas combien. Le citoyen *Brongniart* en a vu sept il y a deux ans, dans la commune de Dauphin. Suivant *Darluc*, il y en avait, en 1780, huit à Saint-Martin de Renacas; il parle d'une à Volx, que le citoyen *Brongniart* n'a plus trouvée en activité. Enfin, il y en a eu sur le territoire de Mane; mais il y a près de vingt ans qu'on a cessé de les exploiter. Si nous en croyons un mémoire de l'intendant de Provence, le produit brut, vers 1780, ne s'élevait qu'à une valeur annuelle de 6 à 7000 francs pour tout l'arrondissement. Le citoyen *Brongniart* évalue à 25 myriagrammes la quantité que l'on retire communément par jour de chaque galerie. A la vérité les ouvriers ne travaillent qu'une petite partie de la journée.

La principale cause de ce faible produit, après la petitesse des couches et la difficulté d'extraire les eaux, est le faible débouché de la houille qu'on retire de ces mines: elle ne se vend guère que dans les environs, ou tout au plus dans une partie du département de Vaucluse. Le passage incertain et difficile de la Durance fait qu'il n'en va guère au midi de cette rivière.

La qualité de cette houille varie beaucoup suivant les différentes couches. Le citoyen *Brongniart* en a vu de bonne pour la forge, et dont en effet les maréchaux font usage; mais il y en a aussi de pesante et terreuse qui n'est propre que pour la cuisson de la chaux, et que l'on emploie dans les nombreux fours à chaux de cet arrondissement. En général elle est en morceaux trop petits pour servir à la grille (1). Le prix de la houille variait il y a quinze ou vingt ans suivant sa qualité, depuis 9 sous jusqu'à 20 sous le quintal.

Ces mines, comme l'on voit, sont bonnes et nombreuses: ce qui leur manque le plus est un débouché assez étendu pour que l'on puisse faire, avec avantage, les améliorations que leur exploitation exige.

On ne manquerait pas alors de trouver des moyens économiques de se débarrasser des eaux, soit par des galeries d'écoulement ou par des machines hydrauliques; au lieu que dans l'état actuel des choses, on n'a pu parvenir à s'enfoncer plus bas que le niveau des vallons. On attaquerait alors les couches peu inclinées que le citoyen *Brongniart* a observées près Rollière, et que les habitans négligent, parce qu'ils ne pourraient les exploiter suivant leur méthode accoutumée. On s'est assuré, suivant le citoyen *Bernard*, que la houille deviendrait encore meilleure dans la profondeur.

(1) Le citoyen *Bernard*, dans la description des mines de houille de la Provence, qui fait partie de son *Mémoire sur les avantages de l'emploi de la houille*, qui a remporté en 1780 un prix à l'académie de Marseille, dit que la meilleure houille provenant des mines du Leberon, ressemble beaucoup à tous égards à celle d'Alais, si ce n'est qu'elle est un peu moins brillante, qu'elle a une odeur de soufre plus marquée, et qu'elle lui est en général inférieure, comme celle d'Alais elle-même l'est aux houilles de Valenciennes et de Saint-Étienne. Elle s'enflamme facilement,

Mais aucune amélioration n'est possible tant que les exploitans se borneront à des travaux faibles et partiels. Leur intérêt d'accord avec le vœu de la loi, devrait les porter à devenir concessionnaires, et à former des compagnies capables de se livrer à une exploitation plus active, plus régulière et conséquemment plus productive.

Ce serait un avantage réel pour cette partie du département où le bois est rare, qui a déjà quelques manufactures pour lesquelles les combustibles sont nécessaires, et qui pourrait en avoir plusieurs autres si la houille y devenait plus abondante.

Nous ajouterons ici, d'après *Darluc*, quelques faits relatifs à ces mines qui peuvent intéresser les naturalistes.

En quelques endroits du Mont-Espel, près de Manosque, on voit quelquefois le bitume liquide suinter à l'extérieur des rochers, lorsque le temps est très-chaud.

Les schistes marneux qui avoisinent la houille, servent dans le pays à l'amendement des terres.

Ces schistes rougeâtres offrent, dans quelques endroits du territoire de Dauphin, des squelettes et des empreintes de poissons entre les feuillettes minces dont ces pierres sont composées.

2.° Mines abandonnées.

Carte de Cassini, n.° 152.
Canton de Sisteron.

SUIVANT *Darluc*, le pays qui règne à l'est de Saint-Geniès de Dromont, jusqu'à Ollon, offre des couches schisteuses, qui annoncent la présence de la houille.

En 1787 le citoyen *Commandaire* sollicita la permission d'ouvrir une mine de combustible sur le territoire de la commune de Saint-Geniès. Il paraît que cette exploitation fut commencée en effet; mais le défaut de fonds, dit-on, la fit aban-

donner bientôt après. Le bois est rare dans cette partie du département.

Un mémoire de l'intendant de Provence, envoyé en 1783, fait mention d'une mine de houille reconnue sur les montagnes qui avoisinent le fond de la vallée de Barcelonette, dans la commune de Meyronnes, quartier du Plan, près du hameau de Saint-Ours. L'agent du district de Barcelonette a confirmé, dans sa correspondance, l'existence de cette mine; mais l'accès en est si difficile, que la dépense excédait le produit: elle n'a été exploitée que pendant deux ans environ. Suivant le même mémoire, la houille se montre aussi sur le territoire de la commune de Fouilleuse, située au nord de celle de Meyronnes, où elle a été découverte en 1764, mais n'a pas encore été exploitée. *Darluc* en indique aussi dans la gorge de Gaudissard, à 2 kilomètres environ de Barcelonette. L'exploitation de ces différentes mines serait fort utile pour cette vallée, où le bois commence à devenir rare, et pourrait y faciliter l'établissement de différentes manufactures. Le citoyen *Bernard* parle aussi de ces mines, p. 124; il ajoute qu'on ne fait usage de la houille dans cette partie du département, que pour la cuisson de la chaux.

Carte de Cassini, n.° 167.
Canton de l'Arche.

3.° Indices à vérifier.

ON ne peut douter, d'après le rapport de *Darluc*, qu'il n'existe dans la vallée de Barême, pays qui fait partie des montagnes sous-alpines de ce département, de puissantes veines de houille dans des schistes friables, en bancs dirigés de l'est à l'ouest. Cet auteur ajoute que cette houille brûle assez bien, et que les maréchaux des environs s'en servent en la mêlant avec d'autre. L'endroit où il

Carte de Cassini, n.° 153.
Canton de Barême.

paraît qu'on a commencé à en extraire, est à une lieue (5 kilomètres) de Barême.

Même carte.
Canton de
Mezel.

Nous trouvons dans les cartons du conseil des mines, l'annonce faite par l'intendant de Provence et depuis par l'administration du département, d'une mine de houille découverte en 1764, dans la commune de Gaubert, entre la Bléonne et l'Asse, au sud-ouest de Digne : on la disait de bonne qualité. *Darluc* n'en fait pas mention, et peut-être y a-t-il peu de fond à faire sur cette découverte. Le citoyen *Isnard* en indiquait une dans la commune de Saint-Jeannet, entre Entrevennes et Epinouze, non loin de la rivière d'Asse.

Carte de Cas-
sini, n.° 153.

On avait indiqué de même de la houille dans les territoires des communes de Volonne et de l'Escalle, qui sont sur la rive gauche de la Durance, à un myriamètre au-dessous de Sisteron. Il avait même été accordé, en 1789, des permissions de l'intendant pour en commencer l'exploitation. Le citoyen *Brongniart*, ingénieur des mines, qui a visité ce canton il y a deux ans, n'a vu, au lieu désigné à Volonne, qu'un filet de bois bitumineux placé dans du sable, et au-dessous duquel on ne rencontre qu'un massif de cailloux roulés, d'une épaisseur inconnue. Ce n'est pas, comme on sait, dans un semblable terrain que l'on peut espérer de trouver de la houille.

Une lettre de l'agent national du district de Castellane annonce des indices de houille dans ce district, sans en déterminer le lieu : on les a négligés, dit cet agent, parce que le bois n'est pas rare.

S O U F R E , S U C C I N , & c .

Quoique ces substances inflammables ne se soient pas présentées jusqu'ici en assez grande

abondance pour pouvoir être considérées comme objet d'utilité, nous croyons ne pas devoir les passer entièrement sous silence.

D'après le témoignage de *Darluc* le soufre se trouve en plusieurs endroits du département, dans les gypses ou les terres gypseuses qui avoisinent les terrains houilliers. Il dit en avoir trouvé près de Manosque et de Dauphin, près de Saint-Geniès de Dromont, et à Gévaudan, dans la vallée de Barême. Il cite particulièrement la bastide du citoyen *Eis-sautier*, près de Manosque, où le soufre est si abondant à la surface du sol, que les paysans en préparent des allumettes, en le faisant fondre au feu dans une cuiller de fer pour le séparer de la terre qui l'enveloppe. Cette substance surnage aussi au-dessus des sources hépatiques qu'on rencontre fréquemment dans les mêmes circonstances.

Carte de Cas-
sini, n.° 153.

Les mémoires de l'académie des sciences de l'année 1745, ont fait mention de morceaux de succin trouvés dans un coteau près de Saint-Geniès de Dromont.

Carte de Cas-
sini, n.° 152.

Le citoyen *Verdet* en a trouvé de plus transparent et de plus pur dans le territoire de la commune d'Ongles, à un myriamètre environ de Forcalquier, le long du ravin de la Cruye, au-dessus d'une petite source nommée *la Fouen dei brechos*, dans une pierre grise argileuse, qui forme le côté gauche du ravin ; il y est accompagné de bois fossile (1).

Carte de Cas-
sini, n.° 153.

M É T A U X .

F E R .

IL paraît qu'on n'exploite maintenant aucune mine de fer dans ce département, et nous n'y

(1) *Darluc*, tome II, p. 61.

connaissions point de forges; cependant, suivant *Darluc*, ce métal est répandu abondamment dans tous les environs de Digne: cet auteur en indique même des filons dans une montagne située à 2 ou 3 kilomètres au nord des bains chauds. Il dit avoir observé aussi beaucoup de scories ferrugineuses dans les campagnes entre le Leberon et la montagne de Lure. La tradition du pays les attribue en général aux Sarrasins, qui peut-être avaient en effet, dans ce pays alors couvert d'épaisses forêts, de petits ateliers pour le travail du fer.

On avait prétendu que la commune de Saint-Jeannet, au canton de Mezel, recélait du minéral de fer. Le citoyen *Brongniart*, qui a été sur les lieux, n'y a vu qu'une petite couche de terre jaunâtre, argilo-sableuse. Il observe que le terrain, dans cette partie du département, n'est qu'un amas de cailloux roulés, peu propre à contenir des mines d'aucune espèce.

Darluc indique encore du minéral de fer dans les montagnes au-dessus de Barles: on aperçoit, dit-il, la tête des filons en parcourant la crête de ces montagnes; mais ce pays est si scabreux qu'on aurait peine à s'y établir quelques mois de l'année, étant sous les glaces le reste du temps. D'ailleurs, le peu de bois qu'on trouve dans ces cantons, la difficulté de pénétrer dans ces gorges étroites, et plusieurs autres obstacles, éloigneront toujours ceux qui voudraient former de semblables entreprises.

P L O M B.

Mines. abandonnées.

CE métal est le seul qu'on trouve avec quelque abondance dans ce département; mais malheureusement les gîtes qu'on a découverts jusqu'ici sont sans

sans suite, mal réglés, et cessent d'être productifs dans la profondeur.

LES principales mines ont été ouvertes dans les cantons de Turriers et de Claret, situés l'un et l'autre près de la rive gauche de la Durance, dans le coude que forme cette rivière près de Tallard, dans la partie septentrionale du ci-devant district de Sisteron.

Le citoyen *Schreiber*, inspecteur des mines, excellent juge en cette matière, termine de la manière suivante un mémoire qu'il nous a fait passer sur les mines de plomb de cette partie du département :

« On trouve dans les montagnes de Curban, de Piégu et de Breziers, composées de bancs calcaires et calcareo-argileux plus ou moins inclinés, beaucoup de filons de spath calcaire qui rendent des échantillons de mine de plomb, &c.; mais il faut regarder ces indices comme de simples jeux de la nature. Les filons suivis et exploitables avec avantage sont assez rares dans les montagnes calcaires; en effet, la compagnie *Duclos*, qui en avait obtenu la concession le 15 février 1787 pour trente ans, a été forcée en 1793 d'abandonner une poursuite infructueuse, pour ne pas augmenter les pertes immenses que cette entreprise lui avait causées. Tous les travaux ayant été faits suivant les principes de l'art, il serait injuste, ajoute le citoyen *Schreiber*, d'attribuer leur non-réussite à ceux qui les ont dirigés. En général, les différentes tentatives prouvent presque jusqu'à l'évidence que, dans ce canton, l'espoir qu'on voudrait fonder sur des fouilles profondes ne serait qu'une chimère.

Journ. des Mines, Floréal an V.

E

Carte de Cassini, n.º 152
Cantons de Turriers et de Claret.

La nature de la chose exige qu'on poursuive les traces de minéral qu'on peut découvrir au jour tant qu'elles se soutiennent, mais il ne faut se livrer qu'avec beaucoup de réserve aux travaux de recherche dans la profondeur ».

Un mémoire du citoyen *Diétrich*, dont j'ai eu communication, portait à 200 quintaux la quantité de plomb que cette concession pouvait fournir lorsqu'elle était en pleine activité. La majeure partie se vendait au commerçans sans être affinée; le reste était employé à la fonte du minéral d'argent à Allemont.

Après cet aperçu général, nous allons décrire les différentes mines qui ont été exploitées dans ces cantons.

Mine de
Curban.

La première, à l'ouest, est sur le territoire de la commune de Curban, au pied d'une montagne nommée *Aujarde*. On y arrive en suivant le torrent de la *Curneyrie*. Cette montagne, suivant le citoyen *Schreiber*, est garnie de bois de hêtres, et entrecoupée de ravins que les eaux atmosphériques ne cessent de creuser. Elle s'élève rapidement du nord-est au sud-ouest, et est formée d'un schiste gris ou noirâtre calcareo-argileux, qui se décompose à l'air, se réduisant d'abord en fragmens, et enfin se convertissant peu à peu en une terre marneuse. Les bancs de ce schiste s'inclinent au nord sous un angle de 60 degrés. Il y a dans cette montagne plusieurs filons de spath calcaire, mais tous ne contiennent pas du plomb. Celui qui promettait le plus, et qu'on a exploité en 1790 lorsque le citoyen *Schreiber* visita cette mine, se dirige de l'est à l'ouest, et s'incline au sud de 35°. Sa gangue est en partie de spath calcaire et en partie de terre marneuse noire; il

peut avoir un ou deux pieds (32 à 64 centimètres) d'épaisseur. Suivant le citoyen *Stoutz*, qui visita ces mines en 1786, ce n'est pas proprement un filon, mais un assemblage de veines de spath calcaire, qui ont à la vérité une direction assez constante, mais qui serpentent et disparaissent tandis que de nouvelles les remplacent à côté. Le minéral de plomb y est disséminé.

C'est une galène (sulphure de plomb) qu'il n'est pas aisé de désoufrer par le grillage; un feu doux la fait couler en matte. Elle est plus facile à traiter avec le fer qu'avec le flux noir. En la mêlant avec de la limaille de fer, *Montigni*, qui en a fait l'essai en 1769, en a obtenu 64 pour cent de plomb malléable, dont le quintal contenait 2 gros 48 grains d'argent, quantité trop faible pour payer les frais de l'affinage. Il pensait que, pour tirer un parti avantageux de ce minéral, il faudrait que l'on pût se procurer facilement des scories de fer. En 1718, un nommé *Getti* obtint une concession de cette mine pour dix-huit ans, mais n'y donna aucune suite. En 1770, l'intendant accorda une permission à *Barlet* et *Burles* pour exploiter cette même mine. Enfin, en 1785, elle a fait partie de la concession accordée à la compagnie *Delorme* et *Duclos*, qui, en 1783, avait obtenu une permission provisoire. Le citoyen *Schreiber* y vit en 1790 un grand puits vertical de 36 mètres de profondeur, et deux galeries, dont la principale était dirigée du nord au sud. Dès cette époque, il reconnut que le filon n'avait aucune suite en longueur et devenait absolument stérile dans la profondeur: il conseillait de se borner à enlever ce qui restait autour du grand puits.

C'est à Curban, au milieu de forêts considérables

qu'étaient la fonderie et les autres ateliers de la concession.

Mine de Piégu.

Au nord-est de Curban est la commune de Piégu, sur le territoire de laquelle, au hameau de Nairac, à une heure de chemin du village de Piégu, dans un rocher escarpé, entouré de bois-taillis, de hêtres et de pins, et au-dessus d'un petit ruisseau qui se jette dans la Durance, on exploitait aussi un filon semblable pour sa gangue à celui de Curban. Il est à-peu-près vertical, se dirige vers le sud : il a depuis quelques centimètres jusqu'à plusieurs décimètres d'épaisseur, et il s'élargit et se rétrécit par intervalles. C'est dans une terre jaunâtre, argilo-calcaire, qui accompagne le spath, qu'on trouvait de temps à autre des rognons épars de minéral, souvent séparés par des espaces stériles de 2 à 5 mètres et plus d'étendue. La roche dont les montagnes sont composées, est une pierre calcaire grisâtre, qui renferme beaucoup de belemnites et de cornes d'amon. Elle est en bancs inclinés de 10 à 15° à l'ouest, et dont l'épaisseur ne passe pas 30 à 32 centimètres. Quelquefois les parois du filon sont elles-mêmes un peu pénétrées de minéral; et c'est alors qu'on obtient les morceaux les plus beaux et les plus grands. D'après les essais que le citoyen Sage en a faits en 1783, la galène de Piégu contient 61 pour cent de plomb dont le quintal rend 2 onces à 2 onces $\frac{1}{2}$ d'argent. Elle est souvent mêlée de mine d'antimoine, d'un peu de mine de cuivre grise, et d'efflorescences vertes qui sont de la mine de cuivre antimoniale. Il était rare de trouver de la galène pure; ce n'était ordinairement que de la mine de bocard : plus on poussait les travaux, moins on trouvait de minéral. Le citoyen Schreiber a vu, en 1790, une galerie au bas de la montagne,

une autre galerie au-dessus, et un grand puits. Il avait déjà été fait en cet endroit quelques travaux avant 1783, mais ce ne fut qu'en 1785 que la compagnie *Duclos* mit cette exploitation en activité. Il paraît, d'après le mémoire du citoyen *Schreiber*, qu'il resterait quelque chose à faire en cet endroit, en suivant les filons qui se prolongent au nord, dans la montagne située vis-à-vis de celle dont on s'est exclusivement occupé jusqu'ici; ils n'ont point été entamés, quoiqu'on y ait vu au jour de légers indices de minéral. Avant tout il serait prudent de s'assurer de l'état des filons en y fonçant des puits.

A 3 myriamètres au sud de la mine de Curban, dont il est fait mention dans l'article précédent, on trouve, sur le territoire de la commune de Saint-Geniès (que *Darluc* écrit Saint-Geniais), une mine de plomb connue depuis plusieurs siècles, exploitée à diverses reprises au moins superficiellement, ouverte en 1788 par le citoyen *Commandaire*, en vertu d'une permission de l'intendant, et aujourd'hui abandonnée depuis quatre ans.

Cette mine, suivant un rapport du citoyen *Brongniart*, est située au sud-est du hameau de Naux, au-dessous de la ferme d'Arpil, dans une montagne entièrement calcaire. Le filon est incliné au midi: sa gangue est de sulfate de baryte (spath pesant). Il paraît avoir donné beaucoup de galène qui, suivant un renseignement que nous avons vu, contenait jusqu'à 55 et 60 pour 100 de plomb; mais comme ce filon s'appauvissait, on a cessé de l'exploiter régulièrement; et une exploitation

Carte de Cassini, n.° 152.
Canton et commune de Saint-Geniès de Dromont.

de pillage a achevé de ruiner les travaux. Cette mine était abandonnée lorsque *Darluc* la vit : il y reconnut une ancienne galerie. Il pense que cette entreprise serait utile à reprendre, à cause de la proximité de quelques petites villes et de l'abondance des eaux ; il aurait pu ajouter à cause du voisinage d'un terrain qui promet de la houille, comme nous l'avons dit plus haut ; mais la première chose est de savoir s'il reste encore du minéral à extraire avec profit.

3.

Carte de Cas-
sini, n.º 152.
Vallées de
Barcelonnette
et d'Aloz.

ENTRE Barcelonnette et Aloz, près du col d'Aloz qui sépare ces deux vallées, et près d'un lieu dit *la Malune*, on trouve, dans une montagne calcaire, un filon de spath aussi calcaire, contenant de la galène en rognons. Cette mine, découverte en 1762, éprouva un commencement d'exploitation en 1766, par les soins des citoyens *Maurin* et *Proal*. Vingt ans après, un ancien officier nommé *Maurin Saint-Pons*, commença, en vertu d'une permission provisoire, à creuser un puits et une galerie, mais il négligea de donner suite à cette exploitation. On a prétendu que le minéral donnait jusqu'à 80 pour cent de plomb.

4.

Même carte.
Canton de
Colmars.

DARLUC dit que le plomb se manifeste près de Colmars, dans des montagnes opposées au levant, ce qui porta quelques particuliers à y ouvrir une mine : mais les premiers essais ne furent pas heureux ; et quoique l'espoir fût assez bien fondé d'après les échantillons du minéral, les travaux n'ont pas été repris depuis.

CUIVRE.

Indices.

UN filon contenant quelques pyrites que *Darluc* dit être cuivreuses, a été aperçu par le citoyen *Verdet*, près du village de Lardières, au pied des montagnes de Lure, à quatre ou cinq kilomètres au nord d'Ongles. Ce filon sert de lit à un petit ruisseau ; il est vertical, et sa gangue est de spath calcaire. La roche est une pierre calcaire grise. (*A vérifier.*)

ARGENT.

Indices.

LES historiens ont parlé d'une mine d'argent sur le territoire de la commune d'Ongles. Voici ce que *Darluc* en dit : « Elle est située dans un terrain en pente, au quartier de l'Orge, environ à un myriamètre au nord de Forcalquier. L'objet de l'exploitation était un banc de pierre calcaire, grise, un peu mollé, presque horizontale, et d'environ seize centimètres d'épaisseur (six pouces), dans lequel on aperçoit de petites paillettes d'argent natif. Au-dessus et au-dessous de ce banc est une terre argileuse contenant des pyrites ». L'existence de parcelles d'argent dans cette pierre calcaire est un fait à vérifier.

Le même auteur dit avoir vu de petites mouches d'un métal brillant, qui lui sembla de l'argent natif, dans un grès quartzéux, près de Barles, à deux myriamètres au nord de Digne. L'endroit où il l'observa passe en effet pour avoir été jadis l'entrée d'une mine métallique : il est situé dans une gorge fort étroite, dont un côté est calcaire, et l'autre de

Carte de Cas-
sini, n.º 122.
Sur le bord
à droite.
Ongles,
canton de
St. Etienne-
les-Orgues

Carte de Cas-
sini, n.º 152.
Barles,
canton de
Vernet.

nature argileuse , mêlée de grès , et dans laquelle coule la petite rivière qui passe à Barles. Toutes les perquisitions que nous fîmes à ce sujet, dit-il , ne nous en apprirent pas davantage (1). Il est étonnant qu'il n'ait pas cherché à s'assurer si ces mouches qui lui paraissaient métalliques, l'étaient en effet ou n'étaient pas plutôt du mica. Il sera bon que quelque minéralogiste examine cela de plus près.

Carte de Cassini, n.º 152.
Mont-Morgon, canton de la-Breaulle.

Les anciens minéralogistes ont parlé de mines d'argent situées au bas du Mont-Morgon, au territoire de la commune Dubaye; mais ce que *Darluc* en rapporte se borne aux récits de quelques vieillards, qui disaient y avoir travaillé. Ils prétendaient qu'on en tirait un minéral contenant du cuivre, une forte proportion d'argent, et même un peu d'or. Les excavations sont entièrement comblées; cependant il n'est peut-être pas inutile d'appeler l'attention sur ces anciens travaux.

SUBSTANCES SALINES, EAUX MINÉRALES, &c.

Muriate de soude.

LES sources salées (contenant du sel ordinaire ou muriate de soude) sont assez multipliées dans ce département, on les trouve la plupart le long d'une ligne tirée de Tallard à Castellane; en plusieurs endroits ce ne sont que des filets d'eau ou de simples suintemens, parce qu'à l'époque où la France était soumise au régime prohibitif de la gabelle, les employés de la ferme avaient eu grand soin de faire disparaître les sources les plus abondantes, et ils empêchaient les habitans de faire usage de celles qu'ils n'avaient pu détruire entièrement.

Il en existe de légères traces dans les communes de Lambert canton du Vernet, et d'Aymar canton

(1) Tome II, p. 257.

de Thoards, à quinze kilomètres au nord de Digne. *Darluc*, qui en fait mention, assure qu'on trouve en quelques endroits de ces territoires, des morceaux de sel cristallisé. Les curieux, dit-il, peuvent en ramasser dans les vallons, où les eaux pluviales les entraînent. Les schistes des côteaux, en s'éboulant, en mettent souvent à découvert. Les habitans de ces lieux lessivaient ces terres pour en extraire le sel, lorsqu'ils pouvaient le faire sans être surpris par les gardes.

En allant au sud-sud-ouest, on trouve les villages de Moriés et de Tartone, à douze kilomètres à l'est de Digne, canton de Barême, dont les habitans avaient conservé, en vertu d'anciens privilèges, le droit de faire usage des fontaines salantes de leur arrondissement, mais avec des restrictions qui réduisaient cet avantage à peu de chose. *Darluc* a trouvé dans la source de Moriés dix-huit à dix-neuf pour cent de sel de cuisine légèrement amer. Le nom de cette commune paraît venir du latin *muria*, d'où nous avons fait le mot *muriatique*. Le même auteur a trouvé moitié moins de sel dans une quantité égale de l'eau de Tartone. Le gypse est abondant dans ces deux communes. Peut-être faudrait-il chercher dans les environs des mines de sel gemme.

Castellane (chef-lieu de canton, et même précédemment de district), connu à ce qu'il paraît, du temps des Romains, sous le nom de *Salinae*, n'a plus conservé que de très-faibles restes de ses sources salantes, que la ferme générale a fait disparaître.

Celles du territoire de la commune de Sausse, près du Var, à sept kilomètres au nord d'Entrevaux et vingt-huit nord-est de Castellane, ont subi le même sort.

Efflorescence
de sulfate aci-
de d'alumine.

L'agent national du district de Barcelonnette annonça, à la fin de l'an 2, que les terres de son arrondissement, et sur-tout celles des ravins, se couvraient, dans les temps secs, d'une efflorescence blanche qui donnait de l'alun.

Darluc dit la même chose des terrains schisteux qu'on trouve en allant de Saint-Geniès de Dromont à Barles. Il ajoute que ces efflorescences vitrioliques et alumineuses contribuent à la stérilité de cette partie du département. Il est aisé de les ramasser sur les terres nommées *roubines*, qui sont formées par la décomposition du schiste argilo-calcaire.

Carte de Cas-
sini, n.° 153.
Eaux ther-
males.

A deux kilomètres environ de Digne, au bas d'un rocher qui tient à une montagne calcaire en couches inclinées à l'horizon et dirigées de l'est à l'ouest, sort, dans la cour même du bâtiment des bains, une source dont la température est d'environ 40^d au-dessus de zéro au thermomètre de *Réaumur*. Cette eau passe ensuite dans des étuves, et de là dans les bains, où elle a encore 35 à 36^d. *Darluc*, qui nous fournit ces détails, en a fait l'analyse; il a trouvé par livre d'eau 54 grains de résidu, dont 40 grains environ sont du sel marin, 10 de la sélénite, 4 de la terre absorbante. On trouve du soufre à la surface de ces eaux. Les concrétions qui se forment à la voûte des bains, lui ont donné $\frac{2}{3}$ de leur poids de sulfate de soude, beaucoup de sulfate de chaux, et un peu de sulfate d'alumine. Ces dépôts sont si abondans, qu'il croit qu'on pourrait en extraire avec avantage le sulfate de soude.

Même carte,
près du bord
inférieur.

Il y a aussi une source d'eau thermale, connue dès le temps des Romains, à Greoux, près de la rive droite du Verdon, de son embouchure dans la Durance, et des limites du département du Var.

Darluc dit que sa température est de 30^d de *Réaumur*.

Les terrains houilliers et ceux où le gypse domine offrent plusieurs sources hépatiques. Il y en a à Manosque, à Dauphin, à Saint-Martin de Renacas, &c.

Quoique la fontaine de Colmars (chef-lieu de canton, sur le Verdon) ne soit pas minérale, nous croyons devoir en parler ici, à cause de la singularité de la manière dont elle coule. Pendant sept à huit minutes elle ne donne qu'un filet d'eau, et ensuite pendant cinq minutes elle sort de terre avec abondance et à gros bouillons. Avant le tremblement de terre de Lisbonne son intermittence était plus marquée, car elle cessait entièrement de couler par intervalles: mais à cette époque elle tarit tout-à-coup, et demeura à sec pendant quinze ans. Elle a reparu ensuite telle que nous la voyons maintenant.

Carte de Cas-
sini, n.° 152.

PIERRES ET TERRES.

1.

L'ARDOISE à toit est abondante dans le haut de la vallée de Barcelonnette. Elle est un peu calcaire, mais cependant on en fait usage tant pour bâtir que pour couvrir les maisons.

2.

ON avait indiqué de la plombagine au hameau du Col-de-Biaux, commune de Curban. Le citoyen *Brongniart*, ayant visité cet endroit il y a deux ans, a reconnu que ce qu'on prenait pour de la plombagine (*Darluc* dit même molybdène) n'était qu'un banc mince de schiste noir, propre à servir de crayon aux charpentiers, et employé en effet à cet usage dans

Même carte.
Canton de
Claret.

le pays. Ce banc se trouve entre des bancs calcaires presque verticaux.

3.

LA terre à foulon se tire de la commune d'Eoux, canton de Castellane, où l'on en vient chercher de très-loin. La rareté de cette terre dans les parties du département où l'on fait des étoffes de laine, est cause qu'en général ces étoffes ne sont pas bien dégraissées.

4.

L'ARGILE des montagnes des environs de Sisteron sert à faire de la poterie, en y mêlant du sablon d'Apt.

5.

ON connaît sous le nom de pierre de calissane une pierre tendre, coquillière, que donnent toutes les carrières du Leberon et des montagnes de Lurs. Elle se taille aisément dans la carrière, et s'endurcit à l'air (1).

6.

IL y a du marbre dans la plus grande partie du canton de Claret; mais seulement, suivant une lettre du citoyen *Stoutz*, que nous avons sous les yeux, en blocs détachés, qui paraissent avoir été chariés par les eaux. On ne le trouve point dans les environs en bancs réguliers.

7.

LE gypse est assez répandu dans ce département. On en trouve en général près des mines de houille et des sources salées que nous avons citées. *Darluc* en indique aussi près des mines de Curban, entre la montagne d'Aujarde et celle de Malaup.

(1) *Darluc*, Préface du tome II, p. 27.

N O T E

SUR les caves de la commune de Laon, département de l'Aisne.

EN travaillant à la notice du département de l'Aisne, qui a paru dans le n.° XXV de ce Journal, on avait reçu quelques renseignemens qui semblaient indiquer que les caves de la ville de Laon, chef-lieu de ce département, avaient, même dans les chaleurs de l'été, une température beaucoup plus basse non-seulement que l'air extérieur, mais aussi que celle que conservent les caves de l'observatoire de Paris : on ne voulut pas cependant annoncer alors ce phénomène, sans avoir recueilli à ce sujet des éclaircissemens plus précis. Le conseil des mines consulta le citoyen *Lemaître*, commissaire des poudres et salpêtres, demeurant à la Fère, duquel, il avait déjà reçu un mémoire fort bien fait sur la lithologie du département de l'Aisne; et ce citoyen ne se borna pas à répondre de la manière la plus complète à l'invitation du conseil, il obtint aussi du citoyen *Cotte* son oncle, connu par de nombreux et utiles travaux météorologiques, la note des observations que ce physicien avait faites à Laon pendant l'année 1783.

Voici les résultats de cette correspondance. La commune de Laon est située sur une montagne isolée, longue de mille mètres environ, sur une largeur moyenne de 160 mètres, au milieu d'une vaste plaine très-marécageuse, sur-tout dans sa partie méridionale. Cette commune est élevée de 100 mètres au-dessus d'une petite rivière qui prend sa source au pied de la montagne sur laquelle elle

est bâtie, et de 180 mètres au-dessus de la Seine à Paris.

Les couches qui composent cette montagne, à partir de sa surface et au-dessous de quelques pieds de terre labourable, sont, 1.° un banc brisé de pierre calcaire coquillière, de 12 à 13 mètres d'épaisseur; 2.° un banc de sable jaunâtre, de 18 à 20 décimètres; 3.° un banc d'argile de même épaisseur; 4.° enfin, un banc de sable jaunâtre, de 80 à 83 mètres de hauteur.

Les caves de Laon sont à deux étages. Les premières, appelées *celliers*, ont environ 4 mètres de profondeur; elles sont taillées dans le banc de pierre calcaire; les autres sont 6 à 7 mètres plus bas, et taillées dans la partie inférieure du même banc, qu'on soutient par des massifs qu'on laisse en les creusant, ou par des piliers construits de distance en distance. Ces caves ont pour sol le banc de sable jaunâtre sur lequel repose la pierre calcaire; elles sont plus vastes que les premières, et s'étendent en partie sous les rues de la ville, qui sont pavées, étroites, et bordées de bâtimens la plupart très-élevés.

Les avenues de ces caves sont sinueuses et souvent très-resserrées: leur communication la plus directe avec l'air extérieur, se fait par les puits, qui les traversent pour arriver à la couche d'argile n.° 3, qui retient l'eau au-dessous de la première couche de sable.

L'humidité des caves de Laon est extrême: de la roche qui en forme la voûte et les parois, suinte presque continuellement une eau très-limpide et très-froide, sur-tout en hiver; et il paraît que cette humidité ne vient pas seulement de l'infiltration des eaux pluviales, mais aussi de l'évaporation continuelle des eaux dont le sol est imbibé,

puisque le papier, les linges, les habits en sont imprégnés en très-peu de temps. Le climat de Laon est généralement froid et humide: l'air y est vif; des brouillards abondans s'élèvent des marais voisins, et semblent se fixer autour de la montagne. Il résulte des observations faites à Laon par le citoyen *Cotte*, pendant quatre années (de 1783 à 1786 inclusivement), que la plus grande chaleur a été à Laon de $+20^{\text{d}},5$, et le plus grand froid de -7^{d} , et la température moyennée $+7^{\text{d}},3$; tandis qu'à Paris, d'après les observations faites pendant vingt-trois ans par le citoyen *Messier* (de 1763 à 1785), la plus grande chaleur a été de $+27^{\text{d}}$, le plus grand froid de -7^{d} , et la température moyenne $+9^{\text{d}},6$.

Quant à la température des caves de Laon, voici ce que le citoyen *Cotte* mande au conseil des mines: « Le 21 novembre 1782, j'ai placé à Laon, dans une cave taillée dans le roc, à 25 pieds (8 mètres, 12 environ) sous le sol de la rue, un thermomètre à mercure de *Réaumur*: cette cave n'a de communication avec l'air extérieur que par l'ouverture d'un puits, et l'eau filtre toute l'année à travers les fentes de la roche qui sert de voûte.

Les observations ont été faites une fois par jour, jusqu'au 31 décembre 1783, en voici le résultat:

Plus grande chaleur, $+11^{\text{d}}$ le 6 septembre.

Plus grand froid... -0 les 30 et 31 déc. 1783.

Chaleur moyenne... $+5^{\text{d}},5$.

» J'ai remarqué que le *maximum* de chaleur ne s'est fait sentir dans cette cave, que deux mois après l'époque où il avait été observé à l'air libre. Le 6 septembre, le thermomètre ne monta, à l'air libre, qu'à $+11^{\text{d}},7$, tandis que le 10 juillet il avait été à $+21^{\text{d}},2$. A l'égard du *maximum* du froid,

il a concouru à l'air libre avec celui de la cave, car je l'ai observé le 31 décembre 1783, à l'air libre, à — 11^d, 6.

» Il est à observer que la plus grande chaleur a concouru avec l'époque où l'humidité des caves est la moins grande, et la moindre chaleur avec l'époque où l'humidité y est la plus considérable.»

Cette remarque du citoyen *Lemaître* nous paraît renfermer ce que les observations faites dans les caves de Laon présentent de plus digne d'attention. Il est à désirer que ceux de nos correspondans qui sont à portée de visiter fréquemment des mines, veuillent bien suivre la marche du thermomètre dans ces souterrains, aux lieux où la température ne peut être affectée par la chaleur des lampes et des ouvriers; les résultats de leurs recherches, insérés dans ce Journal, serviraient, par leur rapprochement, à jeter un nouveau jour sur cette partie intéressante de la physique du globe terrestre, qui peut fournir à l'art des mines des applications utiles à la circulation de l'air dans les travaux.

TABLE DES MATIÈRES

contenues dans ce Numéro.

<i>SUITE</i> de l'extrait du <i>Traité de minéralogie</i> du citoyen Haüy.....	Page 585.
<i>SUITE</i> du tableau des mines et usines de la France, département des Alpes (Basses).....	619.
<i>NOTE</i> sur les caves de la commune de Laon, département de l'Aisne.....	651.

JOURNAL DES MINES.

N.º XXXIII.

PRAIRIAL.

SUITE de l'extrait du *traité de minéralogie*
du C.^{en} Haüy.

QUINZIÈME GENRE.

Tungstène.

DEPUIS qu'on a découvert la véritable nature de la substance désignée d'abord sous le nom de *tungstène*, qui signifie *Pierre pesante*, ce nom est devenu doublement vicieux, soit en lui-même, parce qu'on l'a appliqué au métal renfermé dans la substance dont il s'agit, soit par son association avec les mots d'*oxide* et d'*acide*. Aussi les chimistes allemands, à qui il appartenait de donner ici l'exemple, parce que ce nom, qui est dans leur idiome, devait les choquer davantage, lui ont-ils déjà substitué celui de *Schéele*, qui, le premier, a reconnu l'existence d'un acide dans la pierre pesante. Il serait à désirer qu'à son tour la chimie française fît disparaître de son langage, destiné à

Journ. des Mines, Prairial an V. A

peindre tout ce qu'il désigne, un nom qui présente une si fausse image, et qu'on serait fâché d'être obligé de traduire en faveur de ceux qui aiment à voir par-tout l'étymologie à côté du mot.

La pesanteur spécifique que M. M. *Delhuyar* ont attribuée au tungstène, et qui est 17,6000, ne le cède qu'à celle du platine et de l'or; mais on doit regarder ce résultat comme équivoque, puisque les citoyens *Vauquelin* et *Hecht*, en opérant sur le wolfram avec tout l'avantage que leur donnaient les progrès qu'a faits l'analyse depuis le travail des deux chimistes espagnols, n'ont pu amener le métal renfermé dans cette substance à un état qui permit d'en estimer la pesanteur spécifique (1).

Les mêmes savans ont conjecturé que la matière jaunâtre connue jusqu'ici sous le nom d'*acide tungstique*, ne devait être regardée que comme un oxyde de tungstène. On peut lire dans leur mémoire les raisons très-plausibles sur lesquelles ils se fondent (2). Si l'ancienne opinion eût prévalu, la marche de notre méthode paraissait exiger que la pierre pesante de l'ancienne chimie fût placée, parmi les substances acidifères, dans le genre calcaire, sous le nom de *chaux tungstatée*; et le wolfram eût appartenu au genre du fer, sous le nom de *fer tungstaté*: mais nous adopterons d'autant plus volontiers le mode de classification que nous indiquent les résultats des citoyens *Vauquelin* et *Hecht*, que sans cela la place du tungstène serait restée vide dans la série des genres; et peut-être même cette seule considération était-elle un motif suffisant pour établir ici une division provisoire, en

(1) Journ. des mines, n.º XIX, p. 25.

(2) *Ibid.*, p. 19 et 20.

attendant que la nature nous offrît le tungstène sous une modification à laquelle ce métal imprimât un caractère vraiment générique.

Au reste, nous laisserons un sens un peu lâche aux dénominations des espèces comprises dans cette division, en nous bornant au simple nom de *tungstène*, comme nom de genre, sans prétendre indiquer la fonction qu'exerce ce métal dans les mines qui le renferment.

1.º E S P È C E.

Tungstène ferruginé, vulgairement *wolfram*.

Mine de fer basaltique; wolfram, de *Lisle*, tome II, p. 311, et t. III, p. 262.

Tunstène minéralisé par le fer; wolfram, *Lamétherie*, *Sciagr.*, t. II, p. 260.

Voyez, pour les caractères de cette substance et pour la description de ses formes cristallines, le n.º XIX du Journal des mines, p. 1 et suiv.

2.º E S P È C E.

Tungstène calcaire; tungstate de chaux des chimistes, vulgairement *pierre pesante*.

Wolfram de couleur blanche, de *Lisle*, t. III, p. 264.

Tunstène minéralisé par la terre calcaire; tunstène blanc; spath tunstique, *Lamétherie*, *Sciagr.*, t. II, p. 260.

Cette substance se divise parallèlement aux faces de l'octaèdre dont elle présente souvent la forme; mais on y aperçoit aussi des joints naturels, situés parallèlement aux six carrés que l'on obtiendrait en faisant passer par le centre de l'octaèdre, des plans coupans, perpendiculaires à ses différens axes; ce qui conduit, d'une autre part, à extraire un cube de cet octaèdre. Les coupes, quoique très-sensibles,

ont un poli dont la netteté est comme offusquée par une cassure un peu raboteuse, et qui semble avoir quelque chose de gras.

La manière qui me paraît la plus naturelle de concevoir la structure qui résulte de cette double division mécanique, consiste à supposer que l'octaèdre soit uniquement formé de petits tétraèdres, unis par leurs bords, comme dans la chaux fluatée. Suivant cette hypothèse, il y aura des joints parallèles aux faces des tétraèdres, et ce seront ceux qui donneront l'octaèdre pour résultat de la division : mais d'autres joints sont situés entre les bords mêmes des tétraèdres, aux endroits où ces petits solides, qui sont censés laisser entre eux des vacuoles de forme octaèdre, se réunissent quatre à quatre autour des bases communes des pyramides dont chaque octaèdre est l'assemblage. Or, ces derniers joints, qui par l'effet de quelque cause inconnue se refusent à la séparation dans les autres minéraux, tels que la chaux fluatée, le bismuth, &c., s'y prêtent avec facilité dans le tungstène calcaire ; et il est visible qu'ils doivent donner naissance à des fragmens cubiques.

DESCRIPTIONS DU FER OLIGISTE ET DU ZINC SULFURÉ,

COMPOSÉES POUR LE TRAITÉ.

FER OLIGISTE, c'est-à-dire, *peu abondant en métal.*

Mine de fer grise ou spéculaire, légèrement attirable à l'aimant, de *Lisle*, t. III, p. 186 et suiv. Mine de chaux de fer cristallisée ; mine de fer de l'île d'Elbe, *Lamétherie*, *Sciagr.*, t. II, p. 162.

Caractères physiques. Pesanteur spécifique, 5,0116.

Dureté ; rayant le verre.

Magnétisme ; peu sensible.

Couleur de la surface ; gris d'acier.

Couleur de la poussière ; rouge sombre.

Cassure ; raboteuse, peu éclatante.

Caractères géométriques. Forme primitive ; le cube faisant la fonction de rhomboïde. Les joints naturels ne sont guère sensibles qu'à la lumière d'une bougie.

Molécule intégrante, *idem*.

Caractères distinctifs. Entre le fer oligiste, et 1.° le fer oxidulé : la poussière de celui-ci est noire (1) ; il agit beaucoup plus fortement sur le barreau aimanté ; sa forme ordinaire est l'octaèdre régulier, que l'on n'a point encore observé dans

(1) La trituration est le meilleur moyen pour obtenir cette poussière.

le fer oligiste; 2.^o le fer pyrocète : celui-ci est fragile, quelquefois presque autant que le verre; sa cassure est lisse et vitreuse, au lieu d'être grenue: on voit souvent sur les grandes faces de ses lames des lignes déliées, d'une forme ondulée. Les stries du fer oligiste sont droites: de plus, les inclinaisons des faces latérales sur les bases, dans le fer pyrocète, passent 120^{d} ; elles sont toujours sensiblement au-dessous dans le fer oligiste; 3.^o le cuivre gris: la poussière de celui-ci est noirâtre; il n'a aucune action sur le barreau aimanté; 4.^o le plomb sulfuré compacte ou à très-petits grains: *idem*; 5.^o le tungstène ferruginé, ou wolfram: le tissu de celui-ci est très-lamelleux; sa couleur est noirâtre, au lieu d'être d'un gris d'acier; il n'agit point sur l'aimant. 6.^o Entre le fer oligiste écailleux (*eisenman*) et le mica écailleux: les particules du premier restent adhérentes au doigt, et ont souvent de l'onctuosité; celles du mica se détachent aisément du doigt, et ne sont point grasses au toucher. Leur faux brillant métallique n'est jamais le gris d'acier.

VARIÉTÉS.

* FORMES.

Déterminablés.

1. Fer oligiste *rhomboidal*. A (*fig. 12*). Sa forme primitive est représentée *fig. 11*, et marquée des mêmes lettres que le rhomboïde: incidence de s sur s, $146^{\text{d}} 26' 33''$; valeur de l'angle A, $117^{\text{d}} 2' 9''$. On voit souvent des stries parallèles aux grandes diagonales des rhombes, et qui indiquent la marche des décroissemens. Les cristaux bien prononcés de cette variété sont rares.

2. Fer oligiste *cubo-rhomboidal*. PA (*fig. 13*), de Lisle, t. III, p. 189 et suiv., var. 2, 3 et 4. Incidence de s sur P, $144^{\text{d}} 44' 8''$.

3. Fer oligiste *amphitrigone*, c'est-à-dire, qui a des triangles de deux espèces, les uns isocèles, les autres scalènes. P³E³A (*fig. 14 et 15*) (1), de Lisle, t. III, p. 193 et suiv., var. 5, 6 et 7. Incidence de n sur n, $129^{\text{d}} 31' 18''$; de n sur P, $154^{\text{d}} 45' 39''$.

Assez souvent les triangles s, s éprouvent une déformation qui les rend convexes.

Les triangles n, n ont cette propriété remarquable, que s'ils se prolongeaient jusqu'à s'entre-couper de tous les côtés, en faisant disparaître les faces P, s, il résulterait de leur assortiment un dodécaèdre composé de deux pyramides droites hexaèdres. Il y a des cristaux qui se rapprochent de cette forme, en conséquence de ce que les triangles n, n ont pris beaucoup d'étendue aux dépens des faces P, P; en sorte que le solide paraît être un assemblage de deux pyramides incomplètes dans leurs sommets, avec six facettes marginales obliques, disposées alternativement trois à trois sur chaque pyramide, et qui répondent aux pentagones P, P. L'inclinaison des faces de chaque pyramide sur celles de l'autre, est de $117^{\text{d}} 2' 8''$; valeur qui est la même que celle de l'angle A (*fig. 12*).

4. Fer oligiste *syntactique*, c'est-à-dire, *coordonné*, parce que les deux décroissemens qui le

(1) Dans la figure 15, le solide est représenté en projection horizontale.

produisent, se font, l'un par une rangée de molécules simples, l'autre par deux rangées de molécules doubles (${}^2E^2B^2D^2$) A (fig. 17) de Lisle,

t. III, p. 198, var. 9. Incidence de m sur m, $135^d 34' 32''$, et sur o, $112^d 12' 44''$. La fig. 16 représente les deux pyramides complètes, circonscrites à leur noyau cubique.

J'ai toujours donné cette variété d'après Romé de Lisle, qui indique 135^d pour l'inclinaison de m sur m, et 112^d pour celle de m sur o. Ce savant dit l'avoir observée en cristaux très-éclatans, de deux lignes de diamètre sur trois à quatre lignes de hauteur, ce qui suffisait pour conduire à des mesures exactes, entre des mains aussi exercées que les siennes. La loi de décroissement que j'ai supposée, est la seule qui puisse produire les deux pyramides avec les inclinaisons indiquées. J'ai trouvé une autre variété analogue à celle-ci, mais produite par une loi plus composée; elle sera la 6.^e de cette série.

5. Fer oligiste *polypentagone*, ayant dix-huit pentagones irréguliers pour faces latérales (${}^2E^2B^2D^2$) AP (fig. 18). C'est la forme précédente, augmentée, aux endroits des arêtes z, z' (fig. 17), de six pentagones parallèles aux faces du noyau, de Lisle, t. III, p. 200; var. 11 et 12. Le même savant remarque ce parallélisme, d'où il conclut que cette variété et la précédente ne sont que des variétés du cube (${}^2E^2B^2D^2$); cependant il ne laisse pas d'adopter ici, comme forme primitive, le dodécaèdre à plans triangulaires isocèles, sans doute à

(1) *Ibid.*, p. 201.

cause de la difficulté de ramener ces variétés au cube par la méthode des troncutures.

6. Fer oligiste *moyen*, dont les pyramides sont plus allongées que celles dont nous avons parlé, variété 3, et moins que celles de la variété 4 (${}^3E^3B^3D^3$) A (fig. 19). Incidence de r sur r', $124^d 36' 38''$, et sur o, $117^d 41' 41''$.

Il est à remarquer que parmi tous les nombres possibles de rangées soustraites pour chaque loi de décroissement, soit simple, soit intermédiaire, sur l'angle E (fig. 11), il y en a toujours un qui est susceptible de produire un dodécaèdre à triangles isocèles, tandis que tous les autres conduisent à des triangles scalènes. Si l'on suppose le décroissement simple, le nombre sera 3, et le cristal aura pour signe ${}^3E^3$, comme dans la 3.^e variété: si l'on suppose des décroissemens intermédiaires, et que dans le signe du cristal on prenne B^3 et D^3 , l'exposant de E sera $\frac{7}{6}$; et si l'on prend B^3 et D^4 , l'exposant de E sera $\frac{5}{6}$, comme dans le cas présent (1). D'où l'on voit que cette loi est plus simple dans son ensemble que la précédente, dans laquelle se trouve un décroissement par 7 rangées, dont je n'ai encore rencontré aucun exemple, au lieu qu'il y a quelques formes cristallines qui offrent des soustractions par 6 rangées.

7. Fer oligiste *continu*, c'est-à-dire, dont le signe offre la série des six premiers nombres naturels (${}^5E^5B^5D^5$) A, e (fig. 20). Incidence de

(1) En général, si l'on désigne par x l'exposant de D, par y celui de B, et par n celui de E, on aura $n = \frac{x+y}{xy}$. Les géomètres trouveront aisément la démonstration de cette formule.

n sur o, 90^d. Les quadrilatères n, n sont des rhombes peu différens du carré, dans lesquels l'angle supérieur ou inférieur est le plus grand. Valeur de cet angle, 92^d 46' 57".

Indéterminables.

8. Fer oligiste *lenticulaire*. C'est le rhomboïde de la 1.^{re} variété, arrondi en forme de lentille, à bords minces et tranchans.

9. Fer oligiste *écailleux*; mine de fer micacée grise, de Lisle, t. III, p. 205. Mine spéculaire de fer micacée, Lamétherie, Sciagr., t. II, p. 169. Eisenman des Allemands. Le frottement du doigt en détache des particules d'une grande finesse, qui adhèrent à la peau, et souvent la rendent un peu grasse, ce qui provient d'un mélange de fer hématite.

10. Fer oligiste *informe*; en masses irrégulières, lamelleuses ou compactes.

* * ACCIDENS DE LUMIÈRE.

Fer oligiste *irisé*; ayant sa surface ornée de belles couleurs d'iris.

A N N O T A T I O N S.

1. LES mines les plus célèbres qui appartiennent à cette espèce, sont celles de l'île d'Elbe, près de la côte de Toscane, où on les tire sur-tout des monts Calamita et Rio (1). Cette île était connue des anciens, sous le nom d'*Ilya*. On voit, par différens passages, qu'ils s'imaginaient que le fer s'y reproduisait à mesure qu'on l'extrayait; et lorsque

(1) Voyez les Lettres de Ferber sur la minéralogie, p. 440 et suiv., et le Journ. de phys., déc. 1778, p. 416 et suiv.

Virgile l'appelle *une île féconde en veines inépuisables d'acier* (1), il s'exprime sans métaphore. La mine est composée en grande partie d'hématites, dont les cavités sont tapissées de cristaux. C'est de la même île que proviennent les variétés 1, 2, 3; les 4.^e, 5.^e et 6.^e se trouvent à Framont, dans les Vosges; j'ai observé la 7.^e, très-nettement prononcée, sur une gangue entre-mêlée de petits cristaux de quartz et de feldspath agrégé (autrefois *schork blanc*): l'échantillon venait du ci-devant Dauphiné.

2. On a vu que, dans toutes ces variétés, le cube faisait la fonction de rhomboïde, c'est-à-dire, qu'il y a deux angles solides opposés qui subissent des décroissemens différens de ceux qui ont lieu par rapport aux six autres angles. De-là il suit que quand les cristaux sont, pour ainsi dire, dans leur véritable attitude, l'axe qui passe par les deux premiers angles solides, se trouve situé verticalement. Il semble que les molécules aient ici, relativement à la cristallisation, deux pôles dont les actions influent sur leur arrangement respectif: au contraire, dans le fer sulfuré, où le même solide fait réellement la fonction de cube, toutes les parties subissent des décroissemens semblables. Dans ce cas, on peut considérer trois axes, dont chacun passe par les centres de deux faces opposées; et, quel que soit celui des trois qui se trouve dirigé verticalement, l'aspect du cristal secondaire est le même.

3. Lorsqu'on éprouve, à l'aide du barreau aimanté ordinaire, le magnétisme des cristaux de

(1) *Insula inexhaustis Chalybum generosa metallis.*

Æneid., l. X, v. 174.

cette espèce, qui est en général assez faible, il est bon de présenter successivement le même point aux deux pôles du barreau : car le cristal étant lui-même un aimant, il pourrait arriver, précisément par cette raison, que, dans l'une des deux épreuves, le barreau restât immobile. Nous avons déjà dit que cela aurait lieu, si la force du barreau se bornait à détruire le magnétisme du cristal, sans pouvoir y faire succéder le magnétisme contraire (1) : c'est une suite de la théorie d'après laquelle un corps à l'état d'aimant ne peut agir sur un autre qu'autant que celui-ci est sorti lui-même de son état naturel, et qu'il s'est fait dans son intérieur un déplacement, ou plutôt une décomposition du fluide magnétique (2).

4. Le fer oligiste est une des substances métalliques les plus susceptibles d'offrir une grande variété de reflets irisés. Dans les substances pierreuses transparentes, cet effet provient des légères fissures qui existent à l'intérieur, et qui interceptent une lamelle d'air ou de quelque autre matière, sur laquelle se réfléchissent différentes espèces de rayons, comme sur la lame d'air comprise entre les deux verres dont s'est servi *Newton* pour son expérience des anneaux colorés (3). Les substances métalliques produisent le même effet à la surface, par une suite de quelque altération qu'ont subie les molécules, peut-être en se combinant avec quelque principe étranger : le métal

(1) Voyez ci-dessus, n.º XXXI, p. 528.

(2) Voyez l'Exposition raisonnée de la théorie de l'électricité et du magnétisme, d'après les principes d'*Epinus*, p. 1164 n.º 104.

(3) *Newtonis Opice*, lib. II, pars 1.

se trouve alors recouvert d'une légère pellicule, dont la ténuité étant variable d'un point à l'autre, donne lieu à la réflexion de diverses couleurs. Rien n'est plus agréable que de voir ces reflets s'étendre par zones ou par taches sur la surface des cristaux d'un certain volume, ou étinceler sur les groupes composés de cristaux à peine sensibles, que l'on prendrait pour un assemblage de petites pierres gemmes, choisies parmi celles qui brillent des teintes les plus vives et les plus flatteuses pour l'œil.

ZINC SULFURÉ; sulfure de zinc des chimistes, vulgairement *blende*.

Blende ou mine de zinc sulfureuse, de *Lisle*, t. III, p. 64. Zinc et fer minéralisés par le soufre; pseudogalène, *Lamétherie*, *Sciagr.*, t. II, p. 236. Zinc avec fer minéralisé par le soufre et peut-être par l'eau; blende ou pseudogalène, *ibid.*, p. 240.

Caractères physiques. Pesanteur spécifique, 4,1665.

Durété; facile à rayer avec le verre; rayant la baryte sulfatée.

Réfraction; simple.

Couleur de la masse, dans l'état de pureté; le jaune de citron.

Couleur de la poussière; ordinairement grise: elle est d'un brun mêlé de gris, lorsque le morceau est noirâtre.

Tissu; très-lamelleux.

Éclat; surface des lames très-éclatante.

Les fragmens jaunes ou bruns ont, dans leur couleur et leur luisant, une certaine ressemblance avec les substances résineuses.

Phosphorescence ; quelquefois sensible par le frottement dans l'obscurité.

Caractères géométriques. Forme primitive.

Le dodécaèdre rhomboïdal ; les joints naturels sont très-faciles à saisir.

Molécule intégrante ; le tétraèdre à faces triangulaires isocèles.

Les faces adjacentes, sur les fragmens de diverses formes que l'on obtient par la percussion, sont toujours entre elles un angle de 120 , 90 ou 60^{d} .

Caractères chimiques. Odeur hépatiche, par l'injection de la poussière dans l'acide sulfurique.

Caractères distinctifs. 1.^o Entre le zinc sulfuré ayant le brillant métallique, et le plomb sulfuré : la trace d'une pointe de couteau est terne sur le premier, et conserve l'aspect métallique sur le second : le zinc sulfuré, humecté par la vapeur de l'haleine, perd son brillant, qui ne revient que peu à peu par le desséchement ; le plomb sulfuré recouvre à l'instant le sien. 2.^o Entre le zinc sulfuré rougeâtre et le grenat : le premier est très-facile à rayer ou à triturer, et non l'autre. 3.^o Entre le zinc sulfuré rouge ou brun, et l'étain oxidé de la même couleur : *id.* ; l'étain est d'ailleurs beaucoup plus pesant, dans le rapport d'environ 5 à 3 ; il étincelle à l'approche du doigt, lorsqu'il est électrisé : le zinc sulfuré ne produit, dans le même cas, qu'un léger bruissement. 4.^o Entre le zinc sulfuré noirâtre, et l'uranite ferruginé, dit *pech-blende* : celui-ci est beaucoup plus pesant dans le rapport d'environ 3 à 2 ; sa cassure est inégale, et offre seulement quelques indices de lames, et non pas des joints continus dans tous les sens. 5.^o Entre le zinc

sulfuré transparent d'un beau jaune, et la topaze : celle-ci étincelle sous le briquet ; elle ne se divise nettement que dans un seul sens.

V A R I É T É S.

* F O R M E S.

Déterminables.

1. Zinc sulfuré *primitif* P (*figure 21*) (1), dodécaèdre rhomboïdal. Incidence de chaque rhombe sur ceux qui lui sont adjacens, 120^{d} ; angle plan obtus, $109^{\text{d}} 28' 16''$; angle aigu, $70^{\text{d}} 31' 44''$. Il est rare de trouver ce dodécaèdre sans aucune facette additionnelle.

2. Zinc sulfuré *octaèdre* $\overset{\text{E}}{\underset{\text{I}}{\text{E}}}$ (*figure 22*), octaèdre régulier. Incidence de chaque triangle sur ceux qui lui sont adjacens, $109^{\text{d}} 28' 16''$.

3. Zinc sulfuré *tétraèdre* $\overset{\text{E}}{\underset{\text{I}}{\text{E}}} \overset{\text{O}}{\underset{\text{I}}{\text{O}}}$ (*fig. 23*), tétraèdre régulier (2), de Lisle, t. III, page 65, var. 1. Incidence de chaque triangle sur ceux qui lui sont adjacens, $70^{\text{d}} 31' 44''$.

(1) J'ai fait voir ailleurs (Essai d'une théorie sur la structure des cristaux, p. 172, et Journ. de phys., août 1793, p. 139) comment ce dodécaèdre se résolvait, à l'aide de la division mécanique, en vingt-quatre tétraèdres à faces triangulaires isocèles, qui, étant pris six à six, forment quatre rhomboïdes égaux et semblables.

(2) La lettre E, à la gauche du signe, indique l'angle qui occupe la même position sur la figure 21, et ainsi de la lettre E située à droite. Dans ces répétitions, c'est toujours l'ordre de l'écriture ordinaire qui règle celui dans lequel on doit considérer les lettres. Le tétraèdre résulte d'un décroissement par une rangée, qui a lieu sur quatre des angles solides composés de trois plans, et qui est nulle sur les quatre autres.

4. Zinc sulfuré intermédiaire 'E' P (fig. 24);

l'octaèdre émarginé, formant comme le passage entre la forme primitive et l'octaèdre complet, de *Lisle*, t. III, p. 68, var. 4. Incidence de g sur P, $144^{\circ} 44' 8''$.

5. Zinc sulfuré anomal (1) P (AB'C', AB'C')

(fig. 26); surface composée de douze trapézoïdes et de douze triangles allongés, dont six subsistent, dans leur position, une espèce d'anomalie, de *Lisle*, t. III, p. 69, var. 8. Angle de l'un quelconque ynp c des trapézoïdes: $p = 109^{\circ} 28' 16''$; c ou n = $90^{\circ} (2)$; $y = 70^{\circ} 31' 44''$. Incidence de cyd sur c'rd, $129^{\circ} 31' 18''$.

Si les cristaux de cette variété avaient toutes leurs faces disposées symétriquement, sa forme serait semblable à celle du polyèdre représenté fig. 25, et qui n'est autre chose que le dodécaèdre de la fig. 21, dans lequel douze arêtes sont interceptées

(1) Le premier A renfermé dans le signe, répond à celui qui occupe l'angle supérieur sur la fig. 21, et le second, à celui qui occupe l'angle inférieur, conformément au principe énoncé dans la note précédente.

(2) Chaque arête, telle que yn, qui fait un angle droit avec le résidu pn d'une des arêtes primitives, est le sinus de l'angle aigu du rhombe correspondant. Le décroissement par des rangées de molécules triples, dépend de ce que le cosinus du même angle est le tiers du rayon. Si l'on isole, par la pensée, le rhomboïde dont le sommet correspond à y, on pourra considérer les trois triangles nyi, cyd, lys, comme le résultat d'un décroissement par trois rangées en hauteur, sur les angles inférieurs des trois rhombes réunis autour du sommet opposé à y, lequel coïncide avec le centre du dodécaèdre, ainsi que le concevront ceux qui possèdent la théorie.

par

par des triangles isocèles réunis deux à deux sur une base commune cd, in, &c.

Considérons le dodécaèdre comme un assemblage de quatre rhomboïdes qui auraient leurs sommets aux points p, b, a, k, fig. 25, il sera facile de concevoir que les triangles répondent aux six arêtes latérales de ces rhomboïdes, c'est-à-dire, à celles qui ne sont point contiguës aux sommets; et si au lieu des angles p, b, a, k, on prend les angles y, m, g, f, on voit que chacun de ces angles est le sommet commun de trois triangles.

Mais cet assortiment n'est pas celui de la nature, et il faut y substituer celui qu'on voit figure 26. Pour se faire une idée nette de ce dernier, supposons que les choses étant d'abord dans l'état que représente la figure 25, le rhomboïde qui a son sommet en a, en restant fixe par ce même sommet ainsi que par le sommet opposé, ait tourné autour de son axe, d'une quantité égale à la sixième partie de la circonférence du cercle, en emportant avec lui les six triangles emh, efh, ufx, ugx, ogr, omr, qui interceptent ses bords latéraux. Dans ce cas, le point m, par exemple, sera venu

se placer en m (fig. 26), à l'extrémité de l'arête z; et tous les autres points ayant tourné à proportion, l'assortiment des six triangles se trouvera disposé comme sur la même figure, dont il est aisé de saisir les différences avec la précédente, d'après la correspondance des lettres.

Dans le polyèdre de la figure 25, à chaque trapézoïde supérieur, tel que ynp c, répond dans la partie inférieure un autre trapézoïde aefu, qui lui est parallèle; mais dans le polyèdre de la

figure 26, c'est au contraire une arête a¹ qui répond au trapézoïde ynp^c, de manière qu'elle est parallèle à la diagonale qui serait menée de p en y.

J'ai retrouvé, jusque dans des masses informes de zinc sulfuré, l'indice du déplacement d'un des quatre rhomboïdes qui composent le dodécaèdre; j'avais remarqué que les lames dont ces masses étaient l'assemblage s'entre-croisaient à plusieurs endroits, où la structure était comme interrompue. A force de tâtonnemens, je suis parvenu à extraire un dodécaèdre semblable à celui que représente la *figure 26*, abstraction faite des triangles isocèles; en sorte que les lames qui appartenaient à l'un des rhomboïdes composans, étaient situées comme à contre-sens, par rapport à la position qu'elles ont dans le dodécaèdre ordinaire.

Le déplacement dont il s'agit n'avait pas échappé à *Romé de Lisle*. Ce célèbre naturaliste considérait le tétraèdre régulier comme étant la forme primitive de la blende: or, dans les notes qu'il a ajoutées à ses planches de figures, il donne le polyèdre de notre figure 2; comme purement hypothétique (1), et admet comme existant celui de la figure 26; en remarquant que dans le tétraèdre dont il dérive, le triangle de la base alterne avec ceux des côtés (2).

6. Zinc sulfuré polytrigone P (AB¹C³, AB³C¹)
E¹° E¹°, *fig. 27*. La variété précédente, augmentée de quatre triangles équilatéraux g, g, &c.,

(1) Premier Tableau cristallogr., n.° 28 (e).

(2) *Ibid.*, n.° 29.

qui répondent aux faces du tétraèdre *figure 23*, de *Lisle*, t. III, p. 70, var. 9 et 10.

Il est possible que les triangles équilatéraux g, g, prennent assez d'étendue pour se trouver en contact avec les triangles iyn, i'h'n, &c. *fig. 26*; et dans ce cas, qui est celui de la variété 10 de *de Lisle*, la surface du solide est composée de 28 triangles, 4 équilatéraux, 12 isocèles très-alongés et 12 autres isocèles plus courts.

Romé de Lisle dit (1) qu'il avait d'abord regardé cette variété et la précédente comme une modification du dodécaèdre à plans rhombes (2); mais que « la position renversée des quatre petits triangles équilatéraux l'avait fait revenir de » cette erreur ». J'ai cru devoir rapporter cet aveu, parce qu'il est d'autant plus fait pour entraîner l'opinion du lecteur, qu'un savant profond ne paraît jamais plus croyable que sur les choses où il dit: *Je m'étais trompé*.

Indéterminables.

7. Zinc sulfuré lamellaire; en masses informes, ayant le tissu lamelleux.

8. Zinc sulfuré strié; en masses striées intérieurement, ou en concrétions mamelonnées, quelquefois globuleuses, dont les stries sont disposées en forme de rayons: cette variété se trouve à Pompéan.

** ACCIDENS DE LUMIÈRE.

1. Zinc sulfuré jaune-citrin: on en trouve à Bigory, en cristaux transparens qui ont la couleur et l'éclat des plus belles topazes.

(1) *Ibid.*, p. 71, note 16.

(2) *Forster*, Catal. 1780, n.° 720 et suiv.

2. Zinc sulfuré rouge.
3. Zinc sulfuré verdâtre.
4. Zinc sulfuré brun.
5. Zinc sulfuré noirâtre.
6. Zinc sulfuré métalloïde ; d'un gris métallique.

Alliages ou mélanges accidentels.

1. Zinc sulfuré aurifère ; *Waller.*, édition de 1778, t. II, p. 357, 4.

2. Zinc sulfuré argentifère, *ibid.*

3. Zinc sulfuré ferruginé. *Cronstedt, Bergmann* et divers autres minéralogistes ont regardé le fer comme un des principes composans de la blende. Cette opinion venait du refus que faisait le zinc à l'état métallique, de s'unir avec le soufre : on pensait que dans la blende le fer servait d'intermède pour favoriser cette union (1) ; mais le zinc est ici à l'état d'oxide, et, dans cet état, il s'unit facilement au soufre, ainsi que le prouvent les expériences qui ont conduit le citoyen *Guyton* à la synthèse de la blende (2).

Bergmann parle aussi de diverses mines de zinc sulfuré, mêlé accidentellement de cobalt, de plomb ou de cuivre (3).

A N N O T A T I O N S.

1. LE zinc sulfuré a pour gangues différentes substances pierreuses ou acidifères, sur-tout le quartz, la chaux fluatée et la chaux carbonatée. Il accompagne diverses substances métalliques, telles

(1) *Zincum non nisi mediante ferro cum sulphure conjungi potest, Bergmann, Opusc., t. II, p. 336.*

(2) *Fourcroy, Éléments d'hist. nat. et de chimie, édit. 1789 t. III, p. 64.*

(3) *Opusc., ibid.*

que le cuivre gris, le fer sulfuré, et spécialement le plomb sulfuré, avec lequel on l'a quelquefois confondu. C'est probablement ce qui l'a fait appeler blende ou substance trompeuse (1) : on l'a nommé aussi, pour la même raison, *pseudo-galena* ou *fausse-galène*.

2. Cette substance métallique n'est guère un objet direct d'exploitation ; on l'extrait accessoirement par la fonte des mines auxquelles elle est associée, et en particulier du plomb sulfuré (2).

3. La division mécanique du zinc sulfuré s'opère si facilement, qu'avec un peu d'habitude on réussit à en retirer successivement le noyau dodécaèdre, le rhomboïde qui sous-divise ce noyau, et le tétraèdre qui est le terme de l'opération. On peut obtenir un autre solide représenté *figure 28*, et qui est un octaèdre à triangles isocèles, dans lequel chaque face EAE d'une des pyramides, fait un angle droit avec la face Eae, qui lui est contiguë sur l'autre pyramide ; cet octaèdre ne diffère du dodécaèdre *fig. 21*, que par la suppression des quatre coupes qui auraient produit les rhombes latéraux, ainsi qu'il sera facile d'en juger d'après la comparaison des *figures 21* et *28*.

4. Un des résultats les plus remarquables des lois d'où dépend la structure des cristaux, est celui que présente ici le tétraèdre régulier *figure 23*, uniquement composé d'autres tétraèdres à faces triangulaires isocèles, soumis dans leur arrangement au plus simple de tous les décroissemens.

5. J'ai supposé que la couleur naturelle du zinc

(1) *Bergmann, Opusc., t. II, p. 313.*

(2) *Fourcroy, Éléments d'hist. nat. et de chimie, édit. 1789, p. 48. Bucquet, Introd. à l'étude du règne minéral, t. II, p. 138.*

sulfuré était le jaune-citrin, parce que plus la substance est transparente et pure, et plus elle se rapproche de cette couleur, qui est aussi celle des blendes artificielles.

6. Les morceaux phosphorescens de ce minéral diffèrent sensiblement entre eux par le plus ou le moins de facilité avec laquelle ils développent cette propriété : quelques-uns exigent qu'on les frotte avec un corps dur, ou qu'on les gratte avec la pointe d'un couteau ; d'autres n'ont besoin que d'être légèrement excités avec la pointe d'un cure-dent. On n'a point encore expliqué ce phénomène d'une manière satisfaisante ; mais il ne paraît pas dépendre de l'électricité, puisqu'il a lieu sous l'eau, ainsi que *Bergmann* l'avait dit (1), et que je l'ai vérifié plusieurs fois.

A P P E N D I C E S.

UNE méthode minéralogique, pour suivre une marche régulière et soumise à des principes fixes et certains, c'est-à-dire, pour être une véritable méthode, ne doit offrir que des espèces proprement dites, que des substances qui forment comme une série d'unités bien détachées les unes des autres : c'est un tableau qui montre le travail de la nature ramené à ses vraies limites, à celles qu'elle atteindrait toujours, sans l'action des causes en quelque sorte perturbatrices qui altèrent par des mélanges la pureté des matériaux qu'elle emploie. Tant que ces mélanges sont assez peu sensibles pour laisser dominer l'empreinte des principaux caractères, pour que les traits de la substance originale percent encore à travers les principes

(1) Opusc. , I, II, p. 346.

accessoires qui la modifient, la méthode en fait abstraction dans la classification des espèces ; mais elle y revient dans la description des variétés, comme à de simples accidens, dont elle doit ajouter l'indication à celle des caractères spécifiques, pour compléter l'histoire de la substance, et marquer la gradation des différens états sous lesquels l'observation la présente.

Ainsi, après que la méthode a caractérisé un cristal gemme par ce qu'il a de constant et dont il ne peut se passer sans cesser d'être ce qu'il est, elle énonce les différentes teintes dues aux oxides métalliques et autres principes disséminés entre les molécules, en ne les considérant que comme des nuances légères et fugitives, qui se jouent autour de l'état réellement le plus parfait de la substance, de celui où elle serait pure, limpide, et susceptible d'une analyse plus rigoureuse.

De même, la méthode ne voit dans la chlorite verte que renferment certains cristaux de quartz, qu'un simple accessoire, un principe adventif, qui souvent se décèle lui-même par la manière seule dont il se répand, sous la forme d'un nuage isolé au milieu d'une matière transparente. C'est par une semblable raison que le feldspath opaque et impur des granites ordinaires, doit être placé dans la même espèce avec le feldspath transparent du Saint-Gothard, qu'on a distingué, sans fondement, du premier, par le nom d'*adulaire*, tandis qu'on pourrait plutôt l'appeler le *feldspath par excellence*.

Mais le mélange peut être tel, qu'on n'y reconnaisse plus aucune substance qui en soit comme le type ; qu'il se fasse dans des proportions variables à l'infini, et qu'il n'en résulte que des masses terreuses, dont la formation ne suive ni règle ni

mésure fixes ; comme dans ce qu'on a nommé *marne*, *schiste*, *serpentine*, &c. ; ces agrégats vagues et inconstans, qu'on pourrait regarder comme les *incommensurables du règne minéral*, échappent à la méthode, qui n'a, pour ainsi dire, aucune prise sur eux, et qui ne peut les renfermer dans aucun des cadres destinés pour recevoir les véritables espèces ; et il convient d'autant mieux de les rejeter dans un appendice séparé, que les substances dont ils sont l'assemblage ont déjà leurs places désignées parmi les êtres distincts qu'embrasse le plan de la méthode.

Cet appendice acquerra un grand degré d'intérêt, si, pour lui donner plus d'étendue et pour le sous-diviser avec plus de justesse, la minéralogie a recours à la géologie ; et, à cette occasion, il ne sera peut-être pas inutile de faire ici un court parallèle de ces deux sciences, liées entre elles par des rapports nécessaires, mais distinguées par les routes qu'elles suivent, et par les points dans lesquels elles vont se placer, pour envisager leur objet chacune à leur manière.

La minéralogie est livrée plus particulièrement à la considération des espèces, et la géologie à celle des masses : l'une range les minéraux dans les classes indiquées par l'analyse ; l'autre les considère comme distribués naturellement par domaines : l'une rassemble l'élite de toutes les productions du règne minéral, elle recherche celles où les caractères, plus nettement prononcés, permettent de mieux saisir les ressemblances qui les rapprochent et les contrastes qui les font ressortir ; l'autre s'attache de préférence aux minéraux qui marquent le plus par leur abondance, par leurs gisemens et leurs relations de position, par le rôle important qu'ils jouent

dans la structure du globe : les résultats de l'une ressemblent davantage à ces dessins où tout est soigné et fini ; ceux de l'autre ont plus d'analogie avec ces tableaux où l'on reconnaît une main hardie et vigoureuse. Chacune a ses théories : la minéralogie dévoile les propriétés physiques des êtres qu'elle considère ; et pour en rendre l'étude plus piquante, elle y joint celle des causes dont elles dépendent ; elle détermine, à l'aide du calcul, les lois qui président à la structure des corps réguliers, et, non contente d'expliquer ce qui est soumis à ses observations, elle enveloppe dans ses formules tous les possibles, et fait sortir en quelque sorte, d'avance, des retraites souterraines, les formes qui se dérobent encore à ses yeux. Environnée de collections où la nature ne se montre en quelque sorte que par extrait, occupée des détails d'un sujet que sa compagne a l'avantage de voir en grand, elle relève ces détails par les résultats généraux qu'elle en déduit, et dans lesquels elle porte la certitude et la précision, qui sont le partage des véritables sciences. La géologie, de son côté, démêle dans la composition diversifiée des terrains, les indices d'une formation plus ancienne ou plus récente ; elle marque les transitions qui servent à lier les extrêmes ; elle contemple à-la-fois les formes des grandes masses, leurs différentes hauteurs, leur structure, leur enchaînement et leur correspondance ; et à la vue de ce vaste ensemble, où il reste encore quelques témoins du travail ancien de la nature, où la main du temps a laissé çà et là son empreinte, elle peut quelquefois remonter de ce qui est à ce qui a été, par des conjectures toujours précieuses lorsqu'elles sont sagement déduites de l'observation, et qu'elles partent

d'un esprit fidèle à interpréter le langage des faits, sans avoir l'ambition de suppléer à leur silence.

C'est en profitant d'une partie de ce grand travail, que la minéralogie peut ajouter à ses méthodes un tableau ébauché des substances dont l'étude est du ressort de la géologie. Nous allons indiquer ici succinctement les principes que nous avons adoptés pour la distribution et la nomenclature de ces substances, en prenant pour guide le citoyen *Dolomieu*, qui a tant vu et si bien vu.

On peut diviser en trois ordres tous les agrégats qui doivent être placés dans le premier appendice. L'un renfermera ceux qui résultent de la réunion de plusieurs substances contemporaines qui ont cristallisé à-la-fois, en s'entrelaçant les unes dans les autres, à la manière de plusieurs sels mis en dissolution dans un même liquide. C'est à cet ordre qu'appartiennent les granits, les ophites, les porphyres, &c., et autres agrégats qu'on a réunis sous la dénomination commune de *roches*, et qui composent les terrains qu'on appelle *primitifs*.

Dans le second ordre seront compris les agrégats dont l'origine est plus récente, et qui paraissent devoir leur formation à des sédiments, et leur dureté au desséchement. Tels sont les marbres coquilliers, les marnes, une partie des schistes, &c. Ces agrégats occupent les terrains appelés *secondaires* ou *tertiaires*, d'après la succession des époques auxquelles ils se sont formés.

Le troisième ordre contiendra les agrégats composés de fragmens ou de débris de substances plus anciennes, qui étaient d'abord amoncelés sous la forme de quantités discrètes, et qui ont été réunis ensuite par un ciment. C'est dans cet ordre que doivent être placés les poudings, les brèches,

et les grès, qui ne sont autre chose que des poudings à grains fins.

Il fallait une nomenclature assortie à cette grande diversité de combinaisons, et qui se prêtât, autant qu'il serait possible, à indiquer tout ce que l'œil pourrait apercevoir distinctement dans un même morceau; nous nous bornerons encore ici à donner une idée de la manière de dénommer les roches, qui forment la partie la plus importante de l'appendice.

Ces substances auront d'abord des noms en quelque sorte génériques, tirés de celui du principe qui domine ou qui paraît dominer dans chacune d'elles, en sorte qu'on peut l'y considérer comme faisant la fonction de base. Voici quelques-uns de ces noms, à côté desquels on trouvera, comme exemple, l'indication d'un ou de plusieurs des agrégats particuliers auxquels ils s'étendent :

- Roche feldspathique.* — Les granits ordinaires.
Roche quartzeuse. . . . † Quartz micacé.
Roche petro-siliceuse. — La plupart des porphyres de Corse et des Vosges.
Roche trapéenne. . . . — Porphyre rouge ordinaire ; ophite ; variolites de la Durance.
Roche cornéenne. . . . — Presque toutes les variolites du Drack.
Roche amphibolique. — Granit noir.
Roche granatique. . . — A base de grenat.
Roche serpentineuse. — La plupart des serpentines et des marbres verts.
Roche micacée. — La plupart des gneiss.
Roche chloriteuse. . . — A base de chlorite.
Roche calcaire. — Pierre calcaire micacée.
Roche argilo-ferrugineuse — La plupart des schistes argileux primitifs, &c.

Si l'on veut préciser davantage l'idée de l'agrégat indiqué en général par une des dénominations précédentes, il n'y aura autre chose à faire que d'ajouter à celle-ci les noms des principes qui accompagnent la base : par exemple, *roche feldspathique avec quartz, mica et tourmaline*, désignera le granit ordinaire à quatre substances; *roche micacée avec quartz*, ce qu'on a nommé *gneiss*; *roche serpentineuse avec calcaire*, le marbre vert; et ainsi des autres.

Pour exprimer les manières d'être des principes composans les uns à l'égard des autres, on pourra joindre au nom générique l'épithète de *feuilleté*, si l'agrégat paraît composé de feuillets; celle d'*amygdaloïde*, s'il renferme des espèces de noyaux ou de globules enchatonnés dans la masse, quelle que soit d'ailleurs la nature de ces globules et de leur enveloppe, &c.

Cette nomenclature, qui se présente comme d'elle-même, est fondée sur ce que les objets auxquels elle se rapporte sont moins susceptibles de noms propres que de définitions; car, si l'on y fait attention, on s'apercevra aisément que les mots de *granit*, de *porphyre*, de *serpentin*, de *gneiss*, usités jusqu'ici, étaient restreints à un petit nombre d'agrégats, qu'ils ne désignaient pas même toujours sans équivoque; et que vouloir créer aussi des noms propres pour toutes les autres combinaisons, c'eût été s'engager dans un travail nul par sa seule immensité. Enfin, puisque les objets dont il s'agit ne sont autre chose que des groupes d'espèces qui dans la méthode portent des noms particuliers, il s'ensuit qu'il n'était pas besoin d'imaginer de nouveaux noms pour les désigner, et qu'il ne fallait qu'associer aussi, dans une même

phrase descriptive, ceux des espèces composantes.

A la suite de l'appendice dont nous venons de parler, il doit y en avoir un second pour les produits volcaniques, que les bornes de cet extrait ne nous permettent que d'indiquer. Les principales sources où nous puiserons les principes qui serviront à le sous-diviser, sont l'ouvrage que le citoyen *Dolomieu* a publié en italien sur cet objet, et les Mémoires qu'il a insérés dans le Journal de physique, pluviôse, an 2 de la République, p. 102 et suiv.

Qu'il me soit permis de remarquer, en terminant cet extrait, que l'on ne saurait pas le véritable esprit dans lequel il a été composé, en le regardant comme un traité très-abrégé de minéralogie; il est plutôt destiné à offrir le plan de l'ouvrage que nous préparons sur ce sujet, et à donner une idée de l'exécution. Pour remplir ce but, il eût suffi de publier le discours préliminaire, avec l'ordre des divisions de la méthode et quelques descriptions particulières, comme exemples de la marche qui sera suivie dans les articles relatifs aux différentes espèces; mais nous avons cru devoir ajouter à la série des noms spécifiques, que l'on peut considérer comme le canevas de la méthode, des annotations qui fussent comme un supplément aux connaissances que renferment les ouvrages cités dans la Synonymie et les autres qui ont paru depuis plusieurs années. Tantôt c'est l'indication d'un nouveau caractère, d'une structure qui n'avait point encore été donnée, d'une propriété physique récemment observée, telle qu'une double réfraction, une pesanteur spécifique, un mode particulier d'électricité, &c.; tantôt c'est la rectification d'une erreur échappée par inadvertance à l'un

des auteurs qui nous ont précédés, ou qui tenait à l'imperfection où se trouvait alors la science ; et nous sommes persuadés d'avance, malgré tout le soin que nous avons pris pour ne rien dire qui ne fût exact, que notre travail, à son tour, laissera beaucoup à réformer, lorsque les connaissances minéralogiques auront fait de nouveaux progrès : tantôt c'est une discussion qui nous a paru propre à éclaircir un point douteux ; tantôt enfin nous proposons nous-mêmes des doutes qui appellent l'attention, et sollicitent des recherches capables de les faire disparaître. On ne s'étonnera donc pas de ne point voir dans nos annotations ce qu'on peut facilement trouver ailleurs. En un mot, nous parlons, dans cet extrait, à ceux qui savent déjà ; dans l'espérance d'obtenir d'eux des avis et des observations qui nous mettront à portée de parler plus exactement, dans l'ouvrage même, à ceux qui ne savent pas encore.

Nous aurions désiré de pouvoir consulter un plus grand nombre d'ouvrages étrangers ; nous présumons qu'il doit s'y trouver des connaissances précieuses qui ne nous sont pas encore parvenues, et qui nous auraient servi à rendre notre méthode plus exacte et plus complète, et à la mettre plus au niveau de l'état actuel de la science : nous ne négligerons rien de ce qui pourra nous faire jouir plus amplement d'une communication de lumières dont nous avons déjà retiré des avantages qui nous répondent de ceux que nous avons droit d'en attendre à l'avenir.

S U P P L É M E N T

A l'extrait du Traité de minéralogie.

IL y a pour chaque science certaines époques où elle fait des progrès si rapides, que ceux qui entreprennent d'écrire sur les connaissances qui y sont relatives, peuvent à peine la suivre, et que pendant qu'ils s'appliquent à former le tableau de son état actuel, une partie des objets qu'ils venaient d'y placer sous le faux aspect où on les avait vus jusqu'alors, prenant tout-à-coup leur véritable forme, demandent à être rendus sous des traits plus ressemblans. Telle est en ce moment la position de la minéralogie. Durant l'impression de l'extrait du traité que j'ai été chargé de rédiger sur cette science, elle a fait, sur-tout à l'aide des recherches du citoyen *Vauquelin*, plusieurs pas qu'il est nécessaire de faire connaître ici, pour mettre ceux qui ont lu cet extrait à portée d'y faire eux-mêmes les changemens que les nouvelles découvertes ont amenés.

1.° *Plomb oxidé rouge.*

LA première de ces découvertes a rapport au plomb rouge, dans lequel l'analyse n'avait indiqué jusqu'ici que la présence de l'oxide de ce métal. Le citoyen *Vauquelin*, en répétant cette opération sur la même substance, y a trouvé un nouveau métal à l'état d'acide, uni intimement à l'oxide de plomb, avec lequel il forme une espèce de sel. Ce chimiste est même parvenu à réduire le métal

Découverte
d'un nouveau
métal nommé
chrome.

dont il s'agit, sous la forme de petites aiguilles d'une couleur grise.

L'acide de ce métal, dans son état de pureté, est d'un rouge qui tire sur celui du rubis; il se combine avec toutes les substances terreuses, alcalines et métalliques, et leur communique, suivant leur nature, diverses couleurs rouges, citrines et orangées. Les sels qu'il forme avec les terres et les métaux, sont insolubles; mais ceux qui résultent de son union avec les alcalis, sont solubles, et leur couleur est toujours d'un jaune orangé. Le même acide, mêlé avec l'acide muriatique, dissout très-bien l'or.

Une autre propriété de cet acide consiste en ce qu'il devient vert en perdant une partie de son oxigène, dans le passage de l'état d'acide à celui d'oxide; il communique alors aux différens flux sa couleur verte, qui prend un nouveau degré d'intensité.

C'est de cette action colorante que le nouveau métal exerce avec tant d'énergie sur les autres substances, qu'est tiré le nom de *chrome* que l'on est convenu de lui donner: ainsi il faudra appeler désormais *plomb oxidé chromaté* la substance que nous avons nommée *plomb oxidé rouge*. (Journal des mines, n.° XXXI.)

2.° Émeraude et beril.

Réunion
présumée du
beril à l'éme-
raude.

J'ÉTAIS occupé, presque dans le même temps, à retoucher les articles qui ont rapport aux gemmes; et lorsque j'arrivai à l'émeraude, je fus frappé de nouveau de la grande conformité du beril avec cette substance, eu égard à leur dureté et à leur pesanteur spécifique, et de l'identité parfaite que

présentaient

présentaient la figure et les dimensions de leurs molécules intégrantes, et même leurs formes secondaires (1). A la vérité, elles m'avaient paru différer entre elles par la réfraction, qui est double dans l'émeraude, et que j'avais trouvée simple dans le beril. Un prisme très-limpide de cette dernière substance ne m'avait jamais donné qu'une seule image des objets, même lorsque je visais le soir une lumière placée à la distance de plus de cinquante toises. Mais des recherches récentes sur la double réfraction en général, m'ont fait soupçonner qu'il y avait dans chacun des cristaux à double réfraction, un sens où l'image était sensiblement simple, comme *Beccaria* l'avait déjà dit du cristal de roche. J'ai essayé d'abord de vérifier ce soupçon, au moyen de la chaux carbonatée, en déterminant d'avance la manière dont un des rhomboïdes connus sous le nom de *spath d'Islande* devait être taillé pour que, dans une certaine position de l'œil, les deux images se confondissent en une seule. J'étais guidé, dans cette recherche, par les connaissances acquises sur les lois que suit la double réfraction de la chaux carbonatée, telles que je les ai exposées ailleurs (2); et l'expérience a confirmé le résultat de la théorie.

(1) On ne connaissait encore le beril que sous la forme du prisme hexaèdre régulier, lorsque les observations faites sur quelques cristaux de cette gemme que j'avais trouvés dans le commerce, ou dégagés moi-même d'un fragment de roche apporté de Sibérie, m'offrirent un rapprochement très-marqué entre les facettes qui modifiaient les sommets de ces cristaux, et celles qui existent sur les variétés de l'émeraude. Voyez le Journal des mines, n.° XIX, p. 72.

(2) Mém. de l'acad. des sciences, 1788, p. 34 et suiv.
Journ. des Mines, Prairial an V. C

Des effets analogues, obtenus avec d'autres minéraux à double réfraction, m'ayant fait naître des doutes sur ceux que m'avait offerts le prisme de beril, j'en fis tailler un second dans un sens différent, et j'observai qu'il doublait les images, quoique dans un degré médiocre; mais en cela même il se rapproche encore de l'émeraude.

Ainsi, tous les caractères physiques et géométriques s'accordent à solliciter la réunion de ces deux substances (1), et il ne nous manque plus qu'une analyse du beril, qui, par son exactitude, mérite d'être comparée à celle que *Klaproth* a donnée de l'émeraude, pour que nous sachions à quoi nous en tenir sur un rapprochement que la minéralogie ne doit se permettre qu'après qu'elle aura obtenu le consentement de la chimie.

Le résultat que je viens d'annoncer exigera des précautions de la part de ceux qui voudront s'assurer si la réfraction d'un minéral est simple ou double. Mais comme il me paraît que nous aurons une règle pour déterminer le sens où l'on ne voit qu'une seule image, il sera facile d'éviter la méprise. La théorie y aura gagné, et l'observation se trouvera en sûreté.

3.^o *Chrysolithe.*

Réunion de la chrysolithe avec la chaux phosphatée ou l'apatite.

UN nouveau travail du citoyen *Vauquelin*, relatif à la pierre nommée jusqu'alors *chrysolithe* par les Français, ne laisse aucun doute sur l'identité de cette prétendue gemme avec la substance acidifère que nous appelons *chaux phosphatée*, et

(1) Au reste, les molécules ont ici des caractères de régularité qui pourraient les faire ranger parmi les formes communes à différentes substances. Voyez le Journ. des mines, n.^o XIX, p. 72.

qui est connue vulgairement sous celui d'*apatite*. Ce chimiste ayant soumis à l'analyse un certain nombre de cristaux de chrysolithe qui lui avaient été remis dans cette vue par le conseil des mines, a trouvé que cette substance n'était autre chose que du *phosphate de chaux*. Cette terre y existe dans le rapport de 53 à 54 pour 100, et le reste est de l'acide phosphorique. Le résultat de cette analyse est le même, à très-peu près, que celui qu'a obtenu *Klaproth* en opérant sur des cristaux d'apatite.

Le citoyen *Vauquelin* m'ayant prévenu que les expériences qu'il avait commencées sur la chrysolithe, indiquaient les mêmes principes composants que dans l'apatite, je m'empressai de comparer les résultats des recherches que j'avais faites sur la structure des cristaux de l'une et l'autre substance: je trouvai d'abord que j'avais obtenu, en les divisant, la même forme primitive, c'est-à-dire, le prisme hexaèdre régulier, et, de plus, que j'étais parti de la même forme de molécule intégrante pour déterminer les formes secondaires. Cette molécule est un prisme triangulaire équilatéral, dans lequel le rapport entre le côté de la base et la hauteur du prisme, est celui de $\sqrt{2}$ à l'unité.

Dans l'extrait qui vient de paraître du traité, j'ai indiqué ce rapport pour la chaux phosphatée (1); parce que mon but était de décrire en même temps des formes secondaires de cette espèce, inconnues jusqu'alors. A l'égard de la chrysolithe, comme je ne me proposais pas d'insister sur sa cristallisation, je m'étais contenté d'assigner sa forme primitive, avec la mesure des angles de la forme

(1) Journal des mines, n.^o XXVIII, p. 310.

secondaire, produite par les pyramides surajoutées au noyau. L'inclinaison des faces de ces pyramides sur les pans, telle que je l'ai donnée, est de $129^{\circ} 13'$ (1). Or cette valeur est exactement celle qui résulte d'un décroissement par une simple rangée sur les arêtes supérieures, d'après le même rapport $\sqrt{2}$ à 1, entre le côté de la base et la hauteur de la molécule; et effectivement, dans les derniers cours qui ont été donnés à l'école des mines, on a indiqué pour la variété dont il s'agit, le signe M B, qui exprime ce décroissement (2). La distance de plusieurs années entre les époques auxquelles ces résultats ont été calculés, m'a empêché d'apercevoir le lien qui les unit, et d'en déduire la conséquence qui se présentait naturellement. Et peut-être même y a-t-il quelque chose de plus favorable dans cette coïncidence parfaite de deux résultats pris indépendamment l'un de l'autre, et qui ne laissent aucun lieu au soupçon d'avoir négligé, pour les faire cadrer ensemble, les petites différences que peut donner l'observation, et qu'on se permet quelquefois trop facilement de mettre sur son compte.

Les variétés de chrysolithe et de phosphate calcaire que nous connaissons, ne se ressemblent

(1) Journal des mines, n.° XXVIII, p. 260.

(2) Dans le triangle mesurateur relatif à ce décroissement, le côté horizontal est au vertical comme $\sqrt{3}$ à $\sqrt{2}$. Si l'on double le côté horizontal, on aura le rapport $\sqrt{12}$ à $\sqrt{2}$; et si l'on substitue au même côté la demi-diagonale du rhombe dans le prisme quadrangulaire qui représente la molécule soustractive, on aura 1 à $\sqrt{2}$. Ces deux derniers rapports sont donnés par les décroissements B et A, qui ont lieu dans la chaux phosphatée, et conduisent aux mesures d'angles que j'ai indiquées dans l'extrait du traité.

que par la forme de leur prisme hexaèdre, qui leur est commune avec un grand nombre d'autres minéraux. Les sommets diffèrent très-sensiblement entre eux, par le nombre et par l'inclinaison de leurs facettes, en sorte qu'on ne serait pas tenté de rapprocher les deux substances, en se bornant à la configuration extérieure des cristaux.

Je n'ai point trouvé que la poudre de chrysolithe, jetée sur des charbons ardents, devint phosphorescente comme celle de la chaux phosphatée; mais c'est ici un de ces caractères qui peuvent être masqués par l'action d'une cause purement accidentelle. Quant à la dureté, elle est à-peu-près la même dans l'une et l'autre substance: toutes deux, passées avec frottement sur le verre, y laissent une trace blanche de leur propre poussière. Il y a aussi beaucoup de rapport entre les pesanteurs spécifiques: celle de la chrysolithe est 3,0989, d'après l'expérience du citoyen *Brisson*; citée par *Romé de Lisle* (1); et j'avais évalué à 3,2 celle de la chaux phosphatée cristallisée. Le tissu de cette dernière est plus sensiblement lamelleux que celui de la chrysolithe, ce qui n'est encore qu'une de ces nuances variables dans les cristaux d'une même espèce.

4.°° *Tourmaline*.

J'AI eu occasion, pendant le cours de toutes ces recherches, d'observer et de déterminer plusieurs nouvelles variétés de formes, relatives à différents minéraux. Parmi ces variétés, il en existe une appartenant à la tourmaline, que le citoyen *Gillet-Laumont* m'a communiquée, et qui est

Forme primitive reproduite dans un cristal de tourmaline, par une forme secondaire.

(1) *Cristal.*, t. II, p. 271, note 163.

intéressante, en ce que l'une des lois qui ont présidé à sa formation, réalise un résultat que j'avais annoncé ailleurs (1), et qui consiste en ce qu'il peut exister, en vertu d'une loi simple de décroissement, un cristal secondaire qui, à l'extérieur, ressemblerait totalement à la forme primitive.

5.° Platine.

Ordre de ténacité et de ductilité du platine.

ENFIN les recherches intéressantes du citoyen *Guyton* sur les propriétés du platine, exposées dans un mémoire qu'il a lu à l'institut national, le 1.° messidor an 5, et qu'il a bien voulu me communiquer, m'ont mis à portée de remplir un vide que j'avais laissé sur des tableaux relatifs aux diverses qualités des métaux.

Ce savant a trouvé qu'un fil de platine d'un diamètre égal à deux millimètres, et de 11,175 centimètres de longueur, portait, sans se rompre, un poids de 124,69 kilogrammes; ou de 225 liv.

Ce résultat place le platine immédiatement après le cuivre, dans l'ordre des ténacités (2).

À l'égard de la ductilité, le platine occupe le second rang; c'est-à-dire qu'il se trouve à la suite de l'or sur le tableau de cette propriété (3).

(1) Mém. de l'acad. des sciences, 1788, p. 23.

(2) Journ. des mines, n.° XXX, p. 461.

(3) Ibid.

FAUTES à corriger dans l'extrait du Traité.

NUMÉRO XXVIII, page 265, ligne 18, 1.6344

lisez 119^d 13.

Ibid., p. 265, lig. 5, par le fer, lisez par le manganèse.

Ibid., p. 283, lig. 18, 2,1545, lisez 3,5145. (1)

M É M O I R E

Sur l'art de tailler les pierres à fusil (silex pyromaque);

Par le C.^{en} DOLOMIEU, en l'an 5.

L'ART de faire des pierres à fusil, concentré depuis long-temps dans un petit espace situé sur deux départemens voisins, celui de Loir-Cher et celui de l'Indre, exercé presque exclusivement par les habitans de quatre communes dont le territoire contient en grande abondance la matière sur laquelle ils emploient leur industrie, ne donnant qu'un produit peu lucratif comme spéculation de commerce, quoique très-nécessaire, comme moyen de défense, pour l'usage de l'arme à laquelle il s'adapte; cet art, dis-je, est très-peu connu: car peu d'observateurs ont été à portée d'en examiner les procédés, et je ne crois pas qu'aucune description en ait encore publié les détails. C'est en vain que j'ai recherché sur cet objet quelques notions dans les ouvrages de minéralogie; c'est en vain que j'ai consulté ce qui a été écrit sur les arts et métiers; l'Encyclopédie elle-même ne dit rien des procédés de cette taille, et elle se contente de consacrer un préjugé ridicule, déjà consigné dans les Mémoires de l'académie des sciences, année 1738: en parlant des silex qui servent à la fabrication des pierres à fusil, il y est dit « qu'ils ne manquent jamais dans les lieux où on les exploite, parce que dès qu'une carrière est vide, on la ferme, et plusieurs années

Préjugé sur la reproduction du silex.

» après on y trouve des pierres à fusil comme
 » auparavant ». Voyez l'Encyclopédie alphabéti-
 que, art. Pierre à fusil, signé D. J., et les Mé-
 moires de l'acad. des sciences, Histoire, page 38,
 an. 1738.

L'art de façonner les pierres à fusil est donc
 resté dans la classe des problèmes, pour la plupart
 des naturalistes. Une infinité de questions m'ont
 été faites à ce sujet dans les pays étrangers ; mais
 les notions que j'en avais alors n'étaient pas suf-
 fisantes pour en expliquer tous les procédés, et
 j'avais toujours peine à persuader que la matière
 dont on les faisait ne fût pas molle au moment où
 on la travaillait, puisqu'elle prenait si exactement,
 et à si peu de frais, les formes qu'on voulait lui
 donner, et on ne pouvait croire qu'elles eussent
 été façonnées sans instrumens tranchans ; car leur
 bas prix excluait l'idée qu'elles eussent été travail-
 lées à la roue ou sur la meule.

Cet art, d'ailleurs extrêmement simple dans ses
 procédés, s'exerçant avec un très-petit nombre
 d'instrumens, n'exigeant qu'un très-court appren-
 tissage et un assez faible degré d'adresse, peut
 présenter par-là même quelque intérêt, puisqu'il
 obtient, par la seule cassure, des formes aussi
 exactes, des faces aussi lisses, des lignes aussi
 droites, et des angles aussi vifs, que si la pierre
 eût été taillée par la roue du lapidaire ; puisque
 cinq ou six petits coups de marteau et une minute
 de temps suffisent pour obtenir le même degré de
 perfection qui exigerait plus d'une heure de tra-
 vail si les coupures devaient se faire par la voie
 de l'usure contre des substances plus dures, ou
 par le frottement de l'émeril ; puisqu'enfin un de-
 nier de valeur métallique peut payer une pierre

à fusil lorsqu'elle sort des mains de l'ouvrier, et
 que cette même pierre vaudrait nécessairement
 cinquante fois plus si elle était façonnée par tout
 autre procédé.

Je vais successivement examiner les matières
 sur lesquelles cet art s'exerce avec le plus d'avant-
 tage, les instrumens qu'il emploie, et les procédés
 par lesquels il obtient les pierres à fusil façonnées
 de la manière qui convient le mieux à l'usage
 auquel on les destine.

Matière qui sert à la fabrication de la pierre à fusil.

En général, les pierres de toutes sortes, lors-
 qu'elles sont susceptibles de produire de vives
 étincelles en choquant contre l'acier, pourraient
 servir de pierres à fusil, comme elles servent toutes
 de pierres à briquet, si au même degré elles étaient
 propres à recevoir, par des moyens faciles et peu
 coûteux, la forme convenable à la place qu'elles
 doivent occuper dans la platine d'un fusil. Ce-
 pendant, même dans ce cas, ces pierres d'espèces
 différentes pourraient encore présenter quelques
 motifs de préférence : sans doute on choisirait
 parmi elles toutes celles dont on obtiendrait une
 scintillation plus vive produite par un moindre
 choc ; celle qui, en donnant l'étincelle qui doit
 enflammer la poudre, altérerait le moins la surface
 de l'acier contre lequel elle doit frapper ; et ces
 raisons de prédilection seraient déjà en faveur de
 l'espèce de pierres dites *silicées*, lesquelles ont un
 grand avantage à cet égard sur les pierres dites
quartzeuses, qui détruiraient bientôt la batterie du
 fusil où elles seraient employées. Mais les silex
 proprement dits, à cette première sorte de supé-
 riorité joignent encore celle que leur donne leur

Supériorité
 du silex pour
 en faire des
 pierres à fusil.

genre de cassure , qui les rend susceptibles d'être divisés en éclats , lesquels n'exigent ensuite que bien peu de travail pour prendre la forme et les dimensions désirées. Aussi est-ce parmi les silex que les tailleurs de pierres à fusil ont trouvé la matière vraiment propre à l'exercice de leur art : mais parmi les nombreuses variétés qui appartiennent à cette espèce de pierre , il n'en est qu'une que le seul marteau puisse bien façonner ; les agates et les calcédoines dont on fait aussi des pierres à fusil , ne reçoivent une forme convenable que par la taille sur la meule.

Les tailleurs de pierres à fusil nomment *caillou* la pierre qu'ils emploient , et se nomment eux-mêmes *caillouteurs*. Ce mot *caillou* , qui signifie pour eux la pierre par excellence , qui , dans les autres parties de la France , n'indique qu'une pierre isolée et arrondie , de quelque nature qu'elle soit , est devenu aussi le nom par lequel beaucoup de naturalistes français désignent les silex ; peut-être parce que la plupart des pierres isolées des environs de Paris et des pays calcaires , sont de cette nature.

Le caillou des ouvriers en pierres à fusil appartient à la sorte de silex que les naturalistes ont nommée *silex gregarius* , *silex ignarius* , *silex cretaeus* , *silex vulgaris* , *silex vagus* , *feuerstein* des Allemands , &c. Mais tous les silex dits *grossiers* , parce qu'ils n'ont ni l'éclat ni la beauté des calcédoines et des agates , tous ceux qui existent épars dans les champs pour avoir été arrachés accidentellement aux lieux de leur origine , tous les silex que renferment les craies , ne sont pas propres à faire des pierres à fusil ; et même , eu égard à l'immensité de silex qui existent dans certaines contrées , on peut dire que le caillou propre à faire

des pierres à fusil n'est pas commun dans la nature : beaucoup de pays en sont entièrement privés ; et peut-être même pourrait-on dire que la France possède presque seule la variété du silex exigé pour être facilement taillé en pierres à fusil : car on ne peut pas croire que ce soit l'art de faire des pierres à fusil qui soit resté un mystère pour les autres nations qui n'en fabriquent point , quoiqu'elles en fassent un grand usage ; cet art est si simple , qu'elles l'auraient bientôt appris ; ce doit donc être la matière propre à l'exercer qui leur manque.

En décrivant la variété de silex qui sert plus particulièrement à faire des pierres à fusil , je lui assignerai le nom de *silex pyromachus* , SILEX PYROMAQUE , qui exprime son usage , et que j'ai préféré à celui de *silex sclopetarius* , SCLOPÉTAIRE , qui me paraît plus dur. D'ailleurs , ni l'une ni l'autre de ces épithètes n'est nouvelle , d'anciens minéralogistes les ont déjà employées.

Silex pyromachus , Silex pyromaque.

DESCRIPTION MÉTHODIQUE.

Caractères extérieurs.

Aspect extérieur. Les silex pyromaches , lorsqu'ils sortent de leur carrière , sont toujours couverts d'une écorce blanche , d'une à deux lignes , et quelquefois plus , d'épaisseur , d'un aspect terreux , crétaée , d'un tissu lâche , bien moins dure et moins pesante que le silex qu'elle recouvre.

Forme extérieure. Les masses de bonnes pierres à fusil ont une surface un peu convexe , ou qui approche de la forme globulaire ; les silex de

formes bizarres, très-irrégulières, sont pleins d'imperfections.

Volume. Ce n'est pas dans les plus grosses masses que se trouvent les meilleures pierres : rarement les bons cailloux surpassent le poids de vingt livres ; il ne les faut pas non plus au-dessous du poids d'une à deux livres.

Aspect intérieur. La pâte du silex pyromaque a un aspect gras, un peu luisant, et un grain tellement fin qu'il est imperceptible.

Couleur. Dans les bons silex pyromagues, la couleur peut varier depuis le jaune de miel jusqu'au brun noirâtre.

N.^a Ce ne sont point les différentes nuances des masses de silex, qui désignent leur aptitude à faire des pierres à fusil, mais l'uniformité de leur teinte, laquelle ne garde même pas son intensité, lorsque la pierre est réduite en minces éclats. Les cailloux des départemens de Loir-et-Cher et de l'Indre, sont jaunâtres ; ceux des collines de craie qui bordent la Seine, sont bruns-noirâtres : les uns et les autres, réduits en poudre, sont parfaitement blancs.

Transparence. Le silex pyromaque doit avoir une sorte de demi-transparence grasse et uniforme, qui permette de distinguer l'écriture sur laquelle serait appuyé un éclat de cette pierre qui aurait un quart de ligne d'épaisseur.

Cassure. Le silex pyromaque doit avoir une cassure lisse et égale dans toute son étendue, très-légèrement conchoïde, c'est-à-dire, convexe ou concave. Ce genre de cassure est une des propriétés les plus essentielles de cette variété de silex, puisque c'est à elle qu'elle doit la faculté d'être taillée en pierres à fusil.

N.^a C'est par ces caractères extérieurs, que les

ouvriers reconnaissent les pierres propres à leur travail ; c'est par eux qu'ils jugent de leur degré de perfection : ils nomment *cailloux francs* ceux qui possèdent toutes les qualités qu'ils exigent, et *cailloux grainchus*, ou intraitables, ceux dont les imperfections nuisent à leur cassure ; ils comparent la partie des masses de silex qui a une demi-transparence et une teinte uniforme, à la partie grasse du lard qu'ils nomment *couenne*, et ils disent que tel caillou a plus ou moins de *couenne*, et que tout n'est pas *couenne* dans un caillou ; ils disent que la *couenne* de la partie supérieure du caillou est toujours meilleure que l'inférieure.

Les silex pyromagues sont regardés comme imparfaits ou *grainchus*, lorsqu'ils sont privés naturellement de quelques-uns des caractères extérieurs que je viens de leur assigner, ou que leur longue exposition à l'air les leur fait perdre. Presque toutes les masses sont sujettes à avoir des taches blanchâtres, opaques, des sortes de nœuds, où la matière plus dure ne cède pas aussi facilement au choc du marteau ; on y rencontre aussi des cavités garnies, ou de petits cristaux de quartz, ou de mamelons de calcédoine. Tous ces accidens, qui nuisent à la cassure, font rejeter comme inutiles les masses qui en sont trop affectées.

Caractères physiques.

Pesanteur spécifique. Silex pyromaque blond, des bords du Cher, 26041, l'eau étant estimée 10000. Silex pyromaque noirâtre, des collines de craie de la Rocheguyon, 25954.

N.^a A cet égard, le silex pyromaque ne diffère pas essentiellement de toutes les autres variétés de silex, dont les pesanteurs spécifiques se renferment assez ordinairement entre les limites de 26100 et 25900.

Dureté spécifique. Celle du silex pyromaque est un peu supérieure à celle du jaspe, mais inférieure à celle des agates et des calcédoines ; à-peu-près la même que celle des autres silex grossiers, *silex vulgaris*.

Fragilité. Le silex pyromaque est plus fragile que la plupart des autres pierres silicées ; le caillou de couleur blonde est plus cassant que celui de couleur brunâtre ; et celui-ci, un peu plus scintillant, détériore aussi un peu plus vite la batterie des fusils.

Epruvé par la collision. Deux morceaux de silex pyromaque, frottés vivement l'un contre l'autre, développent plus de phosphorescence, et une odeur plus forte qu'aucune autre variété de silex. Cette odeur est suffisamment caractérisée par le nom de *Pierre à fusil* , sous lequel on est accoutumé à la désigner.

Caractères chimiques.

A l'action de l'air. Le silex pyromaque, dépouillé de son écorce naturelle et exposé pendant long-temps aux intempéries de l'atmosphère, paraît prendre une seconde écorce blanche et friable, laquelle n'est que le silex réduit en poudre ; et jusque dans son intérieur il perd son œil gras, sa demi-transparence, et il devient blanchâtre. Dans ce cas-là, la pesanteur spécifique de celui qui aurait été de 25954, ne va plus qu'à 25754 ; il a donc perdu par conséquent 2,00 du poids qu'il avait au sortir de la carrière.

N.^a Le silex pyromaque est quelquefois trop humide au sortir de la carrière ; alors on le fait sécher : mais si, par une trop longue exposition à l'air ou au vent, il avait perdu une certaine humidité souvent très-visible lorsqu'on le tire, alors il ne peut plus être taillé en pierres à fusil ; il casse mal. Les caillouteurs ont grand soin de rejeter tous ceux qui ont perdu ce degré favorable : on pourrait peut-être les y ramener en les tenant dans un lieu frais, ou en les couvrant de terre ; et

par ce moyen on réussirait au moins à conserver ceux que l'on voudrait réserver pour le travail de l'hiver.

Projeté en fragmens sur une plaque de fer chaud, il saute et pétille, et y devient opaque.

Projeté en poudre sur du nitre en fusion, il donne quelques étincelles, un peu d'inflammation et de détonation.

Calciné dans un têt, il perd 2,50 de son poids, il augmente de volume, devient d'une blancheur extraordinaire, et alors se retrouve très-cassant et presque friable. Dans cet état, il a le coup d'œil de la plus belle pâte de porcelaine.

Distillé dans une cornue et poussé au plus grand feu, il donne un peu de gaz acide carbonique, et une quantité d'eau qui va au 2,00 de son poids, mais aucun indice de la matière combustible qui, dans la précédente expérience, a fait détoner le nitre.

N.^a Cette eau, qui paraît essentielle à tous les silex, et que je nommerai *leur eau radicale* , est la cause de leur transparence ; leur exposition à l'air, en les desséchant, les rend opaques, ainsi que nous l'avons dit : les silex pyromagues sont donc des pierres hydrophanes imparfaites, car elles ne réabsorbent ensuite que difficilement l'eau nécessaire à leur diaphanéité. Cette eau contribue aussi à la liaison de leurs molécules intégrantes, et leur cassure devient plus inégale et plus sèche lorsqu'ils l'ont perdue.

Cette faculté de contenir de l'eau est telle dans certains silex, qu'on peut en quelque sorte la faire ressortir de quelques-uns par la seule pression. Dans une promenade minéralogique que nous fîmes dernièrement à Saint-Ouen, les citoyens *le Lièvre, Vauquelin* et moi, nous observâmes que des coups de marteau sur des masses de silex nouvellement tirées de terre, en faisaient sortir comme une vapeur aqueuse ; ils en étaient tellement abreuvés, que leurs cassures fraîches étaient humides et comme mouillées.

Analyse du silex pyromaque.

Cent parties de silex pyromaque de couleur brunâtre, bien demi-transparent, des collines de la Rocheguyon, mêlées avec 400 grains de potasse très-pure et fondues avec elles dans un creuset d'argent, ont donné une masse qui, après son refroidissement; fut délayée dans l'eau, et ensuite sursaturée d'acide muriatique; la dissolution, très-claire, fut évaporée à siccité, pour être redissoute dans l'eau. La silice séparée de cette solution, en restant sur le filtre, fut bien lavée, séchée et rougie; elle pesait 97 grains. L'ammoniaque ajoutée ensuite à la liqueur, qui était parfaitement limpide, y produisit un léger précipité d'un blanc jaunâtre, qui, étant bien lavé et séché, pesa un grain, et se trouva être un mélange d'alumine et d'oxide de fer. La liqueur séparée de cette petite portion de fer et d'alumine, et à laquelle on ajouta du carbonate de potasse, ne donna aucun précipité. Les eaux de lavage, évaporées à siccité, n'ont rien donné.

Le résultat de l'analyse est donc :

Silice	97.
Alumine et oxide de fer ..	1.
Perte	2.
	<hr/>
	100.

N.^a Il est très-remarquable que le silex pyromaque ne contient que de la silice et de l'eau; car l'alumine et le fer y sont en trop petite quantité pour pouvoir être regardés comme essentiels à sa composition, et pour pouvoir influer sur sa manière d'être. Le quartz aussi paraît, d'après les analyses qui en ont été faites, ne contenir

contenir essentiellement que de la silice; et cependant, plus j'examine ces deux substances dans la nature, plus je les vois différer l'une de l'autre par leur manière de se comporter: car certainement on ne peut pas croire qu'elles soient identiques, lorsqu'on remarque que le quartz se cristallise avec une très-grande facilité, pendant que dans les mêmes circonstances, dans les mêmes cavités, le silex se refuse à toute forme régulière; lorsque le premier cherche toujours à s'épurer et à devenir limpide comme l'eau, et que le second conserve toujours cette demi-transparence trouble et grasse qui le caractérise; lorsque l'un n'est pas susceptible d'admettre de l'eau dans son tissu ni dans sa composition, et que l'autre en reste toujours abreuvé jusqu'à ce qu'il se décompose. Les caractères particuliers des silex appartiendraient-ils uniquement à cette très-petite quantité de substance combustible, qu'on pourrait nommer *substance grasse*, qu'indique la petite détonation avec le nitre, et qui ne reparait point dans la distillation? ou bien arriverait-il dans les cristaux pierreux, ce que le citoyen *Vauquelin* a remarqué dans les cristaux d'alun, « qu'il n'y a de tendance à la » cristallisation dans ce sel, qu'autant qu'il devient » triple par l'addition de la potasse »? les silex plus simples se refuseraient-ils aussi à l'agrégation régulière, pour ne former qu'une sorte de magma, pendant que le quartz, qui serait une pierre plus composée, devrait à quelque combinaison particulière la faculté de cristalliser et les propriétés qui le distinguent du silex? C'est ce qu'une analyse plus exacte du quartz cristallisé et bien transparent pourra nous apprendre.

Je remarquerai encore que *Wiegleb* donne une analyse du silex dit *feuerstein* très-différente de la nôtre, puisqu'il y a trouvé,

Silice	80.
Alumine	18.
Chaux	2.
	<hr/>
	100.

Il faut donc que dans ce cas-ci le silex ait renfermé accidentellement beaucoup d'alumine; car notre analyse, *Journ. des Mines, Prairial an V.* D

faite par le citoyen *Vauquelin*, a toute l'exactitude que cet habile chimiste met à tous ses travaux : et d'ailleurs nous avons vu par d'autres analyses que nous avons faites, que le silex peut très-souvent renfermer des substances étrangères à sa composition.

L'analyse des parties blanchâtres qui forment taches dans les masses de silex pyromaque, nous a donné,

Silice	98.
Oxide de fer	1.
Carbonate de chaux	2.
	<hr/>
	101.

Celle des parties absolument opaques de ces mêmes masses a produit,

Silice	97.
Oxide de fer	1.
Carbonate de chaux	5.
	<hr/>
	103.

Enfin l'analyse de l'écorce blanche qui revêt naturellement les masses de silex pyromaque, a donné,

	sur 81 grains, ce qui fait sur 100 grains,	
Silice	70.	86,42.
Oxide de fer	1.	1,23.
Carbonate de chaux	8.	9,88.
Perte	2.	2,47.
	<hr/>	<hr/>
	81.	100,00.

Ces analyses subséquentes, qui n'ont pas fourni

un atome d'alumine, prouvent que cette terre n'est pas essentielle au silex, comme l'absence de la chaux dans la première démontre que la chaux est dans ces pierres-ci un hôte étranger.

Patrie et gisement du silex pyromaque.

En France, les environs de Saint-Aignan situés dans le département de Loir et Cher et dans celui de l'Indre (*carte de Cassini, n.º 30*), et les départemens qui occupent les vallées de Seine et Marne, sont principalement la patrie de cette pierre.

Elle y gît dans les pierres calcaires cretacées, dans des craies plus ou moins solides et fines, et dans des marnes; elle y figure des bancs horizontaux, par la manière dont les masses grosses et petites sont placées les unes à côté des autres: cependant, lorsque les blocs de silex ne se touchent pas exactement, il n'y a point de solution de continuité entre la masse de craie supérieure et l'inférieure.

Dans une vingtaine de couches de silex qui se trouveront superposées les unes sur les autres à la distance de vingt pieds ou moins, il n'y en aura souvent qu'une, et bien rarement deux, qui donnent de bons silex pyromagues; mais dans celles-ci, presque tous les blocs ont de la *couenne*, et dans les autres couches, presque aucun bloc n'en aura: aussi les bonnes couches sont-elles poursuivies par des excavations souterraines souvent très-dispendieuses, à l'exclusion de toutes les autres.

Sur les bords du Cher, les silex pyromagues sont exploités dans le sol d'une plaine, par des puits qui arrivent à la profondeur de 45 à 50 pieds,

d'où on dirige des galeries horizontales dans la seule bonne couche que l'on y connaisse.

Sur les bords de la Seine, dans les collines de la Rocheguyon, les craies présentant des escarpemens, on voit à découvert les couches de silex; et une de ces couches, qui contient de bons cailloux pour les pierres à fusil, n'est pas à six toises de la surface supérieure de la grande masse de craie.

J'ai cru ces détails nécessaires pour bien déterminer la variété des silex propres aux pierres à fusil. Revenons à l'art de les fabriquer.

Instrumens.

Les instrumens qui servent au cailloureur à façonner la pierre à fusil, se bornent au nombre de quatre.

1.^o Une petite masse de fer à tête carrée (*pl. XXIII, fig. 1*) dont le poids ne surpasse pas deux livres (environ un kilogramme), et peut être moitié moindre, avec un manche de sept à huit pouces de longueur (19 à 20 centimètres). On n'emploie point l'acier à cet instrument, parce que trop de dureté rendrait ses coups trop secs et lui ferait fendiller le caillou lorsqu'on l'emploie à le rompre.

2.^o Un marteau à deux pointes, auquel la position des points de percussion donne beaucoup de coup (*fig. 2*). Ce marteau, qui doit être de bon acier, bien trempé, n'a pas un poids qui passe seize onces (cinq hectogrammes), et peut être moitié moindre jusqu'à dix onces (trois hectogrammes environ); il est monté sur un manche de sept pouces (dix-neuf centimètres) de longueur, qui le traverse de manière que les pointes du marteau se trouvent plus

rapprochées de la main de l'ouvrier, que le centre de gravité de la masse: la forme et la grosseur des marteaux des différens caillouteurs varie un peu; mais cette disposition se trouve dans tous, et c'est à elle qu'est due la force et la certitude de son coup.

3.^o Un petit instrument nommé *roulette*, qui représente une roue pleine, ou un segment de cylindre de 2 pouces 4 lignes (63 millimètres) de diamètre, et de 4 lignes (9 millimètres) d'épaisseur (*fig. 3*): son poids ne surpasse pas 12 onces (36 hectogrammes environ); il est fait d'acier non trempé, et est adapté à un petit manche de 6 pouces (16 centimètres) de longueur, qui le traverse par un trou carré percé à son centre.

4.^o Un *ciseau* taillé en biseau des deux côtés, semblable à un fermoir de menuisier, long de 7 à 8 pouces (19 à 20 centimètres), large de 2 pouces (54 millimètres), d'acier non trempé (*fig. 4*): par sa pointe il s'implante dans un bloc de bois qui sert en même temps d'établi à l'ouvrier, et en ressort de 4 à 5 pouces (11 à 13 centimètres).

A ces quatre instrumens on peut joindre une lime pour aiguiser de temps en temps le ciseau.

Procédés.

Après avoir fait choix d'une bonne masse de silex pyromaque, on peut diviser toute l'opération en quatre temps.

1.^{er} Rompre le bloc.

L'ouvrier, assis à terre, place le caillou sur sa cuisse gauche, et frappe dessus de petits coups avec la *masse*, pour le diviser en plus ou moins

Procédés
pour tailler
les pierres
à fusil.

de parties à raison de sa grosseur , et en avoir des morceaux d'une livre et demie à-peu-près (15 hectogrammes) de poids , avec des surfaces larges , dont les cassures soient à-peu-près planes ; il tâche de ne pas fendiller ou étonner le caillou par des coups trop secs ou trop forts.

II.^e *Fendre* le caillou ou l'écailler.

La principale opération de l'art est celle de bien fendre le caillou , c'est-à-dire , de lui enlever des écailles de la longueur , grosseur et forme qui conviennent ensuite pour en faire des pierres à fusil : c'est celle qui demande le plus d'adresse et la main la plus sûre.

La pierre n'a point de sens particulier pour sa cassure , et s'écaille également dans toutes les directions.

L'ouvrier tient le morceau de caillou dans sa main gauche , non soutenue.

Il frappe avec le marteau au bord des grandes faces produites par les premières ruptures , de manière à enlever l'écorce blanche de la pierre , en petites écailles , et à mettre à découvert le silex , ainsi qu'il est représenté *fig. 5* ; et ensuite il continue à enlever d'autres écailles où le silex est pur.

Ces écailles ont à-peu-près un pouce et demi (4 centimètres) de largeur , deux pouces et demi (8 centimètres) de longueur , et deux lignes (4 à 5 millimètres) d'épaisseur dans le milieu.

Elles sont légèrement convexes en dessous , et elles laissent par conséquent dans le lieu qu'elles occupaient , un espace légèrement concave , terminé longitudinairement par deux lignes un peu saillantes , à-peu-près droites (*fig. 6*). Ces sortes d'arêtes , produites par la rupture des premières écailles , doivent se trouver ensuite vers le milieu

des écailles enlevées subséquemment ; et les seules écailles où elles se trouvent peuvent servir à faire des pierres à fusil.

On continue ainsi à fendre ou écailler la pierre en différens sens , jusqu'à ce que les défauts naturels de la masse rendent impossibles les cassures que l'on exige , ou que le morceau se trouve réduit à un trop petit volume pour recevoir les petits coups qui forcent le silex à éclater.

III.^e *Faire la pierre.*

On distingue dans la pierre à fusil cinq parties (*fig. 7*) :

1.^o *La mèche* , partie qui se termine en biseau presque tranchant , et qui doit frapper sur la batterie : la mèche doit être de deux à trois lignes (5 à 7 millimètres) de largeur ; plus large , elle serait trop fragile ; plus courte , elle donnerait moins d'étincelles ;

2.^o *Les flancs* ou bords latéraux , qui sont toujours un peu irréguliers ;

3.^o *Le talon* , qui est la partie opposée à la mèche , et qui a toute l'épaisseur de la pierre ;

4.^o *Le dessous* de la pierre , qui est uni et un peu convexe ;

5.^o *L'assis* , qui est la petite face supérieure placée entre l'arête qui termine la mèche , et le talon ; elle est légèrement concave : c'est sur elle qu'appuient les mâchoires du chien de la batterie , pour la maintenir dans sa place.

Pour faire la pierre , on choisit donc des écailles qui aient au moins une arête longitudinale ; on détermine lequel des deux bords en biseau doit faire la mèche ; ensuite on appuie successivement les deux côtés de la pierre qui doivent faire les flancs , et la partie qui doit former le talon , sur le

tranchant du ciseau, en lui présentant la surface convexe, que l'on soutient avec l'index de la main gauche, et l'on frappe avec la roulette de petits coups au-dessous du point d'appui que présente le ciseau; la pierre se rompt alors exactement dans la ligne qui porte sur le ciseau, comme si elle avait été coupée. On façonne ainsi la pierre sur ses flancs et dans son talon.

IV.^e La pierre ainsi réduite à la forme qu'elle doit avoir; on finit par ce qu'on nomme la *raffler*, c'est-à-dire, perfectionner son tranchant en le mettant en ligne droite. Pour cela, on retourne la pierre, on appuie les bords de la mèche sur le ciseau; et cinq à six petits coups de roulette donnent la dernière façon à la pierre.

Toute l'opération de *faire une pierre* ne prend pas une minute.

Un bon ouvrier peut préparer mille bonnes écailles dans un jour, s'il a de bons cailloux, et faire, également dans un jour, cinq cents pierres à fusil: ainsi, en trois jours, il fendra et finira à lui seul mille pierres à fusil.

Ce métier laisse beaucoup de déblais; ils s'élèvent à environ les trois quarts, parce qu'il n'y a guère que la moitié des écailles qui soient bonnes, que près de la moitié de la masse dans les meilleurs cailloux ne peut pas être écaillée, et qu'il est rare que le plus gros bloc fournisse plus de cinquante pierres à fusil.

Les écailles qui ont de la croûte, ou qui sont trop épaisses pour en faire des pierres à fusil, servent à faire des *pierres à briquet*: celles que l'on vend à Paris, viennent des bords de la Seine, et sont ordinairement brunes.

Les pierres, lorsqu'elles sont complètement

façonnées, se partagent en différentes sortes, qui ont différens prix selon leur perfection; elles se vendent depuis quatre jusqu'à six décimes le cent: on a donc des pierres fines, pierres communes, pierres de pistolet, pierres de mousquet, pierres de fusil de chasse.

La fabrication et le commerce des pierres à fusil n'appartiennent en quelque sorte qu'à trois communes du département de Loir-et-Cher, et à une du département de l'Indre, ainsi que je l'ai déjà dit; savoir, au département de Loir-et-Cher, la commune de Noyers, à 2400 mètres à l'est-nord-est de Saint-Aignan; celle de Couffy, à 5600 mètres, et celle de Meunes à un myriamètre à l'est-sud-ouest; et dans le département de l'Indre, la commune de Lye, à 9 kilomètres au sud-est de Saint-Aignan. Les habitans de ces communes adonnés à ce genre de travail, montent à-peu-près à huit cents; et ils s'en occupent sans doute depuis l'époque où on a substitué une pierre aux pyrites qui avaient remplacé la mèche dont on s'était servi lorsque les mousquetons furent inventés: aussi ces ouvriers ont-ils excavé presque toute la plaine qu'ils habitent et qui recèle les cailloux.

Un seul ouvrier, nommé *Étienne Buffet*, échappé de la commune de Meunes et habitant sur les bords de la Seine depuis plus de trente ans, y a apporté son art, sans y avoir fait aucun élève. C'est de lui que j'ai reçu des leçons de cette fabrication.

Il y a encore dans quelques autres parties de la France, de petites manufactures de pierres à fusil, une entre autres, commune de Maysse, sur la rive droite du Rhône, à 1500 toises nord-nord-est de Rochemaure, chef-lieu de canton du département de l'Ardèche; mais aucune d'elles n'a

l'importance de celles qui sont voisines de Saint-Aignan, qui en expédient beaucoup à l'étranger.

Dans les pays étrangers que j'ai parcourus, je ne sais aucun lieu où cet art soit exercé, si ce n'est dans le territoire de Vicence et dans un canton de la Sicile. Il se peut qu'il existe dans plusieurs autres lieux, où il n'est pas regardé comme assez important pour être indiqué à l'attention du voyageur (1).

(1) La Norvège n'a ni craie, ni silex, ni calcédoine, ni agates. Voyez Mém. de l'académie de Copenh., 2.^e volume, p. 126, 329. *Dette land ikke eyer den rette stintesteen*; la Suède n'en a que dans les plaines de Scanie, où Linné en a trouvé. Voyez son Voyage en Scanie. Le Danemarck a dans l'île de Seeland, aux bailliages de Wordingborg et de Taxoë, quelques collines de craies renfermant des bancs de silex. La plus remarquable est celle que l'on nomme *Stevnsklint*. Hacquet a reconnu de fort bons silex pyromachus en Podolie et Pocutie, notamment dans des collines argilo-calcaires, sur les bords de la Podhorce, à l'embouchure de cette rivière dans le Dniester. L'armée impériale, suivant cet auteur, s'approvisionne maintenant de pierres à fusil dans cette partie de l'ancienne Pologne. Le même naturaliste a donné, dans le 5.^e vol. du Magasin helvétique, une description détaillée de la fabrication des pierres à fusil, avec la figure des outils qu'on y emploie. Il prétend que les silex de Podolie sont supérieurs, pour cet usage, à ceux de France même et d'Angleterre. Le magasin de ces pierres à fusil était, en 1789, à Nizniow. On en avait préparé plus de 90000 en deux mois.

COQUEBERT.

E X T R A I T

D'UN Mémoire du citoyen Salivet, sur la fabrication des pierres à fusil dans les départemens de l'Indre et de Loir-et-Cher ;

Par F. P. N. GILLET-LAUMONT :

AVEC l'indication de quelques autres lieux où il s'en fabrique également.

DEPUIS la lecture du mémoire du citoyen *Dolomieu* à l'institut, le conseil des mines a eu connaissance d'un mémoire sur la fabrication des pierres à fusil des environs de Saint-Aignan, fait par le citoyen *Salivet* commissaire envoyé en l'an 2 sur les lieux par l'administration des armes portatives. Ce mémoire intéressant, ayant pour but principal la partie administrative, contient plusieurs faits déjà rapportés dans celui du citoyen *Dolomieu*, et d'autres qui ajoutent des détails nouveaux ou des éclaircissemens utiles à cet art intéressant. On va rapporter ici ce qu'il contient de plus important relativement à l'art.

D'après le citoyen *Salivet*, les deux communes où l'on fait le plus de pierres à fusil, sont, sur la rive gauche du Cher, celle de Couffy composée d'une infinité de hameaux où demeurent une grande partie des ouvriers caillouteurs, et celle de Meunes où il y en a un assez grand nombre : les carrières d'où ils extraient les cailloux, occupent un espace de plus d'une lieue carrée (seize kilomètres carrés). Dans la commune de Lye il y a peu d'ouvriers, et dans celle de Noyers, sur la rive droite du Cher, il y en a encore moins.

Communes des environs de St.-Aignan où l'on fait le plus de pierres à fusil.

Nature du
sol.

Le sol qui recouvre les bancs où se trouvent les cailloux, est en général d'une qualité médiocre; la surface en est sablonneuse, propre à la vigne; les parties basses sont abreuvées d'eau et contiennent de belles prairies.

Position des
bancs de cailloux.

Les cailloux propres à être taillés en pierres à fusil, se trouvent par bancs horizontaux à la profondeur de 14 et demi à 16 mètres (environ 45 à 50 pieds d'ancienne mesure) dans une terre crayeuse et marneuse, molle et gélatineuse; ils sont couverts d'une croûte de craie blanche d'un, deux, jusqu'à trois centimètres d'épaisseur.

Manière
dont on les
exploite.

Les ouvriers caillouteurs sont rarement propriétaires; mais ils s'associent cinq ou six et achètent le droit de fouiller sur environ un demi-arpent, qu'ils payaient, vers le milieu de l'an 2, 400 à 520 francs. Ils exploitent la couche de cailloux propres à faire des pierres à fusil, par des excavations horizontales, à la profondeur d'environ 16 mètres (près de 50 pieds) dans lesquelles ils descendent par plusieurs petits puits disposés en gradins, que l'on appelle *carrières*, *caves* ou *crocs*.

Ils commencent par creuser dans un terrain ordinairement sablonneux (*pl. XXIII, fig., 11 et 12*), une large excavation à-peu-près ronde, de 13 à 16 décimètres (4 à 5 pieds) de profondeur: étant alors parvenus dans un terrain plus solide, ils ouvrent dans ce trou un puits de forme rectangulaire, de 16 à 20 décimètres (5 à 6 pieds) de longueur, sur 7 (2 pieds) de largeur, et ils le creusent de 30 à 32 (9 à 10 pieds) de profondeur.

Ils font ensuite un second puits de pareille dimension, mais non à l'aplomb du premier; pour cela ils pratiquent horizontalement, à la profondeur de 6 à 7 décimètres (2 pieds) sur toute la longueur d'un des côtés longs du premier puits,

une espèce de niche ceintrée: c'est à cet aplomb qu'ils foncent leur second puits, de la même profondeur que le premier. Ils en creusent de même un troisième, puis un quatrième, s'il est nécessaire, pour parvenir au lit de cailloux propres à être taillés.

Lorsqu'ils y sont arrivés, ils s'étendent horizontalement par des galeries très-basses, où ils travaillent à genoux; ils les disposent en rayons partant du puits comme centre, et les prolongent autant que la lumière peut y brûler, le plus souvent sans s'embarasser s'ils sont hors des limites du terrain où ils ont acquis le droit de fouiller; ensuite ils font des ouvertures d'une galerie à l'autre, en laissant d'espace en espace quelques piliers pour soutenir le plafond.

Ils sortent tous les cailloux avec beaucoup de célérité, en se les jetant de mains en mains sur les cinq ou six repos formés par le fond des puits, disposés en gradins. A l'égard de la terre, ils ne sortent que celle des premières galeries, et remplissent successivement les anciennes excavations avec la terre des nouvelles.

Ils ne travaillent dans les *crocs* que le matin; puis ils partagent les cailloux qu'ils ont sortis, en lots le plus égaux qu'il soit possible, les fendent, sur le bord même du trou, avec *la masse*, rejettent ceux qui n'ont pas une belle couleur, qui ont des taches blanches, ou qui contiennent de la craie au centre, ce qui arrive souvent; ils lèvent des écailles sur les autres avec le *marteau à deux pointes*, laissent les *grolles* (1) avec les éclats sur le sol, et emportent

Manière de
sortir les cailloux.

(1) On appelle *grolles* les écailles épaisses qui portent de la croûte, et qui ne sont pas disposées à pouvoir être saisies par les mâchoires du chien; elles servent à faire des pierres à briquet.

les écailles dans leurs chaumières où aidés de leurs femmes et de leurs enfans, ils les taillent sur le *ciseau*, avec la *roulette*, et en forment un *patet*, une *boucanière*, une *grande fuye*, une *petite fuye*, une pierre à pistolet, &c. &c.

Qualités
des cailloux
blonds et
bruns.

On distingue deux variétés de cailloux propres à faire des pierres à fusil, les uns blonds, les autres bruns. Les blonds se trouvent dans les communes de Meunes, Noyers et Lye : ils sont d'une couleur égale, et font bien du feu avec la batterie ; les bruns se tirent de la commune de Couffy à une petite lieue de Meunes ; ils sont souvent tachés de blanc, et on les regarde comme trop durs, altérant en peu de temps la batterie.

Les ouvriers de Meunes paraissent les plus habiles à tailler les pierres à fusil ; cependant ils ne sont pas sûrs de faire une pierre de telle ou telle forme : ce n'est que quand le copeau tombe, qu'ils peuvent juger à quel usage il est propre. On en fait de dix ou douze façons différentes, et cependant il n'y en a que trois ou quatre qui conviennent aux armes de guerre.

Pierres à
deux coups.

En levant dessus un caillou, à droite et à gauche, un copeau un peu incliné à sa surface, l'écaille du milieu qui en sort se trouve quelquefois avoir deux biseaux opposés bien prononcés ; alors on n'y forme pas de talon, on réserve les deux biseaux et on en fait une pierre à deux mèches ou à deux coups, ainsi nommée parce qu'un des biseaux étant usé, on se sert de l'autre en retournant la pierre : elles sont ordinairement un peu minces ; et souvent le biseau tourné du côté de la vis du chien, s'ébrèche et devient hors de service. On ne s'en sert point dans les armées françaises ; mais elles sont fort recherchées par les Hollandais et les Espagnols.

Lorsque les cailloux sortent de terre, ils contiennent quelquefois trop d'humidité que l'on aperçoit en les fendant, et qui se rassemble au centre en gouttelettes ; l'on ne peut alors les tailler comme il faut ; les caillouteurs les font sécher quelques heures, l'été au soleil, l'hiver au feu : mais lorsqu'ils ont été trop long-temps exposés au soleil ou au grand air, tels que ceux que l'on trouve sur la terre, ils ne peuvent plus être taillés. Les marchands qui emmagasinent des pierres à fusil, ont soin de les tenir dans des lieux frais et fermés (1).

Degré d'humidité nécessaire pour tailler les cailloux.

Les outils rapportés par le citoyen *Salivet* diffèrent peu, quant à la forme, de ceux décrits par le citoyen *Dolomieu*.

La *masse* est la même que celle *fig. 1*.

Le *marteau* à deux pointes, *fig. 8*, a la même forme ; mais il est plus long, plus gros, et pèse 25 hectogrammes (40 onces) tandis que celui *fig. 2* pèse au plus 10 hectogrammes.

La *roulette*, *fig. 9*, est plus large, moins épaisse, amincie vers les bords, et ne pèse que 7 onces (21 décagrammes) tandis que celle *fig. 3* pèse jusqu'à 12 onces (36 décagrammes).

Le *ciseau* en forme de fermoir, *fig. 10*, est beaucoup plus étroit que celui *fig. 4*.

L'auteur prétend que l'on ne connaît qu'en France des cailloux propres à être taillés en pierres

(1) On ferait bien, sans doute, d'en user ainsi dans les dépôts particuliers, afin d'empêcher la trop grande dessiccation qu'elles acquièrent dans les lieux secs, qui, leur donnant une cassure courte et écailleuse, rend leur tranchant plus obtus, et diminue leur faculté de détacher de la batterie les parcelles d'acier qui, en s'enflammant, produisent l'étincelle.

(Note du citoyen GILLET.)

à fusil (1); il cite les registres des marchands de Saint-Aignan, qui prouvent qu'ils en envoient tous les ans des quantités considérables (2) en Hollande, en Espagne, en Angleterre, &c. Il raconte qu'à l'époque où l'Empereur *Joseph II* vint en France (en 1776), il envoya à Meunes des gens qui ne parvinrent que très-difficilement à déterminer un jeune homme à les accompagner en Autriche; mais que ce jeune homme revint à Meunes quelques mois après, annonçant qu'il n'avait pas trouvé de cailloux propres à la taille. L'attachement que les caillouteurs ont pour leur pays, semblerait aussi indiquer qu'ils n'ont pas trouvé d'occasion d'exercer leur art ailleurs: cependant il paraît constant que l'on pouvait trouver des silex pyromaque dans les craies de la ci-devant Champagne, de la ci-devant Picardie et dans d'autres lieux de la France.

Cailloux de Bougival.

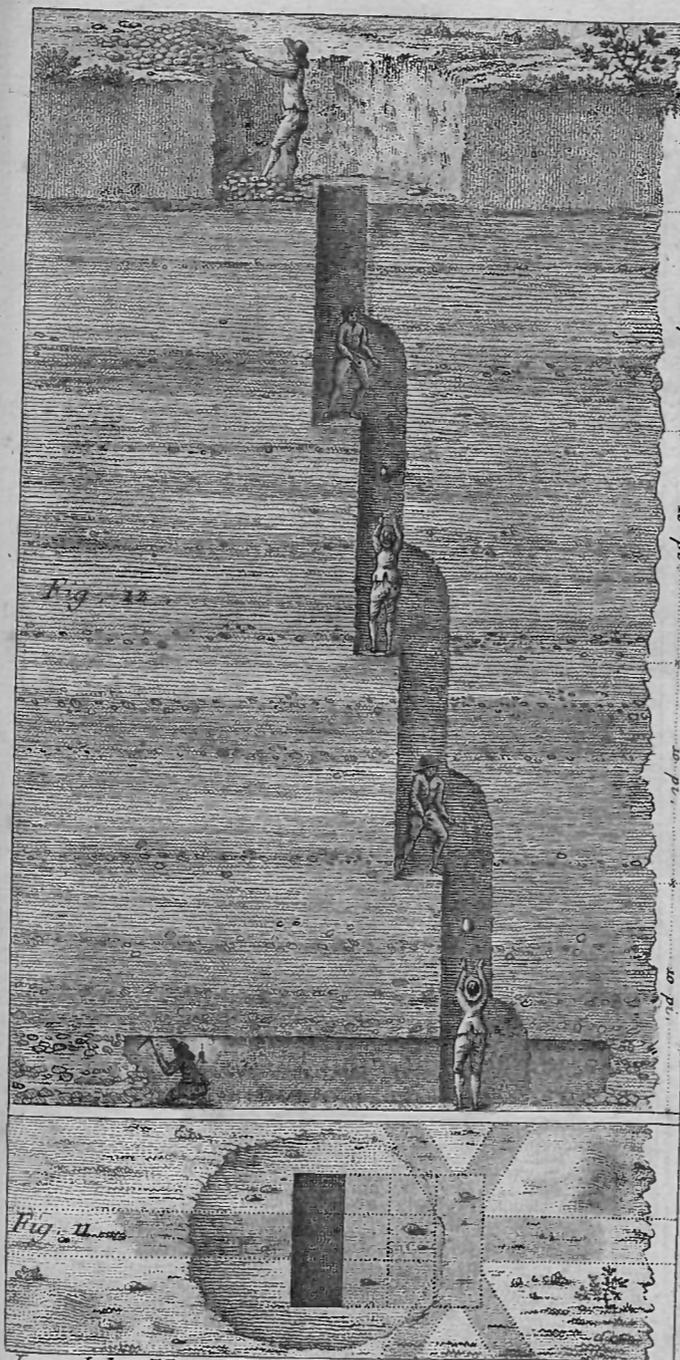
Le district de Saint-Aignan a fait essayer, en l'an 2, un caillou venant de Bougival, à l'ouest de Paris, sur le bord de la Seine, près la machine de Marly, où l'on façonne la plus grande partie

(1) Ce fait n'est pas exact à présent, quoiqu'il ait pu l'être anciennement. On commence, dans beaucoup de pays, à faire usage des silex qui s'y rencontrent, pour les tailler en pierres à fusil. On lit dans l'ouvrage intitulé *l'Art des mines* (en allemand *Bergbaukunde*), 2.^e volume, art. XI, qu'on exploite et qu'on taille, pour le service militaire de l'Autriche, des silex qui se trouvent en couches alternant avec des couches de craie, des deux côtés de l'Adige, dans le Tirol italien, près d'Avio. Les collines secondaires qui les renferment se nomment *le Felve del monte Baldo*: elles règnent au pied de la montagne de ce nom, dans la vallée d'*Acque nere*. On trouve dans le même canton beaucoup de ces silex épars à la surface du terrain.

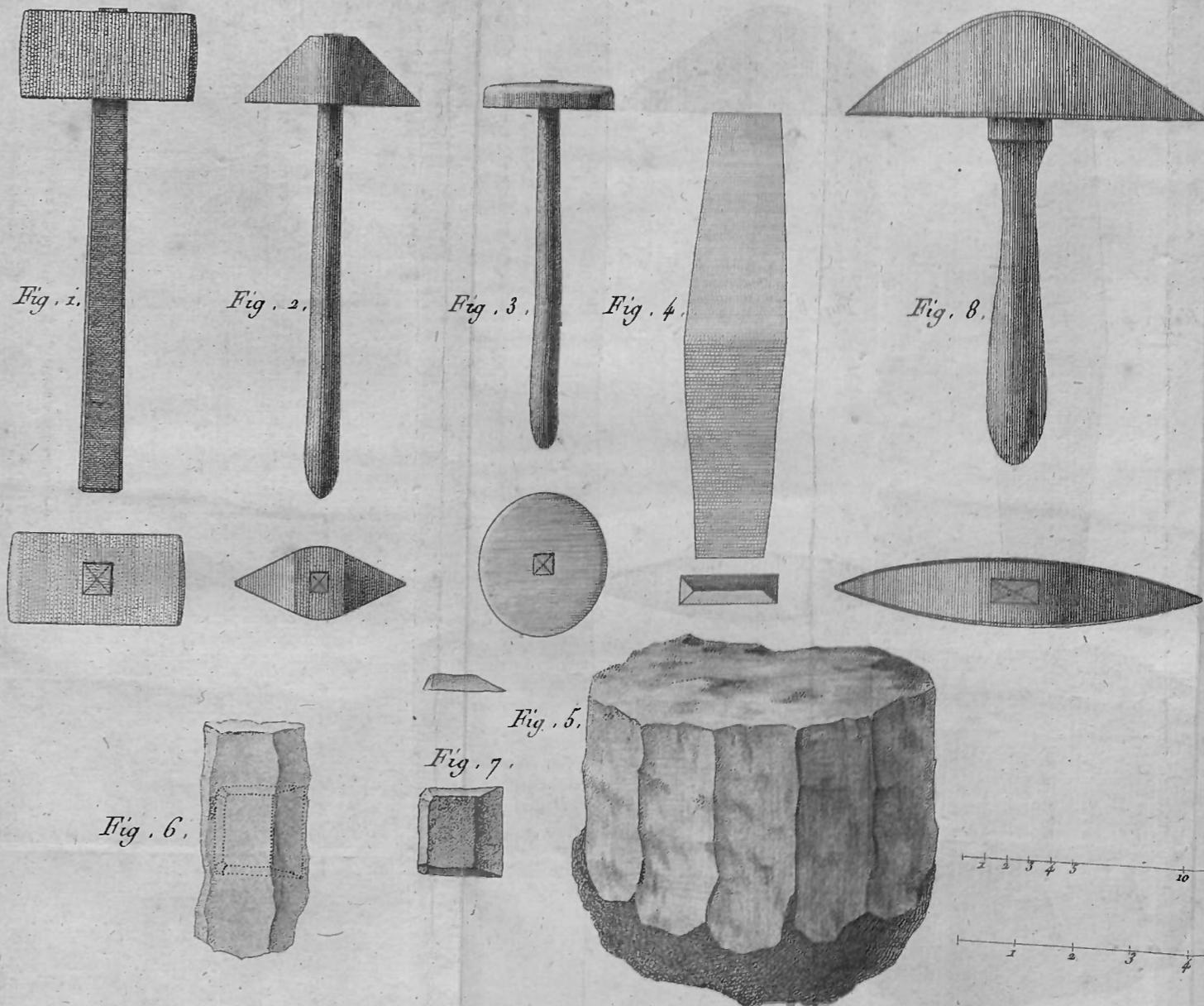
CH. C.

(2) En l'an 2, il y en avait trente millions en magasin à Saint-Aignan et dans les environs.

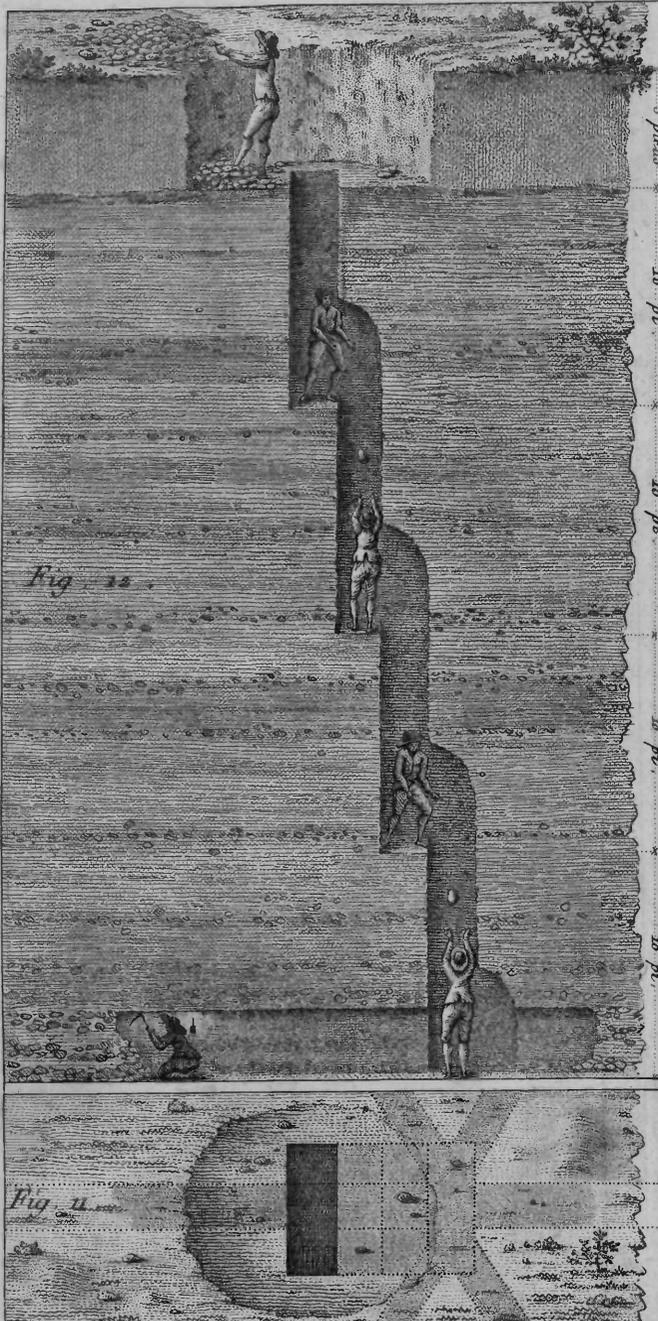
des



TRAVAIL DES PIERRES A FUSIL



TRAVAIL DES PIERRES À FUSIL



5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
75
80
85
90
95
100

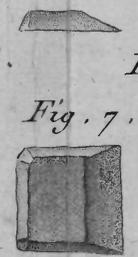
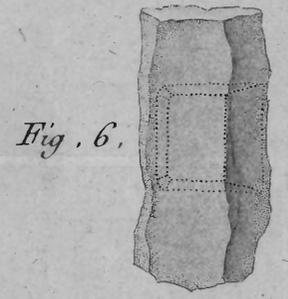
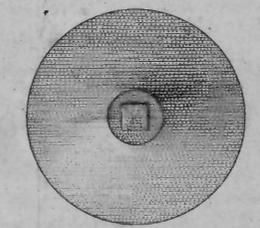
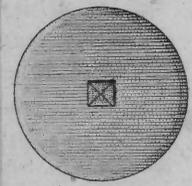
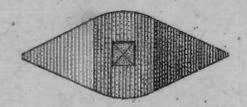
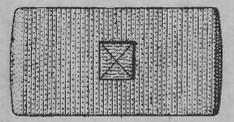
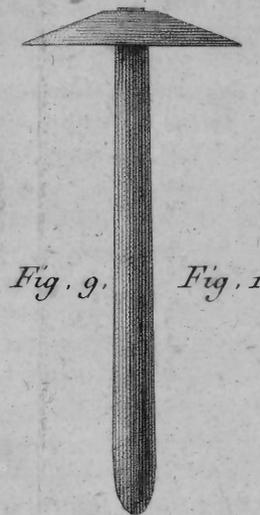
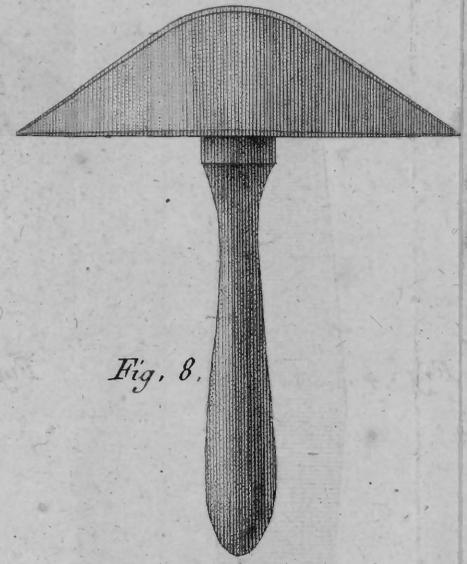
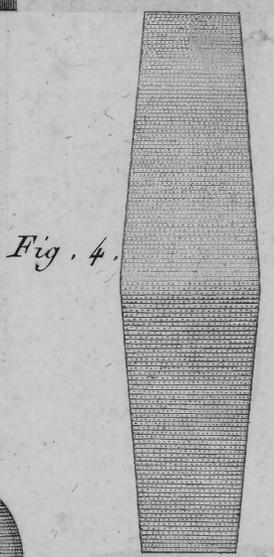
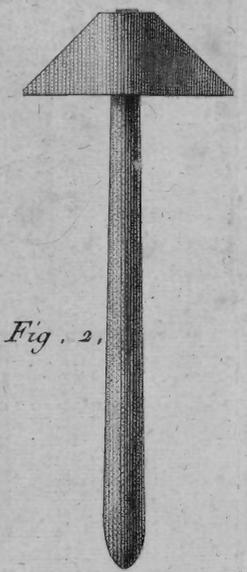
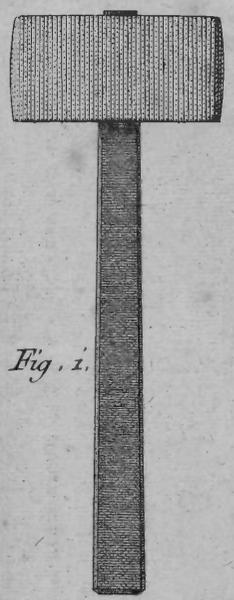
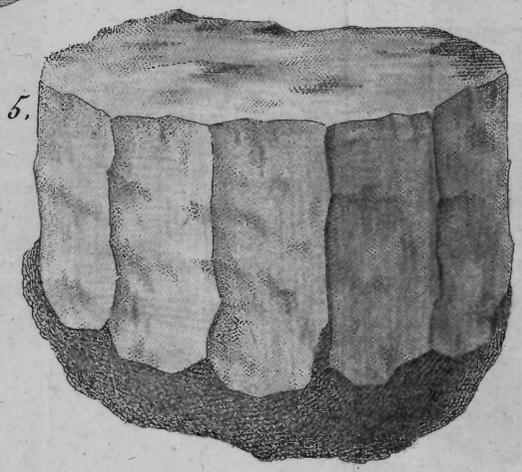


Fig. 5.



1 2 3 4 5 10 15 20 25 Centimètres

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 pouces

des pierres à briquet qui se vendent à Paris ; le caillou de Bougival a réussi parfaitement à la taille, et a donné 131 pierres propres aux armes à feu.

LE citoyen *Tonnelier*, garde du cabinet de minéralogie formé près le conseil des mines, se trouvant dernièrement dans le département de l'Yonne, passant par le canton de Cerilly, fut frappé de la quantité de silex pyromatiques qu'il rencontrait. Arrivé dans la commune de Cerilly, il remarqua des écailles de caillouteurs, et s'occupa aussitôt à recueillir tous les détails d'une petite fabrique de pierres à fusil qu'il y trouva, et en fit part, à son retour, à la société philomatique. Nous allons extraire du travail de ce naturaliste les particularités qui nous ont paru devoir trouver place ici.

Carte de Cassini, n.° 46 et 47.

La petite commune de Cerilly est située dans un pays montueux, dont le sol maigre ne convient qu'au seigle et au blé noir (*polygonum fagopyrum*), et où l'on fait beaucoup de cidre et fort peu de vin. La couche de terre végétale est épaisse tout au plus de deux décimètres ; on trouve au-dessous une marne très-argileuse, qui sert d'engrais dans le pays : c'est dans cette marne que l'on trouve les silex pyromatiques que l'industrie de quelques habitans convertit en pierres à fusil. Les collines qui recèlent les meilleurs silex et avec le plus d'abondance, forment un groupe qui porte le nom de *Mont-Équillon*. Ces cailloux se trouvent aussi à la surface du terrain, et dans les ravins dont ce pays est sillonné ; les chemins en sont jonchés, et toutes les maisons du pays en sont bâties : la pierre de taille n'y est pas employée, à cause de l'éloignement des carrières qui sont en exploitation

Fabrique de pierres à fusil à Cerilly.

dans ce département. Quoique jusqu'à présent on ne taille des pierres à fusil que dans la commune de Cerilly, et dans le hameau des Vallées, qui en dépend, les silex propres à cet usage se trouvent également dans une grande partie de ce canton, notamment dans les communes de Fourmeaudin, de Coulours, et dans celle de Cerisiers, qui en est le chef-lieu. Cette petite branche d'industrie s'est établie à Cerilly il y a environ 80 ans. On raconte que des gens de la partie de la France qu'on nommait alors *le Berry*, ayant été appelés dans ce canton par des affaires particulières, remarquèrent une grande analogie entre les silex qu'il recèle et ceux que l'on taillait dans leur pays natal; ils essayèrent d'en faire le même usage, et réussirent à préparer, pendant six mois qu'ils restèrent à Cerilly, une assez grande quantité de pierres à fusil, qu'ils vendirent à des marchands de Troyes. Un habitant de la commune examina leurs outils, en fit faire de pareils, et, après leur départ, se livra avec succès à cette même espèce de travail; il apprit à ses enfans l'art qu'il avait vu pratiquer, et c'est encore dans sa famille que cet art s'est perpétué exclusivement: il n'y a même que trois hommes qui s'en occupent, et seulement lorsqu'ils ne sont point employés aux soins plus importants de l'agriculture.

Extraction.

Ces cultivateurs-caillouteurs n'extraient point le silex d'une manière régulière; ils se contentent de faire de petites fosses dont l'entrée est étroite, et qui s'élargissent dans le fond. Ces fouilles ne vont pas ordinairement plus avant que 18 à 20 décimètres; le silex pyromaque s'y trouve plutôt en petits anas qu'en couches réglées et suivies. Lorsque ces amas sont épuisés, ils ouvrent une autre fosse à côté.

Les instrumens qu'ils emploient pour la taille, diffèrent un peu de ceux que le citoyen *Dolomieu* a décrits; ils sont pareils à ceux que les caillouteurs du ci-devant Berry y apportèrent au commencement de ce siècle; et sous ce rapport, il peut être intéressant d'en indiquer la forme et l'usage, pour mettre à portée d'apprécier les changemens qu'on y a faits depuis.

Ils consistent, 1.^o en une masse de fer arrondie par les extrémités, de la grosseur d'environ quatre centimètres sur huit de longueur; elle diffère peu de celle décrite par le citoyen *Dolomieu*, gravée *fig. 1*, et sert de même à rompre les blocs siliceux en morceaux d'une à deux livres chacun;

2.^o En un marteau à une pointe, formé par une masse de deux ou trois centimètres de grosseur, allongée, d'un côté seulement, en une pointe arrondie, garnie d'acier, qui sert à détacher les écailles: ce marteau a en tout environ huit centimètres de longueur; la tête est percée de part en part pour recevoir le manche: cet instrument paraît inférieur aux marteaux à deux pointes, *fig. 2* et *8*, en usage aux environs de Saint-Aignan, en ce que le manche, ne passant pas par le centre de gravité de la masse, doit être plus sujet à tourner dans la main de l'ouvrier, et en ce que, ne présentant qu'une pointe, il doit durer moitié moins de temps sans avoir besoin d'être réparé;

3.^o En un instrument composé d'une lame d'acier, d'environ deux décimètres de longueur, de six à huit millimètres d'épaisseur, et deux décimètres de largeur: cette lame est percée au milieu des faces les plus larges, d'un œil qui sert à y fixer le manche; elle est un peu arrondie par les extrémités, et sert, de même que les roulettes, *fig. 3* et *9*,

à tailler les écailles: elle paraît exiger plus d'habileté pour être maniée, et des réparations plus fréquentes;

4.° En un ciseau en forme de fermail, semblable à celui décrit par le citoyen *Dolomieu*, fig. 4. Il sert de même à soutenir les écailles pour pouvoir les tailler avec le marteau à une pointe. Ce ciseau est implanté à l'extrémité d'un bloc de bois placé en face et soutenu à la hauteur de l'ouvrier, qui travaille assis. Le bloc est creusé dans le milieu, pour recevoir les pierres que le caillouteur y jette lorsqu'elles ont reçu la taille.

La pesanteur spécifique du silex pyromaque de Cerilly, cassé depuis quelque temps, est de 2,5942; sa couleur est brune. Les pierres à fusil provenues de ce silex, sont achetées ordinairement par des marchands de Troyes, qui n'est qu'à environ six myriamètres de Cerilly. Au commencement de la guerre actuelle, cette commune en a fait passer six cents milliers à Paris pour le service des armées.

Il résulte des mémoires ci-dessus, que l'on connaît en fabriques de pierres à fusil sur le territoire de la République :

	DÉPARTEM. ^s	CANTONS.	COMMUNES.	COULEURS.
Une grande fabrique...	Loir-et-Cher.	Saint-Aignan.	Meunes	} blonde.
			Noyers	
			Couffy	
	L'Indre	Villentrois . .	Lyc	blonde.
Une petite . .	Ardèche	Rochemaure.	Maysse.	
Une petite . .	Yonne	Cerisiers	Cerilly	brune.
Une petite . .	Seine-et-Oise.	La Rocheguyon.	La Rocheguyon.	brune.
Tentatives . .	Seine-et-Oise.	Marly	Bougival	brune.

CONSIDÉRATIONS

Sur les avantages que le Gouvernement français pourrait assurer au commerce et aux diverses parties du service public, par l'exploitation de quelques mines dont la République est en possession tant dans les pays conquis et réunis, que dans son ancien territoire.

LES nombreuses victoires de nos armées ont porté les limites du territoire de la République jusqu'aux barrières naturelles que des chaînes de montagnes et de grands fleuves semblaient avoir assignées à l'empire français. Au nombre des richesses territoriales dont ces conquêtes ont accru nos ressources, il en est de bien précieuses pour le commerce, et d'une nature jusqu'alors trop peu considérée en France; ce sont des minéraux et des métaux de diverses espèces.

Les mines de ces contrées fournissaient en grande partie à nos manufactures, les matières premières sur lesquelles l'industrie française s'exerce. Aussi les gouvernemens étrangers portaient-ils une attention particulière sur l'exploitation de ces mines; ils en avaient senti l'importance, par la dépendance où ils nous tenaient à cet égard, par les bénéfices directs qu'ils tiraient de ces exploitations, et par l'activité vivifiante qu'elles entretenaient dans ces contrées. Les plus intéressantes de ces mines étaient sous la surveillance immédiate de ces gouvernemens, qui avaient bien reconnu qu'il

valait mieux les faire exploiter pour leur compte que de les concéder.

C'est au moment où la République, enrichie de ces conquêtes, peut disposer en outre, dans l'étendue de son ancien territoire, de quelques établissemens importans et sûrement avantageux, qu'il est utile d'exposer les motifs qui semblent devoir déterminer le Gouvernement à conserver sous sa main, pour les exploiter directement, certaines mines et quelques établissemens métallurgiques.

Ces motifs sont principalement :

1.^o Le soutien de notre industrie, l'avantage et la sûreté de notre commerce.

Plusieurs de nos fabrications sont dans la dépendance de certaines exploitations de mines.

Un grand nombre d'arts (1) tiennent à l'emploi du zinc allié au cuivre, afin d'en obtenir le laiton ou cuivre jaune. Nous n'avions point en France de mine de zinc exploitée ; les pays réunis nous en offrent une qui nous met à même de rivaliser à cet égard avec les étrangers : mais il faut se hâter d'assurer à notre industrie ces produits que l'étranger est intéressé à nous enlever.

Les aciers de forge dits *aciers naturels*, qui doivent être livrés au commerce à meilleur compte que les aciers de cémentation et qui sont plus propres que ces derniers à la fabrication de beaucoup d'outils et d'instrumens très-précieux, ne sont pas encore assez communs en France : nous tirions, avant la révolution, pour plus de onze millions

(1) Les seules fabriques d'épingles du canton de l'Aigle, département de l'Orne, occupent plus de 25000 personnes.

numéraire de fers et d'aciers de l'étranger ; et il nous en fournit encore considérablement, tandis que nous possédons beaucoup de mines de fer d'excellente qualité, et une grande abondance de celles qui sont reconnues les plus propres à donner l'espèce de fonte la plus facile à traiter pour l'amener à l'état d'acier de forge. Au nombre des usines à fer qui sont aujourd'hui sous la main de la nation, il en est qui réunissent tous les moyens nécessaires pour que le Gouvernement puisse, avec avantage, stimuler cette fabrication importante.

Les mines de houille, plus précieuses que celles d'or pour un peuple ingénieux et actif, sont abondantes en France ; mais on en exploite peu, et on ne tire pas à beaucoup près, de celles exploitées, tous les avantages qu'elles devraient produire (1). Cependant plusieurs de ces mines sont nécessaires à des fabrications importantes établies dans leur voisinage ; d'autres, conduites avec sagesse, donneraient lieu à la formation de nouveaux établissemens.

Nous n'avions point en France de mine de mercure en exploitation ; les pays d'entre Rhin et Moselle nous en offrent plusieurs d'un grand produit (2). La pharmacie, l'étamage des glaces, l'art du doreur, la physique, la métallurgie, réclament, de la part du Gouvernement, une

(1) L'utilité de la houille réduite en *coack*, est constatée dans les opérations les plus importantes de la métallurgie, dans les arts les plus simples ; et à peine est-elle employée en cet état ! Cependant il faut remplacer 25 millions de myriagrammes (environ 5 millions de quintaux) de houille venant de l'étranger, dont la majeure partie était fournie par l'Angleterre seule ; il faut couvrir le déficit apporté par la destruction effrayante des forêts : il est donc temps de faire un usage plus général de la houille, ce qui économiserait le bois et laisserait aux forêts le temps de se reproduire.

(2) Ce sont ces mines qui viennent d'offrir les moyens de tenter, aux mines d'Allemont, l'amalgame pour extraire l'or et l'argent des minerais.

surveillance directe et suivie sur ces exploitations précieuses.

La France n'a pas encore une mine d'étain, métal si nécessaire à la préparation de l'émail, à l'étamage du fer-blanc, aux usages domestiques et à une infinité d'arts : un filon de wolfram, découvert depuis peu d'années, donne quelque espoir de trouver de l'étain, parce que ces deux substances se rencontrent souvent ensemble ; mais le Gouvernement seul peut se livrer à des recherches de cette nature.

La France possède beaucoup de mines de cuivre, dont plusieurs sont dans le cas d'être exploitées ; et il n'y en a que deux, d'un faible produit, qui soient en activité ! Le doublage des vaisseaux, la fabrication des pièces de bronze, les ustensiles propres aux arts et aux besoins domestiques, nous forceront encore d'être pour cet objet dans la dépendance de l'étranger, si on n'encourage pas l'exploitation de ces mines (1).

2.° La sûreté du service militaire de terre et celui de la marine.

Le Gouvernement a senti dès long-temps la nécessité d'avoir des établissemens spéciaux destinés à l'entretien des arsenaux, pour donner aux ancres, aux armes et autres instrumens de guerre, la solidité et la perfection dont ils sont susceptibles. Les ministres de la guerre et de la marine doivent faire choix de ces établissemens ; ils ont sous leurs

(1) Voyez, pour l'extraction et le commerce des substances minérales en France avant la révolution, le Journal des mines, n.° 1.°, vendém. an 3, pag. 56 ; et, pag. 91, l'exposé d'un tableau d'où il résulte que la France tirait alors annuellement de l'étranger, pour une valeur de plus de 42 millions de substances minérales, l'or et l'argent non compris.

ordres des hommes instruits qui dirigeront ces usines vers le but auquel elles doivent tendre.

3.° L'utilité d'offrir des modèles pour le perfectionnement de l'art des mines et de la métallurgie en France.

La théorie seule, la pratique même soigneusement décrite dans des livres, ne suffisent pas pour mettre en état d'exercer un art ; il faut l'exemple d'établissemens bien conduits, pour former des artistes et des ouvriers ; il faut qu'ils aient vu et exercé eux-mêmes, pour n'être pas arrêtés par les obstacles que la pratique offre à chaque pas ; il faut qu'ils puissent former à leur tour d'autres artistes dont la supériorité triomphe enfin de l'opiniâtreté d'une routine aveugle.

4.° Le placement d'hommes instruits déjà formés, le moyen d'en former promptement un grand nombre d'autres, et d'obtenir de bons mineurs et de bons fondeurs.

La direction des établissemens que le Gouvernement réserverait dans ses mains, devrait naturellement être confiée aux inspecteurs et aux ingénieurs des mines, qui seraient choisis pour cet objet. Ces hommes, accoutumés à rechercher et à comparer les ressources des diverses exploitations, instruiraient promptement dans la pratique, de nouveaux ingénieurs qui auraient antérieurement reçu les principes de la théorie ; ils formeraient des chefs d'ouvriers mineurs et fondeurs plus éclairés que la plupart de ceux qui existent en France, et qui, recherchés par les entrepreneurs des exploitations particulières, y porteraient de l'ordre et de meilleures méthodes dans les travaux.

5.° L'économie dans l'administration.

Ces établissemens étant dirigés par les inspecteurs et ingénieurs des mines, qui rendraient compte de leurs travaux et de leur gestion au conseil des mines et au ministre de l'intérieur, il est sensible, 1.° que les principales places ne seraient point onéreuses au Gouvernement, puisqu'il y emploierait des hommes dont les traitemens existent déjà; 2.° que la pratique des procédés les plus sûrs et les plus directs qui s'y introduiraient, amènerait une nouvelle économie.

6.° Moyen de pourvoir aux dépenses relatives à l'administration générale des mines.

La surveillance exercée par le Gouvernement sur l'exploitation des mines, semble, en ce moment, être une partie d'administration plus dispendieuse que productive, parce que ceux qui la considèrent ainsi ne réfléchissent pas aux avantages immenses que l'exploitation des mines produit par les objets nouveaux qu'elle livre aux arts et au commerce. Ils ne voient que les versements directs dans le trésor public. Ces versements sont peu de chose en effet; le Gouvernement a peu d'établissemens à son compte qui soient gérés par des hommes de l'art, et il n'a en général que ceux que les particuliers n'ont pas osé entreprendre: mais s'il faisait exploiter, avec les soins nécessaires, des mines de l'importance de celles que nous avons annoncées, les dépenses de l'administration générale des mines seraient bientôt couvertes et au-delà par leurs produits directs.

7.° L'instruction plus prompte et l'avancement des élèves de l'école des mines.

Ces établissemens multiplieraient les ressources de l'école pratique (1); on y ferait passer successivement les élèves; on les y emploierait à la conduite des différens travaux. La France obtiendrait enfin des hommes consommés dans l'art des mines et de la métallurgie. Les places que ces hommes seraient appelés un jour à remplir à la tête des grandes exploitations, seraient une perspective propre à les encourager et à exciter leur zèle. Enfin, ces établissemens, bien conduits, donneraient à l'état du mineur la considération nécessaire pour continuer d'en répandre le goût en France, pour y fixer les hommes à talens, et appeler sur des entreprises industrielles vraiment utiles, l'esprit de spéculation qui, ne se portant aujourd'hui que vers un honteux agiotage, démoralise tout, ne produit rien, et tend à l'anéantissement de l'industrie et du commerce.

VUES sur la manière dont pourraient être administrées les exploitations de Mines que le Gouvernement aurait arrêté de conserver sous sa main.

POUR assurer la prospérité de ces établissemens et y introduire l'ordre et l'économie nécessaires, il

(1) « L'établissement de l'école pratique des mines a été ordonné, par la loi du 30 vendémiaire an 4, près d'une mine nationale déjà en activité, » ou dont on puisse commencer et suivre l'exploitation avec avantage ». Elle fut d'abord placée près des mines productives de Sainte-Marie-aux-mines, qui étaient en pleine exploitation au commencement de la révolution, mais furent depuis concédées; elle a été ensuite fixée près celles de Giro-magny, depuis long-temps abandonnées et noyées sous les eaux, mais entourées d'usines nationales qui auraient été très-utiles à leur rétablissement, si depuis peu elles n'eussent été vendues; et l'école pratique des mines, depuis plus de deux ans ordonnée par la loi, n'est pas encore établie.

faudrait les faire gérer par des hommes éclairés et probes ; et il serait bon que deux ou trois d'entre eux se trouvassent chacun avoir à diriger des mines et usines dont la proximité leur permit de se réunir au besoin pour profiter de la combinaison de leurs connaissances réciproques , et pour arrêter en commun les mesures les plus importantes , qui seraient soumises en outre à la révision du conseil des mines , et recevraient la sanction de l'autorité du ministre de l'intérieur.

Ainsi le Gouvernement pourrait composer les arrondissemens de mines qui seraient exploitées par lui directement , 1.° d'une mine métallique autre que le fer , 2.° d'une usine à traiter le fer , 3.° et d'une houillère. On sent combien trois établissemens de cette nature peuvent s'entr'aider , et combien d'avantages doivent résulter du concours des ressources que chacun d'eux produit , indépendamment de la réunion des lumières de leurs directeurs.

Les circonstances permettent au Gouvernement de disposer des arrondissemens d'une manière aussi heureuse , et ces dispositions pourraient avoir lieu même dans plusieurs régions de la République ; mais il faut se hâter d'en profiter , ou bientôt il ne restera plus sous la main de la nation que des exploitations devenues onéreuses , ou tombées dans un état de dépérissement qui ne permettrait plus de les rétablir.

RÉPONSES aux objections.

1.° ON ne manquera pas d'objecter que ces établissemens seraient des régies , et que les régies sont reconnues pour être plus à charge que profitables au Gouvernement.

C'est-là un des grands moyens que mettront en avant ceux qui voudront , en prétextant économie pour la République , se faire adjuger des établissemens dont les produits faciles et importans dans l'état actuel , ne paraissent pas devoir être exposés de sitôt à des variations qui puissent entraîner des suites fâcheuses.

L'objection tirée de la dépense des régies est d'abord spécieuse ; elle peut être juste dans bien des circonstances ; mais il est facile de prouver qu'elle n'est pas applicable ici.

Les régies peuvent être onéreuses au Gouvernement quand les régisseurs sont ignorans , infidèles ou insoucians ; mais toutes les fois qu'il confiera la conduite des établissemens à des hommes d'une probité reconnue , à des hommes éclairés et actifs , intéressés par amour-propre à la prospérité de ces établissemens , excités par le désir de se distinguer dans la carrière qu'ils se sont choisie , et pour laquelle ils ont constamment préféré un traitement très-modique à tout autre moyen d'existence ; et toutes les fois que les opérations de ces directeurs seront de plus soumises à l'autorité du ministre et à la surveillance d'un conseil composé de gens de l'art , convaincus plus que personne combien il est urgent d'améliorer un art qui est une des principales sources de la prospérité publique ; alors de telles régies , loin d'être onéreuses , serviraient à conserver et à perfectionner des exploitations qui auraient bientôt été perdues pour l'industrie , par une suite de l'avidité ou de l'ignorance qui accompagne très-souvent des entreprises particulières.

En accordant même que des particuliers conduisissent ces établissemens de manière à en perpétuer

et multiplier les produits (ce que l'expérience ne prouve pas jusqu'à présent), et que leur parcimonie produisît des bénéfices annuels un peu plus considérables que ne pourrait en retirer l'administration au compte du Gouvernement, ce gain ne serait pas reversé au trésor public; et en supposant encore qu'il pût y en entrer une partie par le mode des régies intéressées, ce faible avantage pourrait-il soutenir la concurrence avec la sûreté de l'entretien des fabrications dépendantes de ces établissemens, avec les améliorations que le Gouvernement doit se conserver la faculté de produire dans les arts, les nouveaux moyens d'activité qu'il doit chercher à donner au commerce, enfin avec la certitude d'atteindre aux degrés de solidité et de précision qu'exigent les machines de guerre et de marine?

2.° On doit observer encore qu'il y a des mines du produit desquelles la France a besoin, et qu'on ne pourra absolument exploiter qu'en adoptant le mode proposé. Telles sont celles dont l'exploitation remplit seulement les frais, ou les couvre de peu de chose. Des particuliers ne peuvent pas se livrer à de pareilles entreprises; et le Gouvernement, en y plaçant annuellement des fonds qu'il en retire, fait gagner au commerce la mise en circulation d'une nouvelle quantité de matières premières: il a entretenu l'industrie et souvent vivifié un pays qui, sans cela, serait resté désert; il a donc, même dans ce cas peu favorable, augmenté la force et la richesse de l'État (1).

3.° Ce qu'on propose aujourd'hui paraît une

(1) Prenons pour exemple le cuivre, dont la France tirait annuellement de l'étranger, avant la révolution, pour une valeur d'environ 10 millions,

innovation en France, où le Gouvernement ne portait pas des vues bien étendues sur l'exploitation des mines; mais c'est ainsi qu'en Espagne, en Allemagne, en Suède, en Danemarck, en Prusse, en Bohême, au Hartz et en Saxe, l'exploitation des mines est suivie avec un intérêt particulier de la part des gouvernemens, et perfectionnée par l'exemple des établissemens qu'ils y entretiennent.

A l'égard de la France, la guerre qu'elle a eue à soutenir contre les puissances qui l'entourent, contre l'Europe presque entière, lui a appris qu'elle peut se suffire à elle-même et qu'elle le doit.

Il est donc temps d'affranchir nos arts de la dépendance dans laquelle les puissances étrangères voudraient encore les tenir, sur-tout l'Angleterre, cette nation rivale et jalouse, qui, au moyen de l'exploitation de ses mines de houille, ayant élevé son commerce et agrandi sa puissance, s'était en outre emparée de la fourniture de ce combustible dans nos ports de l'Océan, et qui, par ces manœuvres, nous ayant rendus ses tributaires en

et portons aujourd'hui les besoins de la République à une valeur de 12 millions de francs, pour avoir 10 millions pesant de cuivre.

En tirant les 10 millions de livres de cuivre de l'étranger,

En extrayant les 10 millions de livres de cuivre du sol de la France,

LA DÉPENSE
supposée de
12 millions de
francs;

LE PRODUIT serait
une masse de cuivre
d'une valeur égale à
12 millions de francs,
moins le bénéfice du
négociant et les frais
de transport.

LA DÉPENSE
supposée de
12 millions de
francs;

LES PRODUITS seraient,
1.° Une masse de
cuivre égale à une va-
leur réelle de 12 mil-
lions de francs;
2.° L'existence de
plus de 24 mille fa-
milles;
3.° L'augmentation
de population;
4.° Les impositions
résultant de l'augmen-
tation dans la popula-
tion et dans l'industrie.

temps de paix, avait préparé notre détresse à cet égard en temps de guerre.

Extrayons donc nous-mêmes toutes les matières premières dont la nature a enrichi notre sol ! Si le génie français se porte vers ces objets, il saura bientôt les faire tourner à la gloire et à la prospérité de la nation ; mais il faudrait que le Gouvernement offrît quelques grands exemples capables de fixer l'attention, et d'assurer tous les moyens d'instruction que réclame l'art des mines et de la métallurgie.

Les commissaires de la Conférence des Mines,
Signé LEFEBVRE, SILVESTRE, Alex. BRONGNIART.

Adopté par la Conférence des Mines. A Paris, le 2 frimaire an 6. Signé LELIÈVRE, président, et SILVESTRE, secrétaire.

TABLE DES MATIÈRES

contenues dans ce Numéro.

<i>SUITE de l'extrait du Traité de minéralogie du C.^{en} Haüy.</i>	Page 655.
<i>SUPPLÉMENT à l'extrait ci-dessus.</i>	685.
<i>MÉMOIRE sur l'art de tailler les pierres à fusil.</i>	693.
<i>EXTRAIT d'un mémoire du C.^{en} Salivet, sur le même objet.</i>	713.
<i>CONSIDÉRATIONS sur les avantages qui pourraient résulter pour le commerce et le service public, de l'exploitation de diverses mines de la République.</i>	723.

FAUTE à corriger dans le n.° XXXI de ce Journal.

PAGE 490, note, ligne 4, au lieu de ni la superposition, lisez MAIS la superposition.

JOURNAL DES MINES,

PUBLIÉ

PAR LE CONSEIL DES MINES
DE LA RÉPUBLIQUE.

QUATRIÈME TRIMESTRE.
Messidor, Thermidor, Fructidor An V.



A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE DE LA RÉPUBLIQUE.

JOURNAL

DES MINES

PUBLIÉ

SE TROUVE À PARIS, chez le C.^{en} COQUEBERT,
rédacteur, rue de Tournon, n.^o 1125; et chez le
C.^{en} FUCHS, libraire, hôtel de Clugny, rue des
Mathurins.

QUATRIÈME TRIMESTRE

Messidor, l'an V.



DE L'IMPRIMERIE DE LA RÉPUBLIQUE

JOURNAL
DES MINES.

N.^o XXXIV.

MESSIDOR,

ANALYSE

*Du Plomb rouge de Sibérie, et expériences sur
le nouveau métal qu'il contient;*

Par le C.^{en} VAUQUELIN, Inspecteur des mines, et
Conservateur des produits chimiques à l'école des
mines.

In arctum coacta rerum natura majestas. PLIN.

§. PREMIER.

Historique.

LE fossile connu sous le nom de *plomb rouge*,
fut découvert par M. Pallas, en 1770, dans la
mine d'or de Bérésouf, près d'Ekaterimbourg en
Sibérie, sous la forme de prismes à quatre pans,
avec ou sans pyramides terminales, d'une belle
couleur rouge-orangée, fixés ordinairement sur
une gangue quartzeuse, à laquelle ils sont si

fortement adhérens , qu'il est très-difficile de les détacher.

C'est de cette mine d'or que sont sortis tous les échantillons de cette substance qui sont dans les cabinets de minéralogie de l'Europe , ce qui indique qu'elle y était assez abondante autrefois ; mais on assure que depuis quelques années elle y est devenue fort rare , et qu'on l'achète maintenant au poids de l'or , sur-tout à l'état de pureté et sous forme régulière. Les échantillons qui ne jouissent pas de cette forme régulière , ou qui sont réduits en fragmens , sont destinés à la peinture , pour laquelle cette substance est extrêmement précieuse par sa belle couleur jaune-orangée , son inaltérabilité à l'air et la facilité avec laquelle elle se broie à l'huile. Voici comment M. Pallas s'exprime lui-même en parlant de ce minéral , dans ses Voyages , année 1770 , à l'article de la mine d'or de Pischminskoi , t. II , pag. 235 : « On en exploite aussi un minéral de » plomb rouge très-remarquable , qu'on n'a jamais » trouvé dans aucune mine de l'empire ni ailleurs. » Cette mine de plomb est pesante , de diverses » couleurs , par fois de celle du cinabre , et demi-transparente ; elle est fixée , par cristaux courts » ou longs , tant dans les fentes du quartz qu'à » la lisière de la mine , qui est une pierre sablonneuse : elle a assez fréquemment , et par-tout » où l'espace la pu le permettre , la même grosseur et la même forme prismatique , à quatre » facettes plates , avec deux extrémités irrégulièrement émoussées. On la rencontre aussi par » petites pyramides irrégulières et tortueuses , » attachées à un quartz , comme de petits rubis. » En la réduisant en poudre , elle donne un

» très-beau guhr d'un jaune foncé , qu'on pourrait » employer dans la miniature. Dans tous les essais » faits avec cette mine de plomb dans les laboratoires d'Ekaterimbourg , on a toujours retiré un » grain d'argent : elle produit plus de la moitié de sa valeur en plomb. M. Lheman n'a pu s'assurer » si ce *bley-spath* contenait de l'argent ; parce que » tous ses essais ont été faits trop en petit , de sorte » que l'argent ne pouvait y être sensible : il est » difficile aujourd'hui de s'en procurer la quantité » nécessaire pour de grands essais , attendu qu'on » ne travaille pas souvent au lieu où se trouve » cette mine de plomb , faute d'air. On trouve » dans les gangues de quartz mêlé où se forme ce » minéral rare et curieux , de petits cristaux » pointus des deux bouts et couleur de soufre ; ils » ressemblent à du soufre natif , et les mineurs les » regardent comme tels ; mais ils ne brûlent pas au » feu , et n'éclatent point à la flamme , comme la » mine de plomb. Il peut se faire que ce soit un » spath métallique ; il est difficile de s'en procurer » la quantité nécessaire aux essais. On trouve cette » petite cristallisation tant sur le quartz que sur » la pierre de sable.

» Je ne puis donner d'autres détails sur ce » minerais , qui ne manqueront pas de sitôt dans » cette contrée , quand même les filons ne s'étendraient pas à une forte profondeur ».

S. I I.

Ce qu'on a fait jusqu'à ce jour sur le Plomb rouge de Sibérie.

La belle couleur rouge , la transparence et la

Première méthode.

EXPÉRIENCE I. 100 parties de ce minéral réduit en poudre fine, furent mêlées avec 300 parties de carbonate de potasse saturé et environ 4000 parties d'eau, et ce mélange fut soumis, pendant une heure, à la chaleur de l'ébullition. J'observai, 1.^o que dès que ces matières commencèrent à réagir, il se produisit une vive effervescence, qui dura long-temps; 2.^o que la couleur orangée du plomb devenait d'un rouge briqueté; 3.^o qu'à une certaine époque, toute la matière parut se dissoudre; 4.^o qu'à mesure que l'effervescence avançait, la matière reparaisait sous la forme d'une poudre grenue, d'une couleur jaune sale; 5.^o enfin, que la liqueur prenait une couleur jaune d'or très-belle.

Lorsque l'effervescence fut entièrement cessée, et qu'il ne paraissait plus y avoir d'action entre les matières, la liqueur fut filtrée, et la poussière métallique recueillie sur un filtre: après avoir été lavée et séchée, elle ne pesait plus que 78 parties; la potasse lui avait donc enlevé 22 parties.

Exp. II. Je versai sur les 78 parties dont je viens de parler, de l'acide nitrique étendu de 12 parties d'eau; il se produisit une vive effervescence; la plus grande partie de la matière fut dissoute, la liqueur ne prit point de couleur, et il ne resta qu'une petite quantité de poussière d'une couleur jaune-citrine. Je séparai la liqueur du résidu à l'aide d'un siphon, je lavai la matière à plusieurs reprises, et je réunis les lavages avec la première liqueur: ce résidu, séché, ne pesait plus que 14 parties; d'où il suit que l'acide nitrique en avait dissous 64 parties.

Exp. III. Je mêlai de nouveau ces 14 parties avec 42 parties de carbonate de potasse, et la quantité d'eau nécessaire; je les traitai comme la première fois, et les phénomènes furent les mêmes. La liqueur ayant été filtrée, elle fut réunie à la première; et le résidu, lavé et séché, ne pesait plus que 2 parties, qui étaient encore du plomb rouge, et qui furent négligées.

Exp. IV. Les deux dissolutions nitriques réunies et évaporées, fournirent 92 parties de nitrate de plomb cristallisé en octaèdres, parfaitement blanc et transparent.

Ces 92 parties de nitrate de plomb, dissoutes dans l'eau, furent précipitées par une dissolution de sulfate de soude; il se produisit par-là 81 parties de sulfate de plomb, qui équivalent à 56,68 de plomb métallique.

Exp. V. Les liqueurs alcalines réunies avaient une couleur jaune-citrine; elles déposèrent, au bout de quelques jours, 2 parties d'une poudre jaune qui ne contenait plus de plomb. Ces liqueurs, soumises à l'évaporation jusqu'au point où il se forma à leur surface une pellicule saline, donnèrent, par le refroidissement, des cristaux jaunes, parmi lesquels il y avait du carbonate de potasse non décomposé.

Ces cristaux dissous dans l'eau, la dissolution, réunie avec l'eau mère, fut mêlée avec l'acide nitrique faible, jusqu'à ce que le carbonate de potasse fût saturé: la liqueur avait alors une couleur rouge-orangée très-foncée; mise avec une dissolution de muriate d'étain récemment préparée, elle prit d'abord une couleur brune, qui passa ensuite au verdâtre; mêlée avec une dissolution de

nitrate de plomb, cette dissolution régénéra sur-le-champ le plomb rouge; enfin, évaporée spontanément, elle a fourni des cristaux rouges de rubis, mêlés avec des cristaux de nitrate de potasse.

98 parties de ce minéral décomposé comme il a été dit plus haut, ayant fourni 81 parties de sulfate de plomb, 100 parties en auraient donné 82,65, qui équivalent à 57,1 de plomb métallique. Or en admettant, comme l'expérience le prouve, que 100 parties de plomb absorbent, pour se combiner aux acides, 12 parties d'oxygène, les 57,1 de plomb métallique doivent contenir dans le plomb rouge 6,86 de ce principe, et nous avons pour l'acide minéralisateur 36,4.

Exp. VI. Pour vérifier par la synthèse les proportions des principes du plomb rouge trouvées par l'analyse, j'ai fait dissoudre 50 grains ou environ 2,654 grammes de plomb métallique dans l'acide nitrique; et la dissolution ayant été divisée en deux parties égales, l'une fut précipitée complètement par une quantité nécessaire de la combinaison de l'acide du plomb rouge avec la potasse, et j'obtins 43 grains ou environ 2,282 grammes de plomb rouge aussi beau que ce minéral naturel.

L'autre portion de nitrate de plomb, précipitée par la potasse caustique, donna 28 grains d'oxide blanc de plomb. Ainsi, par cette synthèse, 100 parties de plomb rouge seraient composées de 65,12 d'oxide de plomb, et de 34,88 d'acide; elle ne donne, comme on voit avec l'analyse, que 1,72 de différence en moins sur l'acide qui minéralise le plomb rouge; différence qui s'approche autant de l'exactitude que les moyens chimiques peuvent le permettre.

Deuxième moyen pour décomposer le Plomb rouge.

UNE autre méthode, dont l'exécution n'est pas moins facile que la précédente, consiste à mettre sur 100 parties de plomb rouge pulvérisé, 100 parties d'acide muriatique étendu d'autant d'eau, et à agiter le mélange de temps en temps.

Dans ce cas-ci, l'acide muriatique se combine avec l'oxide de plomb, forme un sel insoluble qui se précipite au fond de la liqueur, et l'acide du plomb reste en dissolution dans l'eau auparavant unie à l'acide muriatique; la liqueur prend une couleur parfaitement semblable à celle du plomb rouge avant qu'il soit pulvérisé. Lorsqu'on s'aperçoit que l'acide muriatique n'agit plus sur le plomb rouge, et que le muriate de plomb précipité contient encore quelques molécules rouges, on décante la liqueur surnageante, et on ajoute au résidu une nouvelle quantité d'acide muriatique, au moins trois à quatre fois plus petite que la première, et que l'on étend également d'eau.

La décomposition étant complète, on décante la seconde liqueur, on la réunit avec la première, on lave le résidu avec un peu d'eau froide que l'on ajoute aux liqueurs ci-dessus.

Mais on se trouve ici dans l'alternative ou d'avoir l'acide du plomb rouge mêlé avec une certaine quantité d'acide muriatique, ou de laisser une partie du plomb rouge sans avoir éprouvé d'altération.

En effet, si, d'après les proportions connues du plomb rouge, l'on n'ajoutait que la quantité d'acide muriatique nécessaire à la saturation de

l'oxide, il resterait du plomb rouge indécomposé; car il paraît qu'en se séparant, l'acide du plomb retient une portion d'acide muriatique, dont il semble avoir besoin pour s'unir plus facilement à l'eau.

Ainsi, de ces deux inconvéniens inévitables, j'ai préféré celui qui laisse une petite portion d'acide muriatique dans l'acide du plomb rouge, parce qu'il est facile de l'en séparer.

A cet effet, on étend d'un peu d'eau l'acide du plomb rouge, tenant de l'acide muriatique, on le laisse en repos pendant quelques jours dans un endroit frais, afin que le peu de muriate de plomb qui pourrait y être resté en dissolution, se cristallise et se dépose; alors on filtre la liqueur, ou on la tire à clair par le moyen d'un syphon, et on y ajoute peu à peu de l'oxide d'argent précipité de sa dissolution par l'eau de chaux ou par un alcali caustique, et bien lavé.

L'oxide d'argent s'unit de préférence à l'acide muriatique, et il forme avec lui un sel blanc, insoluble, qui se précipite au fond de la liqueur; mais il faut bien se garder d'ajouter une trop grande quantité d'oxide d'argent, car il s'unirait aussi à l'acide du plomb rouge, et formerait une combinaison insoluble qui se mêlerait avec le muriate d'argent. Ainsi, dès qu'on s'aperçoit que l'oxide d'argent prend une couleur rouge pourpre, c'est un signe que l'acide muriatique est entièrement saturé, et il faut cesser d'en ajouter davantage; il vaut cependant mieux en mettre plus que moins; car dans ce cas on ne risque que de perdre un peu d'acide du plomb rouge, tandis que dans l'autre on a l'inconvénient de laisser une portion d'acide muriatique avec cet acide métallique. Lorsqu'on fait évaporer jusqu'à siccité l'acide du plomb rouge

mêlé d'acide muriatique, on obtient une poudre couleur de lilas, qui devient verte par le contact de l'air, et qui est alors une combinaison de l'oxide du métal nouveau avec l'acide muriatique.

S. V.

Nature et propriétés de l'acide du Plomb rouge.

L'ACIDE du plomb rouge, préparé comme il a été dit dans les paragraphes précédens, a une couleur rouge-orangée, une saveur piquante et métallique; il est très-dissoluble dans l'eau, et sa dissolution, évaporée à une chaleur douce ou spontanément à l'air, cristallise en petits prismes allongés, qui ont une couleur rouge de rubis.

EXPÉRIENCE I. Un papier mouillé de cet acide, et exposé pendant quelques jours aux rayons du soleil, prend une couleur verte qui ne change point dans l'obscurité.

EXP. II. Une lame de fer, d'étain et de la plupart des autres métaux, mise dans la dissolution de cet acide, lui fait prendre la même couleur.

EXP. III. L'éther, l'alcool, bouillis quelques instans avec cette substance, produisent le même effet.

EXP. IV. L'acide muriatique chauffé dans une cornue avec cet acide soit solide, soit dissous, produit une vive effervescence; il se forme beaucoup d'acide muriatique oxigéné, et la liqueur prend une belle couleur verte foncée.

EXP. V. Ces phénomènes, qui ont également lieu lorsqu'on dissout la mine de plomb rouge par l'acide muriatique à l'aide de la chaleur, m'ayant fait présumer que l'acide du plomb rouge, en

raison de la grande quantité d'oxigène qu'il contient, et du peu d'adhérence qu'il contracte avec lui, pourrait favoriser la dissolution de l'or dans l'acide muriatique, j'ai mis quelques feuilles de ce métal dans un mélange de ces deux acides, et par une légère ébullition j'ai en effet obtenu une dissolution complète de l'or.

Cette dissolution avait une couleur verte; elle donnait à la peau une couleur pourpre; et la dissolution d'étain, récemment préparée, y occasionnait un précipité fort abondant, de la même couleur.

EXP. VI. Cet acide, mêlé avec une dissolution d'hydrosulfure de potasse, est précipité sous la forme de flocons d'un brun verdâtre.

EXP. VII. La dissolution aqueuse du tannin le précipite en flocons d'une couleur brune-fauve.

EXP. VIII. Chauffé au chalumeau sur un charbon, il bouillonne et laisse une matière verte infusible.

EXP. IX. Fondu avec le verre phosphorique et avec le borax, il communique aux perles vitreuses qui en résultent, une très-belle couleur verte d'émeraude.

EXP. X. Enfin cet acide se combine aux alcalis et aux terres, dont il dégage l'acide carbonique avec effervescence, et forme avec ces substances, des sels plus ou moins colorés, dont les propriétés seront décrites dans le paragraphe suivant.

Il résulte évidemment des faits exposés plus haut, que le minéralisateur du plomb rouge est un véritable acide; que cet acide a pour radical une substance métallique particulière; car nul autre

acide métallique connu jusqu'à présent, ne présente de propriétés semblables à celles de celui-là. En effet, quel est l'acide métallique qui a une couleur rouge de rubis, qui communique à toutes ses combinaisons des couleurs rouges ou jaunes plus ou moins foncées, qui cède à l'acide muriatique une partie de son oxigène et le convertit en acide muriatique oxigéné, tandis que lui-même passe à l'état d'un oxide vert soluble dans l'acide muriatique? enfin, quel est l'acide métallique qui donne avec le mercure une combinaison d'un rouge de cinabre, avec l'argent une composition rouge-carmin, avec le plomb un minéral jaune-orangé, avec l'hydrosulfure de potasse un vert-olive, &c. ? Si je ne me trompe, il n'en est aucun. Ainsi, malgré la répugnance que j'ai d'admettre de nouveaux corps simples, fondée sur mille modifications que la nature peut faire éprouver aux corps déjà connus, et leur donner une apparence de nouveauté, je suis cependant forcé, par le grand nombre de caractères nouveaux dont jouit cette substance, et qui ne se retrouvent dans aucune autre, de la regarder comme un métal mis à l'état d'acide par la nature, et qui n'a point d'analogue connu.

Au reste, cette opinion sera encore fortifiée par les expériences des paragraphes suivans.

§. V I.

Combinaisons de l'acide du Plomb rouge avec les alcalis, les terres et les oxides métalliques.

LA petite quantité de plomb rouge que j'ai eue jusqu'ici à ma disposition, ne m'a pas permis de préparer d'assez grandes masses de chacun des sels que cet acide peut former avec les substances

alcalines, terreuses et métalliques, pour pouvoir en examiner les propriétés avec tout le détail qu'ils exigent pour être parfaitement connus; je me bornerai donc ici à l'exposition de leurs caractères principaux, tels que la couleur, la dissolubilité dans l'eau, la saveur, la manière dont ils se comportent au feu, &c., me réservant de revenir sur cet objet lorsque les circonstances me seront plus favorables. Au reste, l'on sait qu'il y a souvent une très-grande distance entre l'époque où la découverte d'une substance rare dans la nature a été faite, et celle à laquelle toutes ses propriétés sont parfaitement connues, et que c'est du temps et des occasions heureuses que ces travaux commencés doivent recevoir le degré de perfection dont ils sont susceptibles.

Combinaison de l'acide du Plomb rouge avec la Baryte.

L'acide du plomb s'unit facilement à la baryte: il forme avec cette terre un sel très-peu soluble dans l'eau; car en versant dans une dissolution de cette terre de l'acide du plomb rouge dissous dans l'eau, il se forme un précipité d'une couleur jaune-citrine-pâle; cependant ce sel n'est pas entièrement insoluble, car la liqueur conserve encore une légère couleur jaune, quoique les deux principes du sel soient réciproquement saturés. Ce sel pulvérulent n'a pas de saveur sensible; il est décomposé par les acides minéraux; il donne de l'air vital au feu, et il reste à l'état d'une masse terreuse d'une couleur verte.

Combinaison de l'acide du Plomb rouge avec la Chaux.

La chaux se combine à l'acide du plomb rouge: le sel qui en résulte ne paraît pas plus soluble que

le

le précédent, puisqu'en mêlant dans de l'eau de chaux une dissolution de cet acide, il se forme un dépôt d'une couleur jaune-orangée, mais moins abondant qu'avec la baryte, ce qui est naturel, puisqu'à dissolubilité égale, la baryte étant environ vingt fois plus dissoluble à froid que la chaux, il est clair que le précipité qui se forme avec cette dernière terre, doit être vingt fois plus petit: aussi, par l'évaporation de la liqueur, obtient-on encore une grande quantité de sel de la même couleur que le premier. Le sel formé par la combinaison de la chaux et de l'acide du plomb rouge, ne diffère, à ce qu'il paraît, de celui de baryte, que par moins de dissolubilité, par des affinités et proportions différentes dans ses principes.

Au feu et avec les acides, il se comporte de la même manière que le sel formé par la baryte et cet acide.

Combinaisons de l'acide du Plomb rouge avec les Alcalis.

L'acide du plomb rouge forme, par sa combinaison avec les alcalis, des sels dissolubles, cristallisables et colorés. Le procédé le plus simple pour préparer ces sels, consiste à faire bouillir, sur une partie de plomb rouge réduit en poudre fine, deux parties de ces alcalis unis à l'acide carbonique avec 40 parties d'eau; par ce moyen il s'établit une double affinité, en vertu de laquelle il se forme du carbonate de plomb qui tombe au fond, et une combinaison de l'acide du plomb avec l'alcali dont on s'est servi, combinaison qui, étant soluble, reste dans l'eau.

La proportion des carbonates alcalins devant être employés pour la décomposition du plomb

rouge, doit varier suivant les rapports qui existent entre leurs bases, leur acide et leur eau de cristallisation. Celle que j'ai indiquée plus haut convient seulement pour le carbonate de potasse ; mais on parviendra aisément à trouver les doses les plus convenables, en employant d'abord peu de carbonate, et en augmentant graduellement la quantité de cette substance, jusqu'à ce que la plus grande partie du plomb rouge soit décomposée. Au reste, il vaut toujours mieux employer moins que plus de carbonate, afin que sa base soit complètement saturée par l'acide du plomb rouge.

Le même inconvénient n'existe point pour le carbonate d'ammoniaque ; il est nécessaire, au contraire, d'en mettre plus qu'il n'en faut pour saturer l'acide du plomb rouge, parce que pendant l'ébullition indispensable pour que la décomposition ait lieu, il y a toujours une portion de ce sel qui se volatilise : et lors même qu'il en resterait un excès après la décomposition complète du plomb rouge, il n'y a point de danger ; car par l'évaporation du nouveau sel formé, cet excès d'alcali se volatilise, et l'on est toujours sûr d'obtenir la combinaison parfaitement pure.

La couleur des combinaisons de l'acide du plomb rouge avec les alcalis, est d'un jaune citron (1) ; leurs dissolutions donnent des cristaux qui ont à-peu-près la même nuance, seulement un peu plus foncée. Ces sels sont décomposés par la baryte, la chaux et la strontiane ; les acides minéraux les décomposent aussi, mais d'une manière inverse.

(1) Celle de cet acide avec l'ammoniaque, est sous la forme de lames jaunes, qui ont le brillant et le reflet métallique de l'or.

Ces sels donnent, par l'action du feu, du gaz oxigène, et leur résidu est sous la forme d'une masse verte : il faut cependant en excepter celui d'ammoniaque, dont la base est en partie décomposée par l'oxigène de l'acide ; et il laisse dans la cornue un oxide vert pur, parce que la portion d'ammoniaque non décomposée se volatilise.

Ces sels décomposent, par une double affinité, les sels calcaires, barytiques, magnésiens, aluminieux, &c. La plupart des sels métalliques sont également décomposés par ces substances ; et il en résulte des combinaisons nouvelles, peu ou point solubles dans l'eau, et qui ont communément des couleurs rouges, jaunes, citrines ou orangées.

Je n'ai pu, jusqu'à présent, déterminer exactement la figure de ces sels, ni leur degré de dissolubilité dans l'eau, pour les raisons que j'ai déjà exposées ; je n'ai pas non plus fait toutes les combinaisons de cet acide avec les oxides métalliques, ni déterminé la manière dont il agit sur les métaux : il en aurait sans doute résulté quelques phénomènes intéressans pour le complément de l'histoire de cet acide métallique.

Mais ces expériences ne sont, je l'espère, que retardées, et quelque occasion heureuse nous mettra quelque jour dans la possibilité de les exécuter : au moins celles que nous venons d'exposer suffiront pour faire reconnaître par-tout l'acide du plomb rouge, et pour le faire distinguer de tous les autres corps naturels.

Réduction de l'acide du Plomb rouge à l'état métallique.

QUOIQUE les propriétés de l'acide du plomb rouge décrites dans les paragraphes précédens, soient à la rigueur suffisantes pour convaincre ceux qui ont quelque habitude de traiter les matières métalliques, que cette substance appartient à la même classe, cependant il était intéressant, pour mettre en quelque sorte le sceau de l'évidence à la démonstration, de réduire cet acide à l'état métallique.

Pour parvenir à ce but, j'ai pris 72 parties de l'acide dont il est question, extrait du plomb rouge par le moyen de l'acide muriatique, de la manière indiquée S. IV ; je les ai introduites dans un creuset de charbon, que j'ai placé dans un creuset de porcelaine dure, rempli lui-même de poussière de charbon.

Cet appareil, placé dans un fourneau de forge, a reçu pendant une heure l'action d'un feu très-vif, alimenté par le vent d'un fort soufflet à trois tuyères.

Le creuset étant refroidi et brisé, j'ai trouvé, à ma grande satisfaction, dans le petit creuset de charbon une masse métallique, d'un gris blanc, brillante, très-cassante, et à la surface de laquelle il y a beaucoup de cristaux en barbes de plumes de la même couleur et parfaitement métalliques : cette masse métallique pesait 43 parties.

Il paraît, par le résultat de cette opération, que l'oxygène n'adhère pas avec une très-grande force à la base métallique; et qu'il contient près des 0,40 de son poids de ce principe acidifiant.

Propriétés du métal de Plomb rouge.

CE métal, comme je l'ai déjà dit plus haut, a une couleur blanche tirant sur le gris; il est très-fragile, et cristallise, à une haute température, en espèces de barbes de plumes qui s'élèvent au-dessus de la masse métallique.

Le culot métallique ayant été cassé, a offert dans son intérieur des points compactes et formés de grains serrés, et dans d'autres des aiguilles entrelacées de tous les sens et laissant des espaces vides entre elles, ce qui m'a empêché de pouvoir en déterminer le poids spécifique.

Un fragment de ce métal, exposé à la chaleur du chalumeau, se ternit légèrement à sa surface; et si l'on continue cette opération, il se recouvre d'une croûte légèrement verte; mais il ne donne aucun signe de fusion.

Chauffé au même appareil avec du borax, il ne se fond pas davantage; mais il diminue un peu de volume, et communique à ce sel une couleur verte d'émeraude.

Réduit en poudre fine, et traité avec de l'acide nitrique concentré bouillant, il s'oxide avec beaucoup de difficulté, et donne à l'acide une couleur verte tirant légèrement sur le bleu. L'acide nitrique attaque si difficilement ce métal, que ce n'a été qu'après un très-grand nombre de traitemens répétés avec d'assez grandes quantités de cet acide, que j'ai pu parvenir à en dissoudre six grains.

Les différentes dissolutions réunies ont été évaporées à siccité, vers la fin de l'opération, le résidu

a pris la forme et la ductilité d'un extrait végétal d'une couleur rouge-brune. De la potasse caustique versée sur le résidu, en a dissous une grande partie, et a pris une couleur jaune-citrine : mais il est resté un résidu d'une couleur verte très-belle, qui a refusé de se dissoudre dans ce réactif ; c'était une portion du métal, qui n'avait pas reçu de l'acide nitrique toute la somme d'oxygène nécessaire pour être convertie en acide : elle était encore à l'état d'oxide.

Je l'ai traitée de nouveau avec l'acide nitrique concentré ; et par une suite d'opérations de cette nature, je suis enfin parvenu à l'acidifier complètement.

La combinaison de cet acide artificiel avec la potasse, s'est comportée avec les différens réactifs, absolument de la même manière que celle qui est formée avec l'acide naturel. Voyez §. II.

§. I-X.

Dénomination du métal contenu dans le Plomb rouge.

LORSQU'ON trouve un corps qu'on ne connaît pas, le seul moyen pour s'assurer s'il a été décrit ou inconnu jusqu'alors, c'est d'en examiner les propriétés et de les comparer avec celles des autres corps, ce qui suppose la connaissance de tout ce qui a été décrit en histoire naturelle. Lorsqu'après une comparaison exacte des propriétés de ce corps avec celles des autres, on n'en trouve aucun qui les réunisse toutes, on en conclut, avec raison, que ce corps n'est pas connu, et que conséquemment il est nouveau.

Ce point une fois déterminé, il faut, pour le faire connaître aux autres, en exposer clairement

les caractères distinctifs, et lui donner un nom, pour qu'on puisse le désigner brièvement et l'inscrire dans le catalogue des connaissances humaines.

Ce nom peut être tiré de plusieurs origines, ou du lieu qui l'a produit, de l'auteur qui l'a découvert, ou des propriétés spécifiques dont il jouit, &c. ; mais il est facile d'apercevoir que les deux premières sources sont mauvaises : en effet, le nom du lieu semble annoncer que ce corps n'existe que là ; et l'on est bien loin de savoir, lorsqu'on le découvre pour la première fois, s'il ne se trouvera pas ailleurs : celui de l'auteur n'apprend rien, si ce n'est que tel ou tel l'a découvert ; ce qui est fort peu intéressant pour la science : mais le nom d'une substance tiré de ses principales propriétés distinctives, est véritablement utile, en retraçant à l'esprit un tableau fidèle de l'objet qu'il met en quelque sorte sous les yeux.

D'après ces considérations, j'ai cru devoir adopter, pour désigner le métal nouveau trouvé dans le plomb rouge, le nom de *chrôme*, qui signifie *couleur*, et qui m'a été proposé par le citoyen *Haiiy*. A la vérité, ce nom ne convient pas parfaitement au métal complet, puisqu'il n'a pas de couleur très-distincte ; et quand même il en aurait une, ce ne serait pas une raison suffisante, chaque métal ayant sa couleur plus ou moins particulière.

Mais il convient merveilleusement à ses combinaisons avec l'oxygène ; lesquelles donnent un oxide vert, ou un acide rouge, suivant les proportions de ce principe, et parce que chacune de ses combinaisons primaires communique sa

couleur à toutes les combinaisons secondaires où elle entre ; propriétés qui lui appartiennent presque exclusivement.

Ce nom me paraît d'autant mieux fondé, que ce n'est, jusqu'ici, qu'à l'état d'oxide et d'acide que cette substance a été trouvée, et que peut-être on ne la trouvera jamais à l'état métallique dans la nature.

Au reste, comme je n'attache aucune importance à l'adoption d'un nom plutôt que d'un autre, pourvu qu'il soit l'expression de quelque propriété remarquable ou distinctive de l'objet qu'il désigne, je desiré qu'on en puisse trouver un meilleur ; je le substituerai avec plaisir à celui de *chrôme*.

S. X.

Usages du Chrôme, de l'oxide de chrôme, et de l'acide chrômique.

LA fragilité du chrôme, la résistance qu'il présente à l'action du feu, et les petites masses sous lesquelles on l'a trouvé jusqu'ici dans la nature, ne laissent guère d'espérance que ce métal puisse jamais être d'une grande utilité dans les arts : cependant cette assertion pourrait être exagérée ; car une nouvelle substance dont les propriétés ne présentent d'abord que peu d'intérêt pour la société, trouve quelquefois, au bout d'un certain temps, des applications fort importantes pour les arts où pour les sciences.

Il n'en sera sans doute pas de même de son acide et de son oxide : le premier, par sa belle couleur verte d'émeraude qu'il communique même aux émaux sans qu'elle subisse d'altération dans la pureté de sa nuance, fournira à la palette des

peintres et des émailleurs un moyen de plus d'enrichir leurs tableaux et de perfectionner leur art ; le second, par la belle couleur rouge de cinabre qu'il prend et conserve dans sa combinaison avec le mercure, la couleur rouge-orangée qu'il donne avec le plomb, la couleur rouge-carmélite qu'il communique à l'argent, peut devenir très-précieux pour la peinture à l'huile et à l'eau.

Il ne sera pas moins utile pour la chimie, en lui fournissant un excellent réactif pour décéler les plus petites quantités de mercure, d'argent et de plomb dissoutes dans les acides, par les diverses couleurs qu'il y fait naître lorsqu'on aide son action par un alcali. Mais, de même que cet acide fait reconnaître la présence des métaux dont on vient de parler, ceux-ci à leur tour peuvent servir à découvrir l'acide chrômique, si auparavant il a été mis dans la condition nécessaire à produire les effets énoncés ci-dessus.

Si quelque jour on trouvait abondamment l'acide chrômique dans quelque autre combinaison que celle du plomb, on pourrait, en l'extrayant au moyen du carbonate de potasse, faire artificiellement du plomb rouge, et fournir abondamment une excellente couleur rouge-orangée à la peinture, laquelle se vend fort cher en Sibérie, où on l'emploie à cet usage avec beaucoup de succès. A cet égard on pourra tirer parti du plomb rouge qui est disséminé en petits cristaux ou en plaques dans les fissures des gangues quartzesuses et graisseuses, dans lesquelles il se trouve communément, en les réduisant en poudre, en les faisant bouillir ensuite dans une dissolution de carbonate de potasse, et en mêlant dans du nitrate de plomb cette dissolution, dont l'excès d'alcali aura été saturé

par l'acide nitrique. Par-là on reforme du plomb rouge aussi beau que le naturel, et qui est parfaitement exempt de gangue.

Il y a lieu de présumer que le chrome, soit à l'état d'oxide, soit à celui d'acide, se trouvera libre, ou engagé dans quelques autres combinaisons; car déjà l'analyse de l'émeraude du Pérou m'a fait connaître que sa partie colorante lui est fournie par l'oxide de ce métal, ce qui est un présage fort agréable pour la bonté et la fixité de cette couleur, puisqu'on sait que l'émeraude peut subir le degré de feu le plus violent sans se décolorer.

J'ai aussi trouvé que les cristaux verts-jaunâtres et veloutés qui accompagnent souvent le plomb rouge de Sibérie, sont formés de chrome et de plomb, tous deux réunis à l'état d'oxide. L'on voit également dans certains morceaux de plomb rouge, des cristaux verts qui ont la même forme, les mêmes dimensions, et les mêmes dispositions sur la gangue que ceux du plomb rouge, et qui ne sont encore qu'une combinaison d'oxide de chrome et d'oxide de plomb. Il est probable que ces combinaisons ont existé dans l'origine à l'état de chromate de plomb, et qu'à la longue une portion d'oxigène enlevée par des causes que j'ignore, les ont fait passer à celui d'oxide, et changer de rouge en vert.

Il résulte du paragraphe III, que le plomb rouge contient,

	D'après l'analyse, exp. V.	D'après la synthèse, exp. VI.
Oxide de plomb. . .	63,96	65,12.
Acide chromique. . .	36,40	34,88.
	<u>100,36.</u>	<u>100,00.</u>

SUITE du Tableau des Mines et Usines de la République, par ordre de Départemens.

DÉPARTEMENT DES ALPES (hautes).

NOTICE GÉOGRAPHIQUE.

Au nord du département des Basses-Alpes, que nous avons décrit précédemment, et dans le même assemblage de montagnes qui continuent à s'élever graduellement du sud au nord et de l'ouest à l'est, est le département qu'on a nommé *Hautes-Alpes*, et qui en effet méritait ce nom avant que la République eût acquis la Savoie (aujourd'hui *département du Mont-Blanc*).

L'histoire de ce département a beaucoup de rapport avec celle des Basses-Alpes. Comme celui-ci, il fit, du temps des Romains, partie de la province des Alpes maritimes, qui s'étendait depuis les environs de Nice jusqu'aux Alpes Grées (*Alpes Graia*), c'est-à-dire, jusqu'au petit Saint-Bernard. Cependant un prince gaulois nommé *Cottus*, dont le petit état était situé vers les sources du Pô et de la Durance, ayant su se ménager les bonnes grâces d'*Auguste* et obtenir le libre exercice de son autorité, à la charge de laisser les armées romaines passer librement sur ses terres, cette partie des Alpes prit alors et conserva depuis le nom d'*Alpes cottiennes*. Les Bourguignons occupèrent, au cinquième siècle, ce qui compose aujourd'hui le département des Hautes-Alpes. Les Francs en firent

la conquête en 534. Il fut compris dans l'étendue de pays usurpée par *Bozon*, et passa de même sous la domination des empereurs. Le lien qui l'attachait à l'Empire se relâcha par degrés ; il devint le partage des dauphins de Viennois. Tout le monde sait comment les différentes possessions de ces seigneurs, réunies sous le nom collectif de *Dauphiné*, furent cédées, en 1349, à la France par le dernier d'entre eux. Lors de la nouvelle division de la République, le département des Hautes-Alpes a été composé de la partie méridionale du Dauphiné limitrophe du Piémont, et Gap lui a été donné pour chef-lieu. Sa population est de 116000 à 117000 habitans sur 55 myriamètres $\frac{1}{2}$ carrés, ce qui fait 2100 habitans environ par myriamètre carré, ou 414 par lieue carrée.

Les plus hauts sommets de cette branche des Alpes se trouvent dans la partie septentrionale du département, et sur-tout vers les sources de la *Severaise*, qui arrose le val Godemard, et vers celles du *Vençon*, qui descend au bourg d'*Oisans*. Nous n'avons trouvé, relativement à leur élévation, que des approximations assez vagues. Le C.^{en} *Villars*, naturaliste de Grenoble, regarde les glaciers de la *Berarde* comme le centre de cette partie des Alpes (1) : en effet, ils donnent naissance à la *Ro-manche*, à la *Bonne*, à la *Severaise*, au *Drac*, et aux trois ruisseaux qui partent de l'*Argentière*, *Vallouise* et le *Monestier*, pour se confondre dans la *Durance* ; de sorte que les eaux qui en découlent, vont dans toutes les directions. Le même naturaliste a trouvé qu'au sommet du glacier de

(1) Journal de Physique, 1783. Histoire des plantes du Dauphiné, 2.^o et 3.^o vol.

Chardon, qui de la *Berarde* aboutit par le col de *Saix* au val *Godemard*, et qui a près d'une lieue d'étendue, le mercure se soutenait à 19 pouces et demi-ligne, ce qui indique 1700 toises au moins d'élévation ; et les pics voisins s'élèvent encore deux ou trois cents toises au-dessus. Ces pics lui ont paru dominer sur toutes les montagnes non-seulement du département des *Basses-Alpes*, mais de tout le ci-devant *Dauphiné*, et même sur le mont *Viso*, placé sur la frontière du *Piémont*, et qui d'un côté donne naissance au *Pô*, et de l'autre au *Guil*, l'une des rivières qui alimentent la *Durance*. Il est à désirer, pour l'avancement de la géographie physique de la France, que la véritable élévation de ces montagnes soit déterminée avec encore plus de précision.

Nous devons à ce même naturaliste l'indication de neuf glaciers dans le ci-devant *Dauphiné* ; savoir, ceux des *Sept-Laux* ou *Lacs*, de *Glezir*, de l'*Ant-du-Pont*, de *Rousses-en-Oisans*, de *Venoz*, de la *Berarde*, du *Lautaret*, de la *Vallouise*, et enfin celui du *Mont-de-Lans* en *Oisans*, le plus grand de toute la province, et qui a deux lieues de long sur une largeur considérable. Il a trouvé, par le baromètre, l'élévation de *Briançon* de 650 toises au-dessus de la mer, et celle de la montagne de *Chaillo-le-Vieux*, d'environ 1700 toises. Il parle aussi de l'*Obiou*, montagne calcaire fort élevée dans le *Dévoluy*, et en tout temps couverte de neige.

La minéralogie de ce département est mieux connue que celle du département des *Basses-Alpes*. Cet avantage est particulièrement dû aux travaux de *Guetard*. Nous savons, par ce naturaliste, que parmi les montagnes alpines de cette

partie de la France, les unes sont de roches primitives siliceuses depuis la base jusqu'au sommet, d'autres à la base seulement avec des sommets calcaires; et que souvent, entre les roches granitiques et le calcaire, il se rencontre une brèche à ciment calcaire, enveloppant des fragmens granitiques. Cet auteur annonce n'avoir vu aucun corps marin depuis la grande Chartreuse jusqu'à Embrun. Un rocher pyramidal à quatre faces, situé dans le Champsaur, près d'une des sources du Drac, a été l'objet d'une discussion entre quelques naturalistes. *Lamanon* avait cru que ce rocher, qui s'élève sur le *Gneus*, et qui porte le nom de *Peyre-Niere*, à cause de la teinte noire de la pierre dont il est composé, devait être regardé comme produit par l'action de quelque volcan; mais le C.^{en} *Prunelle-de-Lierre* a fait voir, que cette pierre était un trap argileux criblé de pores inégaux et arrondis, rempli de parties calcaires, en un mot parfaitement analogue à la variolite du drac, dont elle ne diffère qu'en ce qu'elle est en masse, plus poreuse et plus variée. Sa couleur grise, verte ou d'un brun rougeâtre, jointe à sa porosité, lui donne l'aspect de certaines laves; mais il est bien certain que ce n'en est point une, et qu'elle n'a subi en aucune manière l'action du feu. Elle contient une assez forte proportion de fer, et agit sur le barreau aimanté (1).

La principale rivière de ce département est la Durance. Il n'est point vrai, comme plusieurs géographes le prétendent, qu'elle soit formée par la réunion de deux ruisseaux dont l'un se nomme *Dur* et l'autre *Ance*. Le ruisseau qu'on regarde

(1) Journal de Physique, 1784. Histoire des plantes du Dauphiné, par le C.^{en} *Villars*, préface du tome III.

communément comme étant sa véritable source, porte le nom de *Durance* dès son origine; il sort de terre au sud de Mont-Genève, et passe bientôt après à Briançon: mais si la véritable source d'une rivière est le courant d'eau le plus fort ou celui qui vient de plus loin, ce serait la rivière de Clarée ou Clairét que l'on devrait regarder comme la source de la Durance; ou plutôt l'on peut considérer comme autant de sources de cette rivière les différens ruisseaux qui se réunissent soit à Briançon, soit à Mont-Dauphin, et qui rassemblent les eaux du versant occidental de cette partie des Alpes, comme le Pô reçoit celles du côté opposé.

Les principaux ruisseaux que la Durance reçoit ensuite, sont, à l'ouest, la Guisane, venant du Monestier, et la Gironde, qui arrose la Vallouise; à l'est, le Guil, dont la source est au pied du mont Viso, très-près de celle du Pô, et qui coule dans la Vallée de Queyras.

C'est aussi dans le département des Hautes-Alpes que le Drac prend naissance: la vallée qu'il y arrose se nomme le Champsaur, et reçoit aussi les eaux du petit pays nommé le Devoluy; mais bientôt le Drac quitte ce département pour entrer dans celui de l'Isère. Nous citerons encore ici le Buech, qui, après avoir arrosé la partie occidentale du département des Hautes-Alpes, vient se réunir à la Durance, près de Sisteron.

Ces différentes rivières ne sont pas navigables; elles servent seulement au flottage des bois résineux qui croissent sur les hautes montagnes de ce pays.

Ce département possède plusieurs canaux, mais destinés uniquement à l'irrigation. Un ouvrage très-considérable dans ce genre, et auquel, dit *Guettard*,

il ne manque que d'être un ouvrage des Romains pour exciter toute l'admiration qu'il mérite, c'est le canal d'Aubesagne ou des Herbeys, dans le val Godemard. Il commence au hameau de Lubac, est alimenté par les eaux de la Seveiraie, et va se terminer au Drac dans le Champsaur. Sa longueur est d'environ 14,000 mètres. Il a coûté 60,000^{fr} aux particuliers qui en ont fait l'entreprise à leurs frais, et qui se dédommagent de leurs avances par la rétribution que leur paient ceux qui veulent faire servir les eaux de ce canal à l'arrosage de leurs terres.

L'île flottante que l'on a comptée parmi les merveilles du Dauphiné, sous le nom de *la Motte* ou *le Pré-qui-tremble*, est à un myriamètre environ au sud-sud-est de Gap, dans le territoire de la commune de Pillautier ou Pelhotier, au pied de la montagne de Seuze ou Sauze.

On trouve dans quelques montagnes de cette partie des Alpes, des ours et des chamois.

L'agriculture est meilleure dans ce département que dans celui des Basses-Alpes. Les gazons dont les montagnes alpines sont couvertes à la faveur de l'humidité constante qui règne dans ces hautes régions de l'atmosphère, empêchent les dégradations que les eaux pluviales occasionnent dans les montagnes moins élevées. Les terres des vallées ne reposent jamais, et leur fertilité est toujours également grande. Les paturages sont excellents et nourrissent de nombreux troupeaux : à la vérité, des rochers arides resserrent l'étendue de terrain propre à la culture ; mais l'industrie des habitans agrandit en quelque sorte ce qui leur en reste par le parti qu'ils savent en tirer. Ils ne reçoivent pas seulement dans leurs paturages les moutons de la plaine ; ils ont

aussi

aussi des bestiaux sédentaires dont les fumiers, amassés pendant l'hiver, augmentent la fertilité naturelle du sol. Il vient du département des Bouches-du-Rhône 200,000 moutons, paître, dans la belle saison, dans les montagnes autour de Gap. Il y a une race de bêtes à laine du pays, nommées *Ravats*, dont les toisons pèsent en suin jusqu'à 8 livres. Dans aucune partie de la France l'art d'arroser les terrains n'est mieux entendu. Les eaux sont conduites, par des pentes réglées, le long du penchant des montagnes, et distribuées sur les terres labourables comme sur les prés. Des forêts de mélèzes couvrent une partie des montagnes, principalement de celles qui avoisinent Briançon, depuis le Lautaret jusqu'à Pragelas et Pignerol. La manne qu'on recueille sur ces arbres, en fructidor, sur les branches les plus exposées au soleil et dont l'écorce est la plus déliée, est plutôt un objet de curiosité que de revenu : mais la térébenthine qu'on en retire est un article de commerce ; elle découle d'elle-même par les crevasses de l'écorce et par des incisions qu'on fait à l'arbre au printemps et en automne ; un mélèze vigoureux peut en donner 6 à 7 livres par an pendant 40 ou 50 années. On remplit des outres de cette résine encore fluide, et c'est ainsi qu'on la transporte à Briançon ou à Lyon. Le bois de mélèze est aussi d'un grand usage ; on peut même dire qu'on en abuse, car on en construit jusqu'aux parois des maisons, en mettant ces arbres équarris les uns sur les autres, comme on fait dans le nord de l'Europe avec le sapin : la résine qui transsude enduit ces parois et en ferme les joints. Mais ce qui devrait engager sur-tout à respecter ces arbres et à les multiplier, c'est l'abri qu'ils procurent au pays, et la protection qu'ils accordent

Journal des Mines, Messidor an V.

C

à cette couche précieuse de terre végétale que les eaux atmosphériques tendent sans cesse à entraîner dans leur cours, et qu'il faut ensuite des siècles pour reproduire.

La partie la moins élevée du département vers Gap, a beaucoup de vignobles; et si le vin en est médiocre, c'est moins la faute du climat que celui du peu de soin qu'on apporte dans le choix des plants et dans la manière de faire le vin.

Quelque bonne que soit la culture, elle ne peut suffire à nourrir les habitans; plusieurs sont forcés à chercher ailleurs, au moins pendant une partie de l'année, des ressources que le sol natal leur refuse. Ceux des vallées du Briançonnais se répandent dans tout le midi de l'Europe, et acquièrent quelquefois une sorte de fortune par des entreprises de commerce.

La foire de Veynes reçoit les laines de tout le département; il s'y en vend, année commune, plus de 3000 quintaux. Le prix qu'on y établit influe sur celui des laines des départemens voisins. Autrefois cette matière première était travaillée dans le pays: les manufactures sont tombées; mais il ne faudrait que de l'encouragement pour les faire revivre. Un pays où il y a une population surabondante, de longs hivers, des chutes d'eau et des matières premières, a reçu de la nature tout ce qu'il faut pour que ses habitans tournent leur industrie de ce côté. Je crois que ces montagnes pourraient joindre au travail de la laine celui des toiles de chanvre et de lin, à l'instar des montagnes de la Silésie, et de plusieurs parties de la Souabe et de la Suisse.

La commune de Presle est citée, dans un mémoire manuscrit que j'ai sous les yeux, comme renfermant un grand nombre de métiers pour les étoffes de laine. Le C.^{en} *Brisson*, inspecteur des

manufactures, auteur de ce mémoire, dit qu'il y a au moins un de ces métiers dans chaque maison de ce bourg, qui, à la faveur de cette industrie, a acquis une certaine aisance, quoique situé dans une contrée âpre, froide et stérile.

NOTICE DES RICHESSES MINÉRALES.

COMBUSTIBLES.

MINES DE HOUILLE EXPLOITÉES.

QUATRE vallées se réunissent tout près de Briançon, celle du Monestier, qui commence au Lautaret et qui est arrosée par la Guisane; celle de Neuvache, où coule la Clarée, qui, au lieu nommé *la Vachette*, perd son nom dans la Durance; celle qu'occupe le ruisseau de Sevrières; et enfin la vallée même de la Durance, qui descend de Mont-Genèvre à Briançon, à Presle, à Saint-Martin-de-Queyrière, à l'Argentière.

Les vallées de la Guisane, de la Clarée et de la Durance renferment des couches de houille, les unes exploitées, les autres simplement reconnues.

Il paraît, d'après le rapport de *Guettard*, qu'à la naissance de ces vallées, les montagnes qui les bordent sont de roches siliceuses parmi lesquelles il y a beaucoup de pierres magnésiennes, notamment de la serpentine; qu'en suivant la pente des vallées, on voit les roches feuilletées former la base des montagnes, et se montrer souvent à leur cime, tandis que des pierres calcaréo-argileuses en grands bancs en recouvrent les flancs ou alternent même avec les roches. Plus bas enfin le pays devient entièrement calcaire.

Au plus haut de la vallée du Monestier, sur le territoire de la commune de la Grave, on a

C 2

Carte de Cassini, n.º 151.

Vallée de la Guisane, canton du Monestier.

reconnu, dit-on, de la houille de bonne qualité, particulièrement dans la montagne d'Auzieras.

Dans la même vallée, en descendant du Lautaret à Briançon, sur la gauche de la Guisane, on exploitait il y a quelques années, dans le haut de la montagne, une mine de houille dont *Guettard* fait mention. Des couches de cette substance se retrouvent plus au sud, au hameau de Freysinnet, au-dessous de la commune du Monestier; elles sont exploitées par les habitans pour leur chauffage et pour la cuisson de la chaux. De l'autre côté des montagnes qui séparent la vallée du Monestier de celle de la Clarée, on trouve dans celle-ci, sur le territoire de la commune de Neuvache, des mines du même combustible, exploitées également par les habitans pour les mêmes usages que les précédentes.

Vallée de
la Clarée,
canton des
Prés.

Vallée de
la Durance,
canton de
Villars.

Au-dessus de Briançon, on trouve de la houille en plusieurs endroits de la vallée de la Durance. On en exploite deux mines sur la pente septentrionale de la commune de Villars, à 4 ou 5 kilomètres au sud-sud-ouest de Briançon : les couches ont 140 à 160 centimètres de puissance; la houille est de qualité médiocre. On en a aussi extrait jusqu'en 1760 dans la commune de Puy-Saint-Pierre, à peu de distance de la même ville, du côté de l'ouest.

Canton de
l'Argentière.

En suivant le cours de la Durance, on trouve encore des mines de houille dans la commune de Saint-Martin-de-Queyrière et aux environs; les couches ont jusqu'à 2 mètres de puissance: la houille qu'on en extrait est la plus estimée; elle se transporte à Briançon et sert au chauffage des habitans et aux clouteries.

Nous n'avons pu recueillir, sur ces différentes exploitations, les détails que nous aurions désirés;

elles n'ont encore été visitées par aucun des membres de l'inspection des mines: elles feront l'objet d'une des prochaines tournées. Le département des Hautes-Alpes, obligé de chercher dans l'industrie manufacturière un supplément aux richesses du sol, a le plus grand besoin de combustibles, sans lesquels il est bien difficile qu'aucune fabrique puisse fleurir. Le bois y devient plus rare de jour en jour; des cantons entiers en sont totalement privés; ceux mêmes qui en avaient les ont vus dévaster dans ces derniers temps. Quelle privation pour un pays où les hivers sont longs et rigoureux! Il est donc urgent d'indiquer aux habitans les moyens de mettre mieux à profit ces richesses que la nature tient en réserve pour eux dans le sein de la terre. Ce n'est pas par de petites exploitations, faites sans ensemble, sans connaissance de l'art, sans avances pécuniaires, que les richesses peuvent être utilisées; il faut une réunion d'efforts et de vues, un accord dans les plans et dans l'exécution, que les sociétés exploitantes peuvent seules présenter: *vis unita fortior*. Une extraction plus abondante de la houille est aussi le seul moyen de mettre à profit les mines métalliques que ce département possède.

D'autres parties de ce département ont offert aussi des indices de houille.

On en indique en différens endroits du ci-devant district de Gap; savoir,

1.° Au nord du Drac, dans les montagnes voisines de Chabottes et de Chaliol;

2.° A l'ouest de la même rivière, dans la commune de Saint-Étienne en Devoluy, sur le ruisseau de Soulouaise;

Carte de Cassini, n.º 152.

3.º Dans la commune de Romette, à 3 ou 4 kilomètres au nord-est de Gap, canton de la Bastie-neuve, entre la rivière de la Luie et la route de Grenoble;

4.º Dans les communes de Montmaur et de Veynes, sur la rive droite du Buech, route de Gap à Serre, à l'ouest de Gap, canton de Veynes.

Même carte, n.º 121.

On annonce encore d'autres indices dans la partie occidentale du département qui composait le district de Serre; savoir,

1.º Dans les communes d'Aspres-les-Veynes et d'Agnielles, l'une et l'autre du canton d'Aspres, au nord de Serre;

2.º Dans la commune de l'Épine, canton de Montmorin, vers les limites du département du côté de l'ouest.

M É T A U X.

M I N E S D E F E R.

I.

Même carte, n.º 150 et 151.

Canton de la Grave. Commune de Villars-d'Arène.

LE C.^{en} *Lefebvre*, membre du conseil des mines, visitant en 1785 la partie du ci-devant Dauphiné connue sous le nom d'*Oisans*, dans la commune de Villars-d'Arène, reconnu au pic du Bec, qui est l'une des cimes de la montagne de la Sure, une mine de fer micacé, attirable à l'aimant, et dont quelques morceaux avaient les deux pôles. Cette mine est très-faiblement exploitée par les habitans de Villars. Le pays où elle est située est d'un abord très-difficile dans tous les temps, et impossible une grande partie de l'année, à cause des glaces et des neiges; les escarpemens et les précipices ne permettraient d'y faire qu'à grands frais des chemins praticables, même pour les hommes

à pied: d'ailleurs, la disette des bois dans tous les environs, s'oppose au succès des établissemens qu'on pourrait songer à y former. Cette disette est telle, que les habitans n'ont pour tout combustible que de la fiente de bestiaux desséchée. Cette montagne, qui renferme aussi des mines de plomb et de cuivre, mérite cependant d'être mieux connue.

2.

En 1790, le C.^{en} *Borel* demanda la permission d'exploiter une mine de fer qu'il annonçait exister dans la commune de la Motte, en Champ-saur, à plus de deux myriamètres au nord de Gap, canton de Saint-Etiseby.

Carte de Cassini, n.º 151. Canton de Saint-Etiseby. Commune de la Motte.

3.

Les C.^{ens} *Binelli* et *Schreiber* ont reconnu, l'un en 1789, l'autre en 1790, sur la pente de la colline de Cugnac, entre les communes de la Grand et d'Orpierre, un dépôt ferrugineux. On voit en cet endroit, à la surface de la mine de fer spathique et brune, du spath brunissant et de l'ocre martial. La montagne est d'un schiste noir, calcaéo-argileux. Le C.^{en} *Schreiber* ne pense pas qu'il y ait là aucun filon ou couche réglée et suivie; et d'ailleurs les bois sont peu abondans aux environs.

Même carte, n.º 121.

4.

On indique du minéral de fer dans la commune de Freyssinière, près de Dornillouse, canton de Mont-Dauphin.

Même carte, n.º 151.

5.

Un filon d'environ 6 mètres d'épaisseur, contenant de la mine de fer micacée, cristallisée dans

une gangue de spath calcaire, existe, dit-on, à la cime de la montagne de Beauvoisin, qui sépare la Vallouise de l'Argentière, au lieu nommé *Comballong*.

USINES À FER.

1.

Carte de Cas-
sini, n.° 151.

AU hameau de Fortville, dépendant de la commune de Briançon, sur la Guisane, est une usine dite *le Martinet de Chantemerle*. Le C.^{en} *Schreiber* a eu connaissance qu'on y fondait des marmites de fer: il paraît qu'on y a fait de l'acier. Le conseil des mines ignore l'état actuel de cet établissement.

2.

Je tire des mémoires de *Guettard* l'indication d'un fourneau et d'un martinet situés au confluent de la Severaise, dans le Drac, près de la commune des Herbeys. Ce fourneau ne marchait plus depuis 1757; avant cette époque il recevait son minéral de Mens, au département de l'Isère: quant au martinet, *Guettard* le trouva en activité; il recevait son fer en gueuse des fourneaux d'Allevard ou de Saint-Gervais, éloignés de 8 myriamètres environ.

CUIVRE.

1.

Même carte,
n.° 150 et

151.
Canton du
val des Prés.
Commune de
Neuvache,

ON connaît une mine de cuivre dans le vallon des Acles, qui vient se réunir à celui qu'arrose la Clarée. Elle est située à environ une demi-lieue de la frontière du Piémont, dans un chantier nommé *la Rousse*, à un myriamètre de Briançon et à deux kilomètres environ de la frontière du Piémont.

Elle a été exploitée, de 1745 à 1750, par une compagnie qui envoyait, à ce qu'il paraît, le minéral provenant de cette exploitation, à une fonderie établie alors à la Paute, près du bourg d'Oisans.

En 1789, le C.^{en} *Cécile*, demeurant à Melezat, s'occupa de reprendre ces travaux. Il avait obtenu, le 20 décembre 1789, une concession pour vingt ans, formant un rectangle, qui va du Mont-Genèvre, en suivant les limites de la France et du Piémont, aboutir au col de la Roue. En 1793, le concessionnaire avait déjà extrait environ 600 quintaux; mais l'exploitation a cessé depuis cette époque.

2.

Entre le hameau de Dormillouse et le village de Freyssinière, près de la vallée où coule le ruisseau de Biais, sont deux gîtes de minéral de cuivre reconnus en 1772, l'un au lieu qu'on nomme *le Chau des Sagnes*, l'autre au banc de la Rabise, et tous deux à deux kilomètres environ de Dormillouse.

D'après des échantillons remis à *Macquer* pour en faire l'essai en 1772, ce chimiste jugea que ceux du Chau des Sagnes étaient très-pauvres, et que ceux du banc de la Rabise ne donneraient que 7 à 8 pour cent, au plus, en cuivre affiné. La gangue était un carbonate de chaux de couleur bleuâtre.

3.

La montagne nommée *la Sure*, commune du Villars-d'Arène, offre des indices de mines de cuivre, notamment deux filons que le C.^{en} *Lefebvre*, qui les vit en 1785, jugea mériter attention.

Carte de Cas-
sini, n.° 11.

Ils renferment, l'un de la pyrite cuivreuse et de l'oxide de cuivre; l'autre de la mine jaune, quelquefois chatoyante, et approchant, pour l'aspect, de celle que les Allemands nomment *pfauen schweif*, c'est-à-dire, *queue de paon*. La gangue de ces filons est de quartz; on y voit aussi du sulfate de baryte, et une terre brune ferrugineuse. Ces détails sont tirés d'un rapport du C.^{en} *Lefebvre*, qui visita cette partie du département en 1785.

4.

Carte de Cassini, n.º 152.
Canton de Remolles.

La commune de Breziers étant du département des Hautes-Alpes, nous avons dû placer ici l'indication d'un gîte de minéral cuivreux qui y a été reconnu, quoique ce gîte soit compris dans l'arrondissement qui forme la concession des mines de Piégu et de Curban, dont nous avons parlé en traitant du département des Basses-Alpes.

La montagne qui renferme ce gîte est de la même nature que celle de Piégu, c'est-à-dire, calcaire, en bancs inclinés de 25 à 30^d au sud-ouest. Elle est traversée par un grand nombre de filons de spath calcaire, plus ou moins épais, dont plusieurs donnent des indices de minéral jaune de cuivre. On a sondé un de ces filons presque à la cime de la montagne, par un puits et une galerie. Ce filon est presque vertical, dirigé du nord au sud, et de 16 centimètres d'épaisseur. La gangue est une terre argilo-calcaire, un peu ferrugineuse. On y trouve avec des rognons de spath calcaire, des portions de minéral de cuivre jaune et gris, du bleu et du vert de montagne, de la blende jaune, et extrêmement peu de galène. Le C.^{en} *Schreiber*, de qui nous tenons ces détails, ajoute que tout ce que ce gîte renferme paraît dans un état de

décomposition qui laisse concevoir peu d'espérance.

5.

Parmi les mines citées par *Guettard* d'après un catalogue d'un particulier nommé *Guinet*, se trouve l'indication d'un filon de minéral de cuivre entre les montagnes de la grande et petite Suze, sur les confins des communes de Châillon et de Sigoyer, au sud-ouest de Gap.

6.

Guettard indique aussi plusieurs filons de mine de cuivre dans les environs de Saint-Maurice en Val-Godemard.

7.

On cite encore un filon de cuivre qui passe pour avoir un demi-mètre de puissance, dans la commune des Cassettes, canton du Monestier de Briançon, au-dessus des eaux thermales;

Et un autre qui paraît avoir été ouvert par les anciens dans la montagne de Val-Joffrey, commune et canton de Vallouise.

Carte de Cassini, n.º 151.

M I N E S D E P L O M B.

CE métal est celui dont les gîtes sont les plus multipliés dans ce département, et il en est de même de la plus grande partie de la France: cependant, il n'y existe point maintenant de travaux en activité qui aient ce métal pour objet; tous sont suspendus, ou bornés à cette faible et nuisible extraction connue sous le nom de *grapillage*, que se permettent les habitans.

1.

En 1789, les C.^{ens} *Schlagberg*, *Guimard* et com-

pagne avaient cherché à faire revivre les mines de plomb tenant argent, situées près de la commune de l'Argentière, qui probablement en avait tiré son nom. Ces mines paraissent avoir été exploitées par les Romains. Les buchers trouvés dans les excavations, la suie dont les galeries et cheminées étaient encore pleines, attestent qu'on faisait usage du feu pour faciliter le travail, comme cela se pratique encore aux mines du Rammelsberg, dans le Hartz. Depuis un temps immémorial, ces mines étaient abandonnées; le C.^{en} *Schlagberg* les retrouva en 1785, en cherchant des matières propres à alimenter une verrerie et une briqueterie, qu'il se proposait d'établir pour utiliser la mine de houille de Saint-Martin, découverte l'année d'avant. Elles sont situés dans une vallée qui vient aboutir à la Durancé : on y entra par deux anciennes ouvertures qui existaient sur le bord du torrent qui coule dans cette vallée. Des piliers, des déblais contenant du minéral, firent concevoir de grandes espérances, et l'on s'empressa, suivant un usage malheureusement trop constant parmi nous, d'élever à grands frais, et d'après les plans d'un architecte, des bâtimens considérables, encore furent-ils placés dans la plus mauvaise situation que l'on put choisir, au fond d'une gorge étroite entre des rochers à pic, qui, pendant quatre mois de l'année, dérobent la vue du soleil, et au bord ou plutôt sur le lit d'un torrent impétueux qui les menace et les endommage souvent. Les approvisionnemens de toute espèce n'y arrivent que difficilement, même dans la belle saison; et quelquefois en hiver avec beaucoup de danger pour les hommes et les chevaux. La rapidité du torrent empêche, dans cette même saison, que les bocards et laveries ne puissent

travailler : les canaux et les trompes se remplissent souvent lorsqu'on s'y attend le moins. Enfin les bâtimens sont exposés à une avalanche qui se forme presque annuellement au-dessus d'eux du côté de l'ouest, et dont le danger s'est accru par l'imprudence qu'on a eue de couper les bois de la gorge par laquelle elle se précipite. Cet exposé fait voir combien il importe de réfléchir mûrement sur le choix d'un emplacement. Le C.^{en} *Muthon*, ingénieur des mines, qui a dirigé cet établissement, estime que lorsqu'on le reprendra, il sera nécessaire de choisir une position plus sûre et plus avantageuse; il propose de placer les nouveaux bâtimens sur le chemin qui conduit de l'Argentière à la vallée qui dépend de cette commune, entre les deux principaux gîtes de minéral que nous allons indiquer. Il faudrait un canal de deux kilomètres environ de longueur; mais on pourrait se servir d'un canal d'irrigation déjà existant, en laissant jouir les habitans de la quantité d'eau qu'il leur fournit; il n'aurait besoin que d'être agrandi.

On connaît trois différens gîtes de minéral dans cette vallée : le premier, dans un lieu nommé *le Gorgas*, est une espèce de masse ou de banc dont le mur est un schiste pourri, et le toit une espèce de gneis secondaire, blanchâtre, qui renferme beaucoup de quartz et peu de mica. On voit que ce gîte est du nombre de ceux que les Allemands nomment *steinscheidung*. Sa longueur connue est de cent mètres environ, sa largeur d'environ cinquante. Ce banc est à-peu-près horizontal dans quelques endroits; mais en général il incline d'environ 20^d au sud-est. Le minéral s'y trouve en blocs détachés, séparés par du quartz souvent assez semblable à celui de la

masse ; de sorte que l'on a peu d'indices pour aller d'un bloc à l'autre , ce qui a donné lieu , sans doute , aux anciens , de percer cette multitude de galeries qui se croisent en tous sens.

La seconde exploitation est dans la même montagne et dans le même rocher , au-dessus et à un kilomètre de la précédente. On la nomme *mine de Saint-Roch*. Le gneis qui sert de toit à celle du Gorjas , sert ici de mur. Le banc s'incline de 60 à 65^d ; sa direction est du nord-est au sud-ouest. Les anciens travaux y sont fort étendus.

Le troisième lieu où l'on a reconnu du minéral se nomme *Lubac* : il y a quelques anciennes fouilles ; mais le C.^{en} *Schreiber* rapporte que le minéral ne s'est point étendu dans l'intérieur de la montagne.

Les travaux des mines de l'Argentière ont été suspendus depuis quatre ou cinq ans par un enchaînement de circonstances malheureuses.

2.

Carte de Cas-
sini , n.° 152.
Canton de
Laragne.

Au nord-ouest de Sisteron , entre la rive droite de la Durance et le Buech , sont les communes d'Arzeliers , de Lazer et de Ventavon , où l'on a reconnu en 1785 du minéral de plomb , notamment à mi-côte d'une montagne nommée *l'Argentière*. Il y avait en ce lieu beaucoup d'anciens travaux. Le minéral était de la galène à grandes facettes , renfermant quelquefois , mais rarement , un peu de blende brune. La compagnie des mines de Piégù ayant obtenu en 1786 , pour trente ans , la concession de ces mines avec un arrondissement de 3000 toises de rayon dont Arzeliers est le centre , en a fait extraire du minéral dont la plus grande partie a été vendue aux potiers , et le reste fondu à Curban. Il paraît qu'en 1790 , cette compagnie y tenait douze à quinze

ouvriers , mais que depuis cette époque , divers contre-temps l'ont forcée de suspendre cette exploitation.

Les bois les plus voisins sont à un demi-myriamètre de la mine , dans la montagne de Laubsuber , commune de Saint-Genis. A la même distance , dans la commune de Laragne , est un canal de moulin , qui est rempli dans toutes les saisons.

Nous avons , sur ces mines , de bons détails dans un mémoire du citoyen *Schreiber* , inspecteur , qui les visita en 1790. Au-delà de la rive droite de la Durance , en allant de la Saucle à Orpierre , on remarque , dit ce citoyen , plusieurs chaînes de montagnes d'une pierre calcaire secondaire , d'un gris bleuâtre , à grains fins et serrés dont les couches s'inclinent de différentes manières : elles s'élèvent à une hauteur considérable et sont souvent coupées à pic. L'intervalle que ces chaînes laissent entre elles , est occupé par des montagnes plus basses , cultivées en partie , et communément entre-coupées de ravins : elles sont recouvertes ou d'une couche très-épaisse de cailloux roulés , ou de plâtre , ou de grès , ou de schiste argilo-ferrugineux ; le plus souvent c'est un schiste marneux qui les couvre , lequel , en se décomposant , passe à l'état de terre noire ou grisâtre propre à la culture : il y a quelquefois , dans ce schiste , des bancs plus durs qui résistent à la destruction , comme on peut voir sur la montagne de l'Éguille entre la Grand et Orpierre.

Les mines d'Arzeliers se trouvent dans les montagnes basses et intermédiaires dont on vient de parler , au nord de la commune de ce nom et de celle de Lazer. Les gîtes qui donnent le plus de minéral de plomb , existent dans sa partie supérieure ,

laquelle consiste en une pierre calcaire grise qui recouvre le schiste argilo-calcaire. Cette pierre grise est entre-mêlée de spath calcaire et de spath perlé, avec des veines de terre grasse qui traversent le rocher en tous sens. Les couches du rocher qui renferme les filons, s'inclinent plus ou moins au nord. La gangue qui constitue ces filons est pareillement une pierre calcaire grise traversée par des veines ou filets de terre grasse, entre-mêlées de spath calcaire et de spath perlé. Ce dernier, après avoir été quelque temps exposé à l'air, se colore en jaune et prend l'aspect de la mine de fer spathique.

Le sulfure de plomb ou galène à grandes ou petites facettes et à grains fins ou strié, se trouve épars dans la gangue, tantôt en rognons assez volumineux, tantôt en filets minces ou en parcelles. On y trouve, quoique rarement, un peu de blende jaunâtre ou brunâtre. Le filon qui s'exploitait en 1790, au jour et en montant dans la galerie d'airage, ne s'étend que de quelques mètres du nord au sud dans l'heure onze de la boussole de mineur: il s'incline de 60 à 70 degrés au couchant et a une épaisseur assez considérable. On s'est assuré, en fouillant jusqu'à 36 mètres de profondeur, qu'il n'y a rien à espérer de ce filon, ni du côté du sud, où il a totalement disparu, ni du côté du nord, où la continuation de la montagne est en quelque sorte interrompue par un ravin.

On voit au jour plusieurs autres filons qui traversent la montagne; mais ils n'ont présenté autre chose que du spath calcaire; en suivant la calotte de la colline depuis la galerie d'airage, au midi vers la maison où logent les mineurs, on rencontre, à la vérité dans des fouilles superficielles,

de

de très-beaux morceaux de galène; mais tout annonce, suivant le C.^{en} Schreiber, qu'il n'y a point de filons réglés, et que les veines couvertes de gazon qui fournissent cette mine, ne font qu'effleurer la surface du rocher, et ne descendent point dans le schiste noir marneux sur lequel repose la calotte, et qui paraît être la véritable matrice de la mine de plomb.

3.

Il existe un filon de plomb dans la montagne de Girause, à environ un demi-myriamètre en ligne directe au sud-ouest du village de la Grave. Il faut deux heures et demie pour y parvenir depuis la petite route de Briançon, en suivant une gorge profonde entre des rochers coupés à pic, et en franchissant des précipices affreux. Cette gorge se prolonge jusqu'au haut de la montagne, où elle se termine à un glacier immense dont l'éboulement la comble sans cesse, et y entretient de la glace pendant tout l'été. On est presque toujours obligé d'armer ses souliers de crampons de fer pour se rendre au filon, qui est immédiatement au-dessous du glacier, et l'on n'y parvient point sans un assez grand danger à cause de l'éboulement des glaces. L'exploitation n'en est praticable que pendant trois à quatre mois.

La montagne de Girause est de gneis très-quartzueux. Le filon y court dans l'heure 10 de la boussole, et incline d'environ 70^d au couchant: il consiste en sulfure de plomb, dans une gangue quartzreuse de 8 à 32 centimètres d'épaisseur. Les gens du pays qui l'exploitent à leur profit, descendent le minéral dans des sacs sur le dos jusqu'au pied de la montagne. Quand il est bien trié il rend 50 pour cent de plomb, et un quart à une

Journal des Mines, Messidor an V.

D

Carte de Cassini, n.º 151.
Canton de la Grave.

demi-once d'argent par quintal. Avant la révolution, ce filon ne pouvait être exploité qu'avec une permission du directeur de la mine d'Allemont, la mine étant dans l'arrondissement de cette concession, et les permissionnaires étaient tenus de porter le minéral à la fonderie d'Allemont. Ils s'en dispensent aujourd'hui et le vendent aux potiers; de sorte que la mine d'Allemont, pour fondre ses matières d'argent, est obligée d'acheter du plomb marchand qui lui revient très-cher et convient moins à cet usage. Il serait possible de concilier les intérêts des habitans du canton de la Grave et ceux de l'important établissement d'Allemont. Il y a quelques autres filons du même métal dans les montagnes voisines de celles de Girause, auxquels ces réflexions peuvent s'appliquer, et qui rendraient beaucoup plus qu'ils ne font, si l'exploitation était suivie d'une manière plus active et plus régulière. Cependant ils ne feront jamais l'objet d'une grande entreprise, vu la rareté du bois dans ce canton et la proximité des glaciers qui les rendent inaccessibles une grande partie de l'année. Il y a cependant eu des années où les filons de la Grave ont produit 2500 à 3000 myriagrammes (5 à 600 quintaux) de plomb; mais ils rendent fort peu à présent, uniquement faute d'être exploités.

On connaît entre autres au même canton, dans la montagne de la Sure, commune de Villars-d'Arène, plusieurs filons de plomb dont la gangue est de quartz et de sulfate de baryte: ils se manifestent à la surface de cette montagne; ils ne sont pas mieux exploités.

4.

Carte de Cassini, n.° 151.
Canton de Briançon.

Un filon de plomb est indiqué près de la commune de Presle; on le dit riche, et ayant

jusqu'à 64 centimètres de puissance. Cette indication demande à être vérifiée.

5.

La commune de Breziers, dont nous avons parlé précédemment relativement à des indices de mines de cuivre, doit être citée aussi pour un filon de plomb qui a été exploité par les anciens, et repris par la compagnie *Duclos*. Ce filon est dans le hameau de Beaufort, sur la montagne au sud-ouest de ce hameau. Il est vertical; sa direction est du nord-est au sud-ouest; sa puissance est de 60 à 130 centimètres: les bancs qu'il traverse s'inclinent d'environ 15° au sud-ouest; ils sont de nature calcaire et contiennent des belemnites. La galène s'y trouve en rognons disséminés avec du spath calcaire dans une terre grasse calcaréo-argileuse: on y trouve quelquefois un peu de mine d'antimoine grise.

Carte de Cassini, n.° 152.
Canton de Remollon.

6.

On connaît plusieurs filons de plomb tenant aussi du cuivre, en divers endroits du territoire des communes de la Chapelle et de Saint-Maurice en Val-Godemard, notamment sur la première de ces communes, au mas des Chassettes, au mas de l'Hort-Armand, au mas du Pendillon, près le hameau des Portes, et au mas de l'Échaillon, près le hameau de Navette, et sur la commune de Saint-Maurice, à 600 mètres du hameau de Lubac, mas de Roche-Uscla, et au mas des Rancettes ou Charbonnier.

Même carte, n.° 151.
Canton de Saint-Firmin, dans le val-Godemard.

Une permission provisoire d'exploiter les mines de cette vallée fut accordée en 1788 aux citoyens *Lamorlière* et *Gainier* de la commune de Combourcier. Il serait difficile de se procurer les bois nécessaires à ces exploitations; ceux qui croissent

D 2

dans la commune de la Chapelle jusqu'à la Combe-Prantiq, servent au chauffage des habitans de la vallée, ou sont convertis en planches qui se transportent par la Severaise. Ceux dont on pourrait disposer pour les mines, sont dans des parties d'un accès difficile, et ne peuvent en être extraits que débités en bûches; encore faut-il précipiter ces bûches du haut des rochers dont le pays est hérissé.

6.

Carte de Cassini, n.° 152.
Canton de Serre.

En 1786, le C.^{en} Guissier la Condamine obtint la concession, pour vingt-cinq ans, des mines de plomb situées dans le territoire de la commune de la Piare ou Peyre. Les gîtes de minéral qui y ont été reconnus, sont au nombre de deux. L'un est situé dans la montagne de Beaumerousse, et touche à l'est la commune de Piare, à l'ouest le territoire de Lubac et le ruisseau du même nom, au nord le même ruisseau, qui porte ses eaux au moulin de la Piare, au midi le vallon et le ruisseau de Bourrion. On remarque d'anciens travaux sur les filons, mais qui sont écroulés. Il y a aux environs une grande quantité de bois taillis et des sources nombreuses.

L'autre gîte de minéral est situé dans la montagne de Jaillet, à deux kilomètres de la commune de la Piare et à un kilomètre du précédent.

Le C.^{en} Sage a retiré de quelques échantillons de ces mines 50 pour cent de plomb, et de ce plomb 0,00109 d'argent (une once six gros par quintal).

Il paraît que le défaut de bois a empêché les concessionnaires de donner suite à leur entreprise.

7.

Même carte,
n.° 152.
Canton de Savines.

Une mine de plomb a été autrefois exploitée au mas de la Treille, commune de Savines, et aban-

donnée depuis, à ce qu'il paraît, à cause de la difficulté de percer le rocher et de se débarrasser des eaux.

Par l'essai que fit *Hellot*, d'échantillons provenant de cet endroit, il trouva que le minéral rendait 59 pour cent de plomb, et à la coupellation environ un dix-millième d'argent (un gros et demi par quintal).

8.

La cime de la montagne appelée *les Tenailles*, à 15 kilomètres de l'Argentière, entre Vallouise et Presle, offre, suivant le rapport du C.^{en} *Muthuon*, ingénieur des mines, des veines irrégulières et sans suite dans la roche calcaire secondaire. Les concessionnaires de l'Argentière y ont trouvé un sulfure de plomb mêlé de beaucoup de sulfure de zinc (blende) d'un brun noirâtre. La difficulté des lieux, jointe à la qualité de la mine et à son peu d'abondance, l'a fait abandonner.

Carte de Cassini, n.° 151.
Cantons de l'Argentière et de Vallouise.

9.

Guettard fait mention d'un gîte de sulfure de plomb à la montagne de Sures, près celle d'Échirat, sur les confins de la Vallouise et de la vallée de Champoléon. C'est peut-être celle que la carte de Cassini, n.° 151, indique au sud-est de la montagne de Chirac, entre le col de Presle et le col du Loup.

10.

Le même auteur parle de deux autres mines de plomb existant dans le Val-Godemard: l'une dans la commune de la Chapelle; il la dit considérable: l'autre dans la montagne du Clôt-des-Portes, sur le penchant qui regarde le hameau des Portes, situé un peu au-dessus de la Chapelle. Ce dernier gîte offre aussi, suivant *Guettard*, du vert de montagne et de la pyrite cuivreuse, dans un quartz mêlé de gneis et de serpentine.

D 3

Carte de Cassini, n.° 121.

Le C.^{en} Bontoux demanda, en 1789, la concession de filons de plomb qu'il prétendait pouvoir être exploités avec avantage dans les communes de la Grand et Orpierre; mais le C.^{en} Schreiber, qui visita peu de temps après cette partie du département, est d'avis qu'il n'y a dans ces communes aucun gîte qui mérite d'être exploité. D'ailleurs les seuls bois à proximité sont ceux de la forêt de Chanousse, dont le transport serait difficile et dispendieux faute de chemins.

A N T I M O I N E .

Le C.^{en} Schreiber a remarqué, en 1790 dans un ruisseau sur le côteau de Coïgnac, le même dont il a été question à l'art. des mines de fer, n.° 3, une espèce de filon de spath calcaire, renfermant du sulfure d'antimoine gris, qu'un habitant d'Orpierre avait exploité et pris pour un filon de mine de plomb.

PIERRES, SELS, EAUX MINÉRALES.

La pierre magnésienne, à laquelle on donne fort improprement le nom de *crâie de Briançon*, ne provient pas de Briançon, comme ce nom semblerait l'indiquer : cette ville n'en est que l'entrepôt; elle ne se trouve même pas sur le territoire français. Le lieu d'où on la retire a passé sous la domination piémontaise par la conquête que la cour de Turin fit, en 1708, de la ville de Fenestrelle, qui lui fut cédée à la paix de 1713. La carrière est située dans la montagne de la Rousse, qui communique de Fenestrelle à Javin. Le hameau de Brailly, vallée de Saint-Martin, près de Perouse en Piémont, offre une autre variété de la même substance, qui est moins dense, moins

brillante et d'un gris cendré : on en fait des pierres ollaires. La partie du territoire français d'où coulent les eaux qui, réunies sous le nom de Guil, passent au château de Queyras, est abondante en serpentines, sur-tout dans les montagnes où coule le ruisseau de l'Aigue-blanche, depuis le col Aignel jusqu'à Serre-de-Molines. En quelques endroits de ces hautes vallées, on fait usage de cette pierre, soit pour bâtir, soit pour tailler des auges; mais lorsque Guettard visita ces contrées, le village de Saint-Veran était le seul où l'on eût essayé d'en tirer un parti plus avantageux : on en faisait des vases à cuire les alimens, des encriers, des moules à couler des balles, &c. Cette serpentine est d'un brun noirâtre, fine, et d'une dureté médiocre. Peut-être serait-il possible de donner plus d'extension à cette petite branche d'industrie, et de rivaliser avec les Saxons, qui fabriquent un grand nombre d'ustensiles de différentes formes, avec la serpentine que l'on extrait dans leurs montagnes à Zöblitz. On exploite, suivant Guettard, à la petite Viste, près de Mont-Libre, ci-devant Mont-Dauphin, un marbre à taches arrondies, rouges et blanchâtres, qui se trouve au-dessus des roches feuilletées et près du calcaire ordinaire.

Guettard indique du plâtre ou sulfate de chaux,

1.° Près de Briançon, au-dessous du fort de Randouillet, à droite de la vallée de Servières;

2.° Dans la vallée arrosée par l'Aigue-blanche, sur la gauche de ce ruisseau, au-dessus de Queyras, presque vis-à-vis Saint-Veran, commune dont nous venons de parler à l'occasion de ses serpentines. Le lieu est indiqué sur la carte de Cassini par les noms de *col Gypsière* et de *roc Gypsière*.

Les carrières s'étendent vers la chapelle de Saint-Simon. On s'était avisé d'imaginer qu'il y avait eu en cet endroit un volcan; on avait pris, dit *Guettard*, les trous des plâtrières pour des craters, et une glaise noirâtre pour des pierres brûlées;

3.° Près de Gap, à Belembaud, Notre-Dame de-Laus, Avançon.

Le même auteur parle d'une cristallière ouverte vers le haut de la montagne d'Aurel, vis-à-vis le hameau de Boffard, à trois kilomètres de la commune de Saint-André, près d'Embrun. On n'y avait point trouvé de grosses masses, mais des cristaux d'une belle eau. Il pensait que cette entreprise méritait d'être encouragée.

Il existe une source d'une chaleur modérée, près du Monestier, sortant d'un schiste calcaréo-argileux: ses eaux déposent un tuf calcaire assez dur; on les emploie en boisson et en bains.

Trois sources ferrugineuses se trouvent près de Mont-Libre (ci-devant Mont-Dauphin) à gauche de la route qui mène de là à Embrun. Leur chaleur est presque insensible; elles déposent également une incrustation.

Il y a au sud d'Embrun, au lieu nommé *Florins*, une eau sulfureuse peu employée.

Je trouve dans d'anciens renseignemens, que la commune de Sausse, ou la Saulce, au sud-est de Tallard, sur la rive droite de la Durance, a eu des sources salées, que la ferme générale avait sans doute eu soin de faire disparaître. Le nom de cette commune semble être une preuve de la vérité de ce fait.

M A N I È R E

DE fabriquer les Alcarrazas ou vases dont on se sert en Espagne pour rafraîchir l'eau;

Lu à la Société philomathique, par le C.^{en} LASTEYRIE.

ON appelle en Espagne *alcarrazas* les vases destinés à faire rafraîchir l'eau qu'on veut boire. Les vases étant poreux, l'eau suinte de toute part; l'air qui la frappe, la faisant évaporer, enlève le calorique contenu dans l'eau du vase, et lui donne une grande fraîcheur. Ces vases reçoivent différentes formes et grandeurs, et ils se fabriquent dans diverses parties de l'Espagne; ils sont ordinairement d'un blanc grisâtre. Le lieu le plus renommé pour cette espèce de poterie et celui dont on la tire pour les besoins de Madrid, c'est Anduxar dans l'Andalousie. La terre employée dans leur fabrication, est prise sur les bords d'un ruisseau appelé *Tamusoro*, qui coule à un quart de lieue de la ville d'Anduxar.

L'usage de ces vases a été porté en Espagne par les Arabes. On s'en sert encore aujourd'hui en Egypte et dans plusieurs parties de l'Afrique; ils sont connus aux Indes orientales, dans la Syrie, la Perse, la Chine, et autres lieux de l'Asie.

Il est étonnant que ces vases n'aient pas été introduits en Sicile par les Arabes; je n'en ai vu nulle part dans cette île. Ce fait singulier prouve

que les usages les plus simples et les plus utiles sont rarement imités par les autres nations , à moins que quelques heureux hasards ne viennent les seconder.

Malgré que la France soit voisine de l'Espagne , et que ces deux pays aient entre eux de grandes relations , aucun voyageur n'a cependant fait connaître le procédé employé dans la fabrication de ces vases. J'ai pensé que leur introduction en France serait utile ; outre l'agrément que l'on éprouve à boire frais dans les grandes chaleurs , on doit considérer pour beaucoup les avantages qu'en retire la santé : j'ai donc pris des renseignemens exacts sur la manière dont on fait ces vases en Espagne ; j'ai rapporté des *alcarrazas* en France , ainsi que la terre employée à leur fabrication.

Le C.^o *Darcet* a bien voulu faire l'analyse de cette terre marneuse blanche , en y mettant le genre de précision nécessaire à son objet. Il a trouvé que sur 100 grains elle en donnait 60 de terre calcaire avec alumine et ocre martial difficilement soluble , et $36 \frac{1}{4}$ de silice mêlée d'alumine et d'ocre martial : la quantité de fer peut s'évaluer à-peu-près à un grain. La fabrication des *alcarrazas* est très-simple ; et comme la terre qui sert à les faire est abondante en France , il sera facile , avec le procédé que je vais donner , d'élever des manufactures de ce genre , dont les frais seront peu dispendieux et les profits assurés , si toutefois on ne se refuse pas d'adopter un bon usage.

Les préparations qu'on donne à la terre doivent se réduire à trois principales.

1.^o *Préparation.* Supposons qu'on veuille mettre

en œuvre 150 livres de terre : après l'avoir fait sécher , on la divise en morceaux de la grosseur d'une noix ; on la fait détremper dans un bassin ou dans un cuvier , en procédant de la manière suivante : on prend trois ou quatre *célémins* de terre (le *célémin* est une mesure de capacité qui contient environ sept livres de blé) , on la répand également dans le cuvier , et on y verse de l'eau ; on jette trois ou quatre autres *célémins* de terre , qu'on arrose encore ; on répète cette opération jusqu'à ce que le cuvier soit suffisamment plein : on observe , en répandant la dernière eau , de n'en verser qu'autant qu'il en faut pour recouvrir le tout. La terre reste dans cet état pendant douze heures ; après quoi on la travaille , et on la pétrit avec les mains , dans le cuvier même , jusqu'à ce qu'elle soit réduite en consistance de pâte bien divisée. Un emplacement uni , recouvert en brique , tenu proprement , et sur lequel on répand un peu de cendre tamisée , sert à recevoir cette terre : on en forme une couche de l'épaisseur de six doigts , qu'on égalise sur la surface , ainsi qu'à la circonférence ; on la laisse dans cet état jusqu'à ce qu'il se soit formé des retraits ; alors , après en avoir détaché la cendre , on la transporte dans un autre lieu carrelé et propre.

2.^o *Préparation.* On mêle à cette terre sept livres de sel marin , si l'on veut faire des *jarras* , et la moitié seulement si on la destine à la fabrication des *botisas* ou des *cantaros*. Cette différence provient de la plus ou moins grande capacité qu'on veut donner aux vases. Plus le vase est grand , plus ses parois doivent être épaisses , afin qu'il ait le degré de solidité nécessaire ; mais aussi la terre doit

être plus poreuse ; sans quoi l'eau ne filtrerait pas facilement : c'est pourquoi l'on met une plus grande quantité de sel lorsqu'on fait des *jarras* , qui sont beaucoup plus grandes que les *botisas* et les *canzaros*.

On pétrit la terre avec les pieds, en y introduisant le sel peu à peu. Ce travail se répète trois fois au moins sans avoir besoin d'ajouter de nouvelle eau, l'humidité que la terre conserve étant suffisante.

3.^e Préparation. La terre, après avoir subi ces différentes préparations, est bonne à mettre sur le tour. L'homme qui est employé à cet ouvrage, doit la bien pétrir avec les mains ; il a soin, dans cette manipulation, d'extraire les pierres, même les plus petites, qui peuvent s'y rencontrer, ainsi que tout autre corps étranger ; il en fait des pains, qu'il met sur le tour pour former les vases.

On peut faire cuire les *alcarrazas* dans toute espèce de four à l'usage des potiers : ceux dont on se sert en Espagne, ont 18 pieds en carré dans l'œuvre, et 5 pieds 3 pouces d'élévation. La flamme entre par un trou d'un pied 4 pouces, situé au centre. Ce four contient 800 pièces de diverses grandeurs, y compris 500 *jarras*.

On fait cuire dans le même four des poteries d'une plus grande solidité que les *alcarrazas*, avec la seule précaution de soutenir le feu une ou deux heures de plus. Les *alcarrazas*, qui ne demandent qu'une demi-cuisson, y restent de 10 à 12 heures, selon la température de l'air, ou la plus ou moins grande quantité de combustible employée.

On suit, dans quelques fabriques de poterie d'Espagne, des procédés différens de ceux que je

viens d'exposer ; mais tous sont les mêmes pour le fond. Après avoir pilé la terre, on la met détrempier, pendant 24 heures, dans un cuvier ; on délaie le tout avec un bâton ; on enlève les pailles et les autres corps qui surnagent : les pierres et les parties les plus grossières de la terre se précipitent au fond du vaisseau, et on fait échapper les plus tenues par une ouverture pratiquée à quatre doigts de ce fond ; on laisse sécher cette terre jusqu'à un degré convenable, après quoi on la dépose dans un lieu humide, pour s'en servir au besoin. Dans d'autres fabriques, lorsque la terre est bien sèche, elle est broyée sous un cylindre ; on la tamise, on y met le sel et l'eau nécessaires, et on la pétrit. La proportion de sel n'est pas la même par-tout ; dans quelques endroits, la même quantité de terre exige la moitié moins de sel. On choisit toujours une terre propre à ces sortes de vases, sans jamais y mélanger de sable. Cette même terre sert à faire des poteries ordinaires ; la seule différence est qu'on introduit du sel dans la pâte des *alcarrazas*, et qu'elles ne reçoivent qu'une demi-cuisson.

Il n'est pas un seul ménage dans Madrid où ces vases ne soient en usage. On les remplit d'eau, on les expose durant plusieurs heures à un courant d'air, afin que l'évaporation soit plus forte, et par conséquent l'eau plus fraîche.

On fait dans l'Estremadure, à un lieu nommé *Salvatierra*, des vases rouges appelés *bucaros*, qui servent aussi à faire rafraîchir l'eau ; mais la terre étant moins poreuse, n'est pas aussi propre à cet usage : d'ailleurs ces vases communiquent à l'eau un goût argileux désagréable, qui cependant est

recherché par les femmes de Madrid; quelques-unes pilent même les fragmens de ces vases, et en mêlent la poudre au tabac. Les filles ont un attrait particulier pour cette espèce de poterie, et en mangent lorsqu'elles ont les pâles couleurs.

Des vases à-peu-près semblables à ceux dont je parle, servent, dans le Portugal, à humecter le tabac: l'eau dans laquelle on les plonge après les avoir remplis de cette poudre, s'infiltré insensiblement, et donne au bout de quelques heures une humidité convenable.

R A P P O R T

SUR la mine de cuivre de Fischbach ;

Par le C.^{en} BEURARD, Agent du Gouvernement.

LE village de Fischbach faisait partie du territoire du margrave de Baden; il est situé entre les petites villes de Kirn et d'Oberstein, à-peu-près à la même distance de l'une et de l'autre, et il ferme presque entièrement l'entrée d'un vallon étroit, qui débouche dans la plaine à quatre ou six cents mètres au nord de la rive gauche de la rivière de Nahe.

Au milieu de ce vallon coule un ruisseau assez considérable pour pouvoir, en tout temps, entretenir plusieurs usines.

Les montagnes qui le resserrent sont, comme toutes celles de cette partie, de grandes masses de wakke ou de mandelstein d'un gris plus ou moins foncé, quelquefois tout-à-fait brun ou verdâtre, abondamment farcies de globules de différentes formes et volumes, qui sont ou du quartz, ou du spath calcaire, ou de la stéatite, le plus souvent enveloppés d'une pellicule verdâtre, quelquefois aussi rougeâtre. C'est absolument la même nature de roche que celle que l'on nomme *matrices d'agates*; et, en effet, on rencontre fréquemment dans celle-ci des veinés minces ou filets de pure agate, ou de jaspé, dans différentes directions, quelquefois même des boules d'agate assez grosses, dont l'intérieur est tapissé de petites pyramides quartzeuses, souvent améthystées.

La hauteur perpendiculaire de ces montagnes est de 300 à 400 mètres, et en général leurs pentes sont assez rapides.

C'est dans une montagne de cette nature, à un kilomètre au-dessus du village, que se trouve la mine de cuivre dite de *Fischbach*.

On fait remonter ses premières exploitations au treizième siècle; il est au moins bien constaté qu'elles étaient déjà renommées dans le quatorzième.

Le cuivre que l'on a extrait de cette mine, a toujours été extrêmement recherché; il passe pour être de la meilleure qualité, et on ne cite que celui de *Fahlun* en Suède, qui puisse, dit-on, lui être comparé: c'est le plus propre que l'on connaisse en Allemagne pour faire le laiton; car il peut s'allier avec le zinc dans la proportion de près de moitié.

Ces exploitations ont été tout-à-fait abandonnées pendant la guerre de trente ans, comme il est arrivé presque par-tout, à cette époque, dans ce malheureux pays; mais elles ont été reprises dès l'année 1700, et elles ont été maintenues en activité, avec bénéfice, jusqu'en l'année 1755: alors vint un nouveau directeur, qui, n'ayant ni talens, ni conduite, perdit beaucoup de temps et d'argent en recherches mal combinées; et loin de continuer l'exploitation avec bénéfice, il s'endetta de 9000 florins dans l'espace de sept années.

La compagnie, fatiguée de voir ses intérêts en si mauvaises mains, n'ayant pu parvenir à faire nommer un autre directeur, préféra renoncer à la concession: depuis ce temps, la mine ne fut plus exploitée que faiblement pour le compte du margrave.

A cette époque, cette mine courut le plus grand

grand danger d'un anéantissement total; personne n'étant chargé de fournir aux frais nécessaires à sa conservation, elle aurait très-probablement été ruinée par les eaux, si un généreux citoyen, qui vit dans cette ruine celle du village de *Fischbach*, qui n'est qu'un établissement de mineurs, n'eût fait tout ce qui était en lui pour l'empêcher: c'est le C.^{en} *Cézar*, ci-devant capitaine au service de Hollande, aujourd'hui cultivateur, et propriétaire d'un moulin à *Fischbach*, où il réside. Ce vrai patriote plein de confiance en la loyauté de la nation française en général, et en la sagesse comme en la justice de son Gouvernement, persuada à trois ou quatre mineurs de ne point abandonner la mine; il surveilla spécialement le service d'une machine hydraulique, sans le jeu de laquelle les eaux n'auraient pas eu d'écoulement; il s'attacha à faire toujours réparer à temps les étaies des travaux souterrains, et il fit même continuer les recherches dans l'intérieur, tout le temps qu'il lui resta de la poudre.

Les travaux de cette mine sont établis sur deux filons et sur quelques nids ou rognons d'une grande étendue, qui se trouvent sur-tout dans le toit.

L'un de ces filons se nomme *hossenberger-gang*, l'autre *gelbenstollener-gang*.

Le premier se dirige sur sept heures et demie, avec une inclinaison de 50^d.

La direction du second est dans l'heure six et demie, et son inclinaison de 70^d.

Leurs puissances varient depuis deux mètres jusqu'à douze.

Ils sont éloignés l'un de l'autre de 40 mètres.

Journal des Mines, Messidor an V. E

La gangue est une terre argileuse et magnésienne, plus ou moins durcie, d'un gris verdâtre, mélangée souvent de spath calcaire et de grains de quartz, et dans laquelle on rencontre aussi quelquefois un bitume très-noir, luisant, feuilleté et cassant.

Le toit et le mur sont du *mandelstein*.

Le minéral est en général assez maigre, et de l'espèce que les Allemands nomment *poch-ertz*, c'est-à-dire, *mine à bocard*; il a besoin d'être lavé: cependant il s'en est trouvé d'assez pur pour qu'il ait été inutile de le laver avant de le fondre.

Les variétés sont la mine de cuivre grise et rougeâtre, solide, en filets et en veines souvent fort riches, le vert de montagne ou oxide de cuivre vert, et la pyrite cuivreuse ou sulfure de cuivre d'un gris jaunâtre fort ressemblant au kupfernichel.

La grande épaisseur de ces filons est cause qu'on les exploite par le travers du toit au mur; et lorsqu'on a fini à un endroit, on le remplit avec les déblais pour conserver de la solidité dans les travaux.

Cette mine a trois galeries principales, qui commencent au pied de la montagne :

1.° Celle d'Hossenberg, qui a 106 mètres de longueur jusqu'au filon;

2.° Christians-Stoll, qui en a 80;

3.° Joannes-Stoll, qui n'en a que 50.

Elles sont toutes trois dans la direction de l'heure 12, et elles continuent encore ensemble 120 à 160 mètres sur des amas de minéral (*ertz-geschick*) qui se sont soutenus riches jusqu'à présent.

On peut en ce moment extraire du minéral de six endroits différens; savoir :

1.° A 64 mètres depuis l'entrée de la galerie dite d'Hossenberg, on trouve dans un terrain vierge, sur le filon dit *Gelben-stollener-gang*, à la profondeur de six mètres du côté de l'est, des vénules qui contiennent de très-bon minéral aisé à extraire.

2.° On est arrivé aujourd'hui, par le puits dit *Pochertz-schacht*, à la profondeur de 16 mètres au-dessous de la galerie d'Hossenberg, dans un endroit sur le filon d'Hossenberg, à 18 mètres vers l'est, où l'on rencontre de la mine à bocard et aussi des nids de minéral solide.

3.° A quatre mètres de profondeur par le puits dit *Michel-schacht*, ou à 24 mètres sous le sol de la susdite galerie d'Hossenberg, on peut extraire, dans une étendue de 26 mètres, du minéral de différentes qualités.

4.° A 40 mètres au-dessous de cette même galerie d'Hossenberg, en tirant vers l'ouest près d'un endroit nommé *Rothenschacht*, on trouve aussi, dans une étendue de 38 mètres, de fort bon minéral, mais mêlé encore de minéral stérile. A portée de là on a remarqué, dans une roche solide d'une certaine étendue, des veines étroites contenant du minéral de séparation et de bocard. Il est présumable que des travaux dirigés avec intelligence dans cette partie pourraient devenir très-intéressans; c'est de ce côté et dans des terrains semblables, que l'on a obtenu autrefois du minéral solide et riche.

5.° Dans le lieu dit *Rothenschacht*, à 44 mètres plus bas que le sol de la même galerie d'Hossenberg, il se trouve aussi du minéral de bocard dans une étendue d'environ 40 mètres vers l'ouest.

6.° Enfin , on a ouvert des travaux fort importants dans la direction de l'ouest , à 40 mètres de profondeur sous le sol de la galerie d'Hossenberg , dans un lieu nommé *Hohziehschacht* ; on est déjà avancé jusqu'à 68 mètres sur le filon dit *Gelbenstollener-gang* , et on a rencontré constamment des traces de minéral. Si lorsqu'on aura pénétré encore environ 16 à 18 mètres jusques sous des bancs de pyrites qui sont dans le *Gelbenstollener-gang* , il se trouve que ces pyrites donnent du cuivre , alors il pourrait en résulter une nouvelle mine bien importante , attendu que l'on s'enfoncerait dans un terrain qui n'a pas encore été fouillé , et qu'il est d'expérience que , dans cette partie , ces sortes de pyrites cuivreuses sont toujours accompagnées du meilleur minéral.

Une machine hydraulique est établie pour l'évacuation des eaux de toutes les profondeurs. Il y a , pour le service de cette machine , un étang , et un canal en maçonnerie d'un kilomètre de longueur. Cette machine a six étages , dans une profondeur de 116 mètres. La machine , l'étang ou réservoir , et le canal , ont coûté 12000 florins d'Allemagne. Le tout est en fort bon état.

Quant aux autres constructions dépendant de cette mine , il n'y a de bien conservé qu'une maison qui sert de logement au maître mineur , et un magasin ; la fonderie , les lavoirs , les deux bocards et les autres bâtisses qui existaient précédemment , sont très-délabrés , mais cependant susceptibles de réparations.

Quoique le dernier receveur du margrave de Baden ait emporté la plupart des anciens comptes et papiers de cette mine , on en a pourtant assez rassemblé pour constater que dans une période de

quarante années , à dater de la reprise des exploitations en 1700 , cette mine avait procuré au pays une importation en numéraire , de la part de l'étranger , de 50000 florins.

Au margrave de Baden et aux rhingraves sur le territoire desquels se trouvait l'exploitation , tant pour dixmes que pour fournitures de bois 103800.

Aux actionnaires , au moins 75000.
non compris les frais de construction de la machine et dépendances , qui se sont montés ensemble à 12000.

Total 690800 florins.

C'est-à-dire , environ 150000 liv. argent de France ; ce qui fait , pour produit moyen annuel , 37500 liv.

Malgré que le minéral que l'on extrait aujourd'hui soit en général assez maigre , il suffit cependant toujours pour couvrir les dépenses d'exploitation , et on a en outre les espérances les mieux fondées qu'en suivant des travaux réguliers et en continuant les recherches que l'art indique , on rencontrera des gîtes de minéral plus riches.

Ainsi , cette mine mérite sous tous les rapports , l'attention du Gouvernement.

Il y a en ce moment plus de huit mille brouettées de minéral extrait ; on peut bocarder et laver cette quantité en moins de quatre mois , avec un bocard de neuf pilons et dix-huit tables à laver , qu'il est possible de remettre en état de service sans beaucoup de frais. Ce minéral ainsi bocardé et lavé ,

peut ensuite être fondu à la fonderie d'Allenbach, qui n'est éloignée que de trois lieues.

En supposant que chacune de ces brouettées de minéral brut ne donnât que six livres de minéral lavé et bocardé, ce serait une quantité de 48000 l., laquelle divisée par quintal de fonderie, à 120 liv., donnerait 400 quintaux; et comme le quintal de minéral lavé donne 16 liv. de cuivre, les 400 quintaux de ce schlich produiraient 64 quintaux de cuivre fondu.

Le quintal de cuivre fondu, estimé 55 florins ou 120^{fr} monnaie de France, les 64 quintaux donneraient une somme de 7680^{fr} argent de France.

En défalquant de cette somme
celle de 4280
à laquelle pourraient se porter
tous les frais de cette prépara-
tion, il resterait encore celle de. 3400
avec laquelle on pourrait rendre de l'activité aux
travaux.

N O T I C E

SUR une pierre de Vulpino dans le Bergamasco ;

Présentée au Conseil des mines de la République
française par le C.^m FLEURIAU-BELLEVUE.

C I T O Y E N S ,

UN genre de pierre employé dans les arts, qui se présente en volumes considérables, que je n'ai vu dans aucune collection, et qui semble avoir toujours demeuré confondu avec un autre genre dont il diffère essentiellement, me paraît susceptible de mériter votre attention; j'ai cru, en conséquence, devoir vous en présenter les échantillons et vous indiquer ce que j'y ai aperçu de remarquable.

La pierre dont il s'agit ressemble, au premier coup d'œil, au marbre salin blanc et au blanc veiné de gris-bleu; mais elle est d'une toute autre nature que le marbre.

Elle se trouve à Vulpino, à quinze lieues au nord de Bergame: on l'emploie à Milan à faire des tables et des revêtemens de cheminée; elle y est désignée sous le nom de *marbre bardiglio de Bergame*. C'est à Milan que je la vis en 1790, et que je la fis remarquer à quelques naturalistes. Elle me présenta deux variétés assez distinctes: j'ignore s'il en existe davantage. J'eus le regret de ne pouvoir faire le voyage de Vulpino, où la nature de cette pierre doit faire présumer des circonstances géologiques dignes d'attention: je

me bornerai donc à vous indiquer ses principaux caractères, en vous invitant à en faire faire l'analyse, si vous jugez qu'elle en mérite la peine (1).

CARACTÈRES PHYSIQUES.

Sa *pesanteur spécifique* est de 28,685.

La *couleur* de l'une de ses variétés est d'un blanc grisâtre; celle de l'autre est veinée d'un gris bleuâtre nacré.

Son *aspect* annonce une substance homogène et d'un tissu uniforme.

Son *volume* paraît considérable; j'en ai vu des blocs de six à sept pieds de longueur, et j'ai appris qu'on en extrayait de plus de dix pieds.

Sa *dureté* approche de celle du sulfate de baryte; elle ne raie point le verre ni le marbre; elle est susceptible d'un beau poli, et s'emploie dans cet état.

Sa *cassure* présente une réunion de lames, ou de cristaux un peu rhomboïdaux, presque rectangles, d'environ une ligne de largeur, allongés et très-aplatis. Cette pierre est *presque feuilletée* quoique compacte; elle se divise aisément selon la plus grande dimension des cristaux, et présente des surfaces miroitantes dans tous les sens du rhomboïde.

Elle est *transparente* dans ses bords.

Elle *ne happe point* à la langue.

Elle est froide, et sèche *au toucher*.

(1) Le docteur *Bonvoisin* à Turin, et le C.^{en} *Pelletier* après lui, m'avaient promis de faire cette analyse; je l'attendais pour faire mention de cette substance.

Par la *collision* elle ne donne aucune lumière; elle exhale seulement une légère odeur quartzeuse.

Par le *choc de l'acier* elle ne donne point d'étincelle.

Elle *n'est point électrique* par le frottement ni par la chaleur.

Elle *n'est point attirable* à l'aimant.

CARACTÈRES CHIMIQUES.

Projetée en poudre *sur un fer rouge*, elle donne une lueur phosphorique médiocre, plus forte et plus rouge dans la variété veinée que dans la blanche.

Au feu du chalumeau, elle fond, avec une grande facilité, en une frite blanche, opaque, sans bulles, et qui s'affaisse sur elle-même; elle fait beaucoup d'effervescence dans le *borax* et le *sel microcosmique*, et forme un verre diaphane avec le premier.

Dans les acides, elle ne fait aucune effervescence, même avec le nitro-muriatique. — L'acide nitrique n'a pu en dissoudre, pendant vingt-quatre heures, que 0,20 à 0,21. La dissolution a donné, par la potasse, un précipité blanc.

Projetée en poudre *dans le nitre en fusion*, elle ne lui a communiqué aucune couleur.

CARACTÈRES DISTINCTIFS.

Entre cette pierre, et, 1.° les marbres, les dolomies et le spath perlé: sa pesanteur spécifique est plus grande que la leur; elle est égale à celle de plusieurs basaltes et pierres de corne. Cette pierre se distingue de toutes les pierres calcaires, en ce

qu'elle n'est point phosphorescente par la collision, ni effervescente et dissoluble en partie dans les acides; qu'elle fond seule au chalumeau, et fait effervescence avec le borax et le sel microcosmique;

2.^o *La trémolite qui serait en masse*: la trémolite est beaucoup plus pesante; elle est phosphorescente par le frottement, et fond en bouillonnant.

Ce ne peut être non plus ni une variété de sulfate de baryte, de feldspath, de fluor, ni de zéolithe.

Je crois donc que cette substance mérite d'être examinée, et que l'analyse seule peut déterminer la place qu'il convient de lui assigner.

ESSAI DE CETTE SUBSTANCE,

Par le C.^{en} VAUQUELIN, Inspecteur des mines.

I.^{re} EXPÉRIENCE. CENT parties de cette pierre réduite en poudre impalpable, ont été mêlées avec 400 parties de carbonate de potasse et 5000 parties d'eau. On a fait bouillir ce mélange pendant une heure dans un vase de verre.

La liqueur filtrée, soumise à différentes épreuves, a présenté tous les phénomènes appartenant au sulfate de potasse.

Le dépôt resté sur le filtre, bien lavé et séché, pesait 74 grains.

Ce dépôt, mis avec l'acide nitrique, s'est, en grande partie, dissous en produisant une vive effervescence, et il n'est resté que 8 parties d'une poudre blanche, dure, et craquante sous les dents.

Fondue avec le borax, elle a donné un verre blanc, parfaitement transparent.

Cette substance est donc de la silice.

La matière dissoute par l'acide nitrique donnait un précipité abondant par l'acide oxalique, qu'on a aisément reconnu pour de l'oxalate de chaux.

La dissolution nitrique de cette matière, évaporée, a donné un sel d'une saveur très-piquante et très-chaude, qui attirait fortement l'humidité de l'air, et se réduisait bientôt en eau; enfin il avait toutes les propriétés du nitrate de chaux.

2.^o *EXP.* 25 parties de la même pierre réduite en poudre très-fine, ayant bouilli avec 2000 parties d'eau, se sont presque entièrement dissoutes; il n'en est resté que 2 à 3 parties, qui étaient de la silice. La dissolution a offert tous les phénomènes par les réactifs, d'une dissolution de sulfate de chaux.

Ainsi, d'après ces deux expériences, cette pierre est composée, 1.^o de sulfate de chaux. 92.

2.^o de silice. 8.

100.

OBSERVATIONS MINÉRALOGIQUES

Sur le même objet;

Par le C.^{en} HAÛY.

CETTE substance, que le C.^{en} Vauquelin a reconnue, d'après l'analyse, pour être composée de chaux sulfatée et de quartz dans le rapport de 92 à 8, présente quelques caractères qui lui sont communs avec la chaux sulfatée. Si l'on isole une

des petites lames dont elle est l'assemblage, on observe que les bords de cette lame ont un aspect plus terne que ses grandes faces, comme dans la chaux sulfatée. Elle se rapproche encore de celle-ci par sa calcination; mais elle en diffère sensiblement par sa pesanteur spécifique, que j'ai trouvée de 2,8787, résultat un peu plus fort que celui du C.^{en} *Fleuriau*, qui est 2,8685, mais inférieur à celui de *Volta*, qui était de 2,88, ainsi que nous l'a dit le C.^{en} *Fleuriau*.

Or, la pesanteur spécifique de la chaux sulfatée de Lagny, qui est la plus forte qu'ait obtenue le C.^{en} *Brisson*, abstraction faite des morceaux cristallisés régulièrement, n'est que de 2,3108, et celle du quartz le plus pur n'est que de 2,6530. En partant de ces données, j'ai cherché d'abord quelle aurait dû être la pesanteur spécifique du mélange de ces deux substances, en supposant qu'il n'y eût aucune contraction ni dilatation de volume, et j'ai trouvé 2,3348, quantité bien inférieure à la pesanteur spécifique observée, qui était, comme nous l'avons dit, de 2,8787 (1).

J'ai fait une seconde recherche pour comparer le volume du gypse, considéré séparément, avec celui des deux substances réunies; et j'ai trouvé que le premier était au second dans le rapport de 662101 à 577700: d'où il suit que non-seulement la présence du quartz n'avait point augmenté le volume du gypse, mais que celui-ci s'était contracté d'environ un huitième (2).

(1) Si l'on applique ici la formule $\frac{c \cdot o (d + f)}{c \cdot d + o \cdot f}$, que nous avons donnée dans le n.^o XXX du Journal des mines. p. 470, on fera $c = 2,3108$, $o = 2,6530$, $d = 2$, $f = 23$.

(2) Soit V le volume du gypse considéré séparément, U celui

On avait déjà observé que dans l'alliage de certaines substances métalliques, par exemple de l'or et de l'argent, il se faisait une sorte de pénétration, en sorte que la pesanteur spécifique des deux métaux alliés était plus grande que la somme des pesanteurs spécifiques des mêmes métaux pris séparément; mais la pierre de Vulpino présente un résultat unique jusqu'ici, et très-remarquable en ce que, dans la réunion des deux substances qui la composent, les molécules gypseuses, malgré l'interposition de celles du quartz, se sont rapprochées plus intimement qu'elles ne l'auraient fait dans le cas où elles n'eussent été sollicitées que par leur propre affinité.

du mélange des deux substances, d'après la pesanteur spécifique observée, et P cette même pesanteur spécifique, on aura $V : U :: Pf : c(d + f)$, c, d, f étant les mêmes quantités que ci-dessus.

TABLE DES MATIÈRES

contenues dans ce Numéro.

- ANALYSE* du Plomb rouge de Sibérie , et expériences sur le nouveau métal qu'il contient ; par le C.^{en} Vauquelin..... Page 737.
- SUITE* du Tableau des mines et usines de la République, par ordre de départemens. Département des Hautes-Alpes..... 761.
- MANIÈRE* de fabriquer les alcarrazas ou vases dont on se sert en Espagne pour rafraîchir l'eau ; par le C.^{en} Lasteyrie..... 791.
- RAPPORT* sur la mine de cuivre de Fischbach ; par le C.^{en} Beurard..... 797.
- NOTICE* sur une pierre de Vulpino dans le Bergamasc ; par le C.^{en} Fleuriau-Bellevue.... 805.
- ESSAI* de cette substance ; par le C.^{en} Vauquelin 808.
- OBSERVATIONS* minéralogiques sur le même objet ; par le C.^{en} Haüy..... 809.
-

**JOURNAL
DES MINES.**

N.^o XXXV.

THERMIDOR.

M É M O I R E

POUR servir à l'histoire naturelle du département de la Loire , ou du ci-devant Forez ;

Par le C.^{en} PASSINGES , professeur d'histoire naturelle à l'école centrale à Roanne , département de la Loire.

LE département de la Loire comprend la province du ci-devant Forez , une partie du Beaujolais et du Lyonnais. Il est entouré par les ci-devant provinces du Velâ, de l'Auvergne, du Lyonnais, du Vivarais, du Beaujolais, de la Bourgogne et du Bourbonnais : il a au midi le département de la Haute-Loire, au levant ceux de Rhône et de Saone-et-Loire, au couchant ceux de l'Allier et du Puy-de-Dôme, et au nord celui de l'Allier et partie de celui de Saone-et-Loire. Ce département est limité par des démarcations naturelles ; ce sont de hautes montagnes dont les crêtes sont des points de partage : au levant, il est borné par une chaîne dont une des bases parvient presque jusqu'à la Saone ; elle a sa direction

Journ. des Mines, Thermidor an V. A

du midi au nord, et se joint à celles de la ci-devant Bourgogne; elle est une branche de l'énorme groupe du Vivarais, des Cévennes et du Velay. A l'occident, une autre chaîne de montagnes, qui part des hautes montagnes de l'Auvergne, court également du midi au nord, s'abaisse insensiblement et va s'anéantir dans les plaines du Bourbonnais: ces deux chaînes s'évasent à mesure qu'elles approchent du nord, et donnent de l'élargissement à la plaine de Roanne; elles envoient beaucoup de rivières dans la Saône, la Loire et l'Allier.

Le premier nom qu'on trouve qu'aient porté les habitans du Forez, est celui de *Ségusiens*. Ils étaient ainsi désignés lorsqu'ils étaient sous l'obéissance des Romains; plusieurs inscriptions trouvées sur d'anciens monumens qui existent encore, l'attestent. Le plus remarquable se trouve dans la ville de Feurs, qui, dans ce temps, s'appelait *Forum Segusianorum* (Marché des Ségusiens), où sont encore des ruines et des masures qui annoncent un reste de la magnificence de ses anciens édifices, et où l'on voit encore la manière de bâtir des Romains. Une pierre qui a été tirée d'un ancien temple dédié aux faux dieux, se trouve encastree dans le bâtiment de l'église paroissiale; elle est carrée; on y lit:

NUM. AUG. DEO. SILVANO FABRI TIGNAR.
QUI. FORO. SEGUS. CONSISTUNT. D. S. P. P.

« Aux divinités que révère *Auguste*, les maîtres
» charpentiers et architectes demeurant dans la
» ville de Feurs ont élevé ce temple en l'honneur
» du dieu *Silvain*, de leurs propres deniers ».

On voit encore, dans la même ville, des inscriptions sur des colonnes qui ont été élevées en

l'honneur de l'empereur *Jules Maximin* et de *Maximus* son fils. Nous pourrions encore citer bien d'autres monumens que l'on voit dans d'autres endroits du département; mais ce n'est pas l'objet dont nous devons nous occuper.

Nous dirons seulement que sur la fin du dixième siècle, le Forez et le Lyonnais furent occupés par les premiers comtes héréditaires du Lyonnais, qui étaient sujets des rois de Bourgogne et d'Arles. Après que ce comté fut venu à la maison de *Guy*, le royaume de Bourgogne et d'Arles fut uni à l'empire après la mort de *Rodolphe III*; le comté de Lyonnais fut cédé à l'archevêque et à l'église de Lyon et fut séparé de celui du Forez l'an 1173.

Guy, comte de Forez, avait reconnu *Louis-le-Jeune*, roi de France, qui lui avait donné *Montbrison*; et par reconnaissance, ce comte s'était soumis; pour le reste du pays, à la souveraineté du roi *Louis*. Le dernier mâle de la race des comtes de Forez fut tué à la bataille de *Brignais* près de Lyon, l'an 1361; et n'ayant point d'enfans, il eut pour héritière sa sœur *Jeanne*, qui avait épousé *Beraud dit le Grand*, dauphin d'Auvergne: il n'y eut de ce mariage qu'une fille, *Anne*, qui épousa *Louis II*, duc de *Bourbon*, l'an 1371, et lui apporta le comté de Forez. Les descendans de *Louis* et d'*Anne* ont joui de ce comté jusqu'à l'an 1521, que *Susanne de Bourbon* mourut; après quoi il y eut de grands procès entre le connétable de *Bourbon* mari de *Susanne*, *Louise de Savoie* mère de *François I.^{er}*, et la princesse de *la Roche-sur-Yon*, pour la succession de *Susanne de Bourbon*; mais à l'égard du Forez, il fut confisqué et réuni à la couronne par *François I.^{er}*, dès l'an 1533.

Le département de la Loire, ou le Forez, a environ

vingt-cinq lieues de longueur du nord au midi, et douze à quatorze du levant au couchant. Sa population est de plus de 300000 ames. Il renferme deux plaines bien séparées, l'une au nord, où est située Roanne, et l'autre au midi, sur laquelle Montbrison domine du pied de la haute montagne de Pierre-sur-Haute : cette plaine de Montbrison ou du midi est entièrement entourée de montagnes ; la Loire la traverse et arrive à un encaissement qu'elle a rongé dans une petite chaîne de montagnes qui va de l'est à l'ouest, et qui lie les deux chaînes dont la direction est du midi au nord. Cette ramification transversale peut avoir trois lieues d'étendue sur trois lieues de base. La Loire, après avoir parcouru cette gorge pendant trois lieues dans des roches très-dures et très-escarpées, entre dans la plaine du nord ou de Roanne, à une demi-lieue au-dessus de cette commune.

Louis XIV, croyant amortir l'impétuosité de la Loire, qui dans ses fortes crues inondait tout-à-coup la Touraine et l'Orléanais et y causait de terribles ravages, fit construire dans cet endroit une digue consistant en un mur de pierre de taille qui traverse le fleuve, et au milieu duquel on a ménagé une ouverture pour laisser un passage aux eaux. On peut regarder cet ouvrage comme inutile, attendu que la Loire est peu considérable dans cet endroit ; il n'y passe que quelques bateaux chargés de peu de houille, qui descendent de Saint-Rambert à Roanne : ses plus grandes crues ne se sont élevées, dans cet endroit, qu'à 40 ou 50 pieds. Cette élévation, combinée avec son rétrécissement, ne peut avoir qu'un effet absolument nul dans les largeurs immenses du lit de la Loire dans les plaines de la Touraine et de l'Orléanais, où elle peut s'étaler en toute liberté.

Cette route serrée et profonde que la Loire s'est pratiquée au travers de cette petite chaîne transversale, à sa sortie de la plaine du midi, annonce que cette même plaine a dû être couverte d'eau pendant long-temps ; et il était impossible qu'elle pût avoir une issue ailleurs : c'était donc un lac qui n'a pu vider ses eaux qu'insensiblement et à mesure que le fleuve s'abaissait en rongant son lit. Il y a beaucoup d'étangs dans cette plaine, et le poisson y est d'un produit assez considérable. La Loire, arrivée à une demi-lieue au-dessus de Roanne, élargit son lit ; elle ne trouve aucune résistance dans un terrain sablonneux fort mobile, qu'elle éboule à son gré ; elle rencontre quelques obstacles à Iguerande, située à quatre lieues au-dessous de Roanne, dans des bancs de pierre calcaire jaune, dans l'étendue d'une lieue.

Les rochers qui forment l'encaissement de la Loire dans cette gorge, sont fort durs, et varient dans leur composition : quelques-uns sont de la nature du porphyre et ont pour base une pâte argileuse ou de trap, ou de pétrosilex, avec des cristaux de feldspath et de quartz ; mais on n'y voit pas le vrai granit primitif, ce contact intime du quartz, du feldspath et du mica, tel qu'on le trouve sur les hauteurs de la chaîne occidentale.

Cette chaîne de montagnes qui sépare le Forez de l'Auvergne et du Bourbonnais, au couchant, est une branche de l'immense groupe placé sur l'Auvergne, les Cévennes et le Gévaudan : elle s'abaisse insensiblement vers le nord ; elle a des gradations dans sa course. La montagne de Pierre-sur-Haute, que l'on appelait aussi autrefois *Mont-Herboux*, est extrêmement élevée ; on estime sa hauteur à 1024 toises au-dessus du niveau de la

mer. Elle conserve ses neiges jusque vers le 1.^{er} mes-
sidor : elles y fondraient bien plus tard , si cette
élévation était placée au centre d'un groupe de
montagnes plus considérables ; mais n'ayant qu'en-
viron huit lieues de base , et étant placée entre
deux plaines très-basses , l'une dans l'Auvergne et
l'autre dans le Forez , il est à présumer que cette
position étant favorable , la chaleur de l'air des
deux plaines doit réchauffer celui de la montagne.
Nous avons remarqué , dans le Forez , que ces dé-
placemens de l'air changeaient d'un moment à
l'autre sa température. Lorsque les vents d'est et
de sud-est soufflent , soit en été soit en hiver , nous
ressentons un froid assez vif : il est certain que
cette sensation est causée par l'air froid que le vent
verse sur les plaines , du haut des Alpes , dont nous
sommes éloignés de 30 à 40 lieues. J'observerai
encore qu'il n'y a jamais de pluie dans la province
par ces vents : serait-ce parce que l'humidité ,
poussée par les vents qui vont se briser sur ces
hautes montagnes , se crible en les surmontant , et
se dépose avant leur trajet ? Le large et énorme
groupe des Alpes peut opérer cet effet , puisque ce
vent est presque toujours froid et sec ; il est même
très-rare que les orages qui se forment par grains ,
subitement , et en tous pays , viennent de ce côté.

La cime de Pierre-sur-Haute domine une grande
étendue de pays ; et on découvre de cette hauteur
seize à dix-sept provinces. Elle produit une grande
quantité de plantes alpines : on y a trouvé plu-
sieurs insectes qui n'étaient pas connus. Ses pâtu-
rages sont très-abondans et nourrissent une prodi-
gieuse quantité de vaches ; il en sort beaucoup de
sources.

A cinq lieues au nord-ouest de celle-ci , on voit

Montonset , montagne moins élevée , mais qui
domine tout le groupe de montagnes qui l'entoure ,
et dont on estime la hauteur à 850 toises au-dessus
du niveau de la mer.

A trois lieues au nord-est de Montonset , se
voient les trois pointes de la Madeleine , qu'on
estime à 750 toises de hauteur. Ces deux mon-
tagnes produisent quelques plantes alpines , mais
en bien moindre quantité que Pierre-sur-Haute.

Depuis les cimes de la Madeleine , la chaîne
s'abaissant toujours , traverse la grande route de
Lyon à Paris dans la commune de Saint-Martin-
d'Estraux , sur une largeur de trois lieues de base ,
et finit par de petits monticules dans les communes
de Liernol , du Donjon , de Neuilli , où commen-
cent les grès , les carbonates calcaires , &c. Sa base
diminue de largeur à mesure qu'elle approche du
nord ; elle a de plus des diminutions locales dans
les endroits où les rivières qui descendent des
montagnes , entrent dans la plaine : il y en a qui
ont produit de grands évasemens , telles que le
Lignon , la rivière d'Aix et celle de Renaison.
Cette base reprend de la largeur à Souternon ; et
c'est près de cette commune que finit la plaine du
midi , et qu'on entre dans la petite chaîne trans-
versale , qui achève d'entourer de montagnes cette
plaine.

Sur cette suite de grandes élévations placées
entre deux plaines bien unies , celle d'Auvergne
et celle du Forez , les escarpemens sont bien mar-
qués des deux côtés ; mais ils sont bien autrement
prononcés sur la partie du Forez que sur celle
d'Auvergne , sur-tout à Monbrison , qui est au
bas de Pierre-sur-Haute , et à Villemontois , Saint-
André et Renaison , qui sont au pied de la

Madeleine. On ne peut pas présumer que la Loire et l'Allier aient eu part à cette disposition ; ce sont des agens bien plus puissans qui les ont rongées et décharnées, tant sur leurs bases que sur les cimes ; où l'on voit une prodigieuse quantité de débris de rochers ; il a fallu de grandes vagues pour opérer de si grands effets. Les cailloux que roule la Loire n'ont pas été jetés loin de ses bords. Dans différentes fouilles qui se sont faites aux environs de Roanne, à une petite distance du lit de la Loire, on n'a trouvé aucun sédiment volcanique (1).

On voit sur les hauteurs de ces montagnes le vrai granit primitif, qui, en général, n'est composé que de trois substances en contact intime, le quartz, le mica, et le feldspath, qui est presque par-tout à grands traits. Dans certains endroits il se montre assez bas, mais fort rarement ; il semble qu'il est voilé par des roches secondaires qui en diffèrent beaucoup, et qui montent quelquefois à plus d'une lieue dans la montagne.

A partir du Velay, le flanc de la montagne en suivant le nord jusqu'à une petite distance de Boen, où passe le Lignon, on ne voit que des roches de gneis très-micacé, dont le ciment est composé de quartz et sur-tout de feldspath : cette dernière substance est très-commune dans cette partie de la montagne ; on en trouve même de très-gros blocs assez homogènes. Aux environs de Boen on commence à trouver des roches argileuses, et point de feldspath, si ce n'est dans quelques rochers argileux. Dans l'espace que l'on parcourt depuis

(1) Cette observation démontre que la Loire, qui roule des matières volcaniques, n'a pas une grande influence dans tous ces arrangemens.

Boen jusqu'à Saint-Polgue, et dans l'entrée de la plaine du nord, on ne voit guère que les mêmes roches argileuses jaunâtres, des schistes moitié calcaires et moitié argileux, qui indiquent des carrières de houille et de carbonate calcaire, que l'on a découvertes effectivement.

Lorsqu'on descend de Saint-Polgue pour arriver à la plaine du nord, on trouve encore des roches argileuses ; mais près de Saint-Maurice on voit, sur le bord du chemin, un beau banc de pétrosilex ; on commence encore à trouver le porphyre, sur-tout quand on approche de la commune de Villiers, et au-delà. Entre cette commune et Roanne, les terres sont pleines de quartz et de jaspes grossiers ; ils font suite à une grande couche de silex que l'on voit dans partie du Beaujolais et du Charolais : la Loire l'a divisée presque à son extrémité et à la chute des montagnes.

Il est à remarquer que ces roches de granit et de porphyre finissent à une demi-lieue de Roanne, et que c'est autour de cette grande commune que se trouve une démarcation bien notable entre le pays granitique et le pays calcaire. A une lieue au-dessous, et sur le bord de la Loire, on entre dans le pays calcaire : cette espèce de roche se prolonge, et l'on pourrait en trouver une suite jusque sur les bords de l'Océan. C'est là que l'on commence à trouver des coquillages pélagiens, tels que cornes d'ammon, belemnites, gryphites, &c., en très-grande quantité. Quant au pays granitique, il monte en sens contraire et traverse le Velay, le Gevaudan, les Cévennes, et partie du Languedoc, d'où il va peut-être se réunir aux Pyrénées. On rencontre quelquefois, dans les bas-fonds de ce grand espace, quelques bancs calcaires ; mais ils

n'entrent pour rien dans la constitution de ces montagnes ; ils ne sont que de petits dépôts de la mer, ou plutôt des corps adventifs.

J'ai observé avec attention quelques-unes de ces carrières calcaires, et j'en trouve de trois espèces, qui paraissent être formées à trois époques différentes. La première est la pierre jaune, bonne pour la taille et pour la chaux : elle contient beaucoup de coquillages ; c'est celle qui est le résidu des grands dépôts de la mer, et dont les bancs se prolongent fort loin.

La seconde est une espèce de marbre grossier, quelquefois assez fin pour recevoir le poli, mais ayant souvent beaucoup de divisions et rendant une odeur puante lorsqu'on le frotte. On n'y a rencontré jusqu'à présent que quelques fragmens d'entroques. C'est cette espèce qui a été trouvée dans les montagnes,

La troisième espèce paraît être un tuf calcaire : il est très-blanc, tendre, pulvérulent, divisé en très-petits morceaux ; il paraît être un dépôt dont la formation est bien postérieure aux autres. On n'y trouve que très-rarement de petits coquillages d'eau douce. Cette troisième espèce, ainsi que la première, se trouve dans la plaine de Roanne.

Les granits primitifs de nos montagnes ne montrent que très-rarement, dans leur composition, des parties de schorl ; je n'en ai vu que quelques grains dans des morceaux que le C.^{en} *Imbert* de Montbrison a découverts dans la haute montagne à Saint-Bonnet-le-Courau. On trouve cependant sur leurs flancs, près de Cremeaux, de Saint-Just en Chevalet et de Renaison, des roches assez considérables de schorl en masse très-dur, pesant, traversé de quelques veines de quartz, contenant quelquefois de petits

cristaux de horn-blende ; il est à-peu-près de la même nature que les variolites de la Durance, et je n'en ai trouvé qu'un qui eût des boutons un peu approchans de ceux de la Durance. On voit encore, dans la même partie de montagne, des roches de corne, du trap pur, du porphyre à base de trap et des masses de quartz. Cette montagne est fort riche en mine de plomb, sur-tout depuis Cervière jusqu'à Villemontois.

La chaîne orientale qui borde les deux plaines du Forez au levant, qui se réunit aux montagnes du Lyonnais et du Beaujolais, est composée de roches très-variées dans leur composition : on y voit très-peu de granit primitif aussi bien caractérisé que celui de la chaîne occidentale. Ces roches sont souvent argileuses, porphiritiques, quelquefois à base de trap. Il y en a beaucoup que l'on peut regarder comme espèces intermédiaires entre le vrai porphyre et le vrai granit. On y trouve quelques bancs de pierre calcaire et des carrières de houille. Ces fossiles ne sont éloignés de Roanne que de deux ou trois lieues, et guère plus de la montagne de Tarare. Les parties qui entourent les mines de Chessy et de Saint-Bel, où l'on exploite des masses de cuivre, montrent presque par-tout des indices de pyrites de cuivre. Les plus hautes cimes de cette chaîne vont à peine à la hauteur de celles de la Madeleine ; elle se détourne au nord-est et va gagner le Charolais.

La plaine du midi ou de Montbrison est arrosée par beaucoup de rivières qui descendent des montagnes ; elle contient une quantité prodigieuse d'étangs qui en rendent l'air très-mal-sain : tous les habitans de cette plaine ont des obstructions et un teint livide ; on n'y voit pas des vieillards comme

dans les montagnes. Le terrain n'y est pas extrêmement fertile, et l'on n'y cueille que du seigle. Cette plaine, qui est assez uniforme, montre peu d'argile à sa surface; on en trouve cependant à certaine profondeur. Quelques petits cantons sont couverts d'une terre noirâtre que l'on pourrait regarder comme des déjections volcaniques boueuses, telles que le terrain de la plaine d'Auvergne, qui est extrêmement fertile et presque noir. On peut d'autant mieux lui attribuer la même origine, qu'elle est voisine de quelques buttes volcaniques dont nous parlerons ailleurs. Cette plaine a très-peu de bois et ne montre aucun indice de houille. On va chercher à Saint-Étienne, éloigné de cinq lieues, celle qui est nécessaire pour les arts et pour l'exploitation des fours à chaux de Sury. On voit très-peu de pierres errantes dans cette plaine, et encore moins de ces gros blocs de rochers qui ont dû rouler des montagnes qui l'entourent sur des escarpemens aussi favorables. Ces détrimens existent sans doute, mais ils sont vraisemblablement ensevelis sous les dépôts successifs des eaux du lac qui a dû nécessairement couvrir cette plaine pendant longtemps.

La plaine du nord ou de Roanne, qui commence du côté du midi à Saint-Maurice, Villemontois, Villiers, qui s'élargit insensiblement et va s'unir du côté du nord aux plaines du Bourbonnais et de la Bourgogne, est en général couverte par un terrain léger, très-sablonneux et peu fertile. Quelques cantons montrent une terre argileuse; ce sédiment sablonneux est posé sur un banc d'argile jaune très-serré, impénétrable à l'eau et qui est très-étendu: il passe sous quinze communes environ; son épaisseur est peu connue. Dans plusieurs endroits on

a creusé pour abaisser des puits, sans pouvoir trouver le fond de cette terre à 80 pieds de profondeur; on a été obligé de les abandonner, ou de se contenter de quelques suintemens qui parvenaient à travers une légère couche de sable argileux, dans une fouille faite à 64 pieds de profondeur: on a trouvé des ossemens à celle de 55 pieds. Ce banc passe sous la Loire, du couchant au levant, et se redresse dans les communes de Perreux, Saint-Vincent, Coutoune, Nandax, Rougy, à une hauteur bien supérieure à l'autre plaine, et à la surface des communes ci-dessus. Cette surface est jonchée de beaucoup de silex, et quelques endroits en ont des quantités incroyables: ces argiles sont très-bonnes pour faire de la tuile, des briques, &c.; on en a trouvé d'assez propres pour faire de la poterie et même de la faïence. Dans les fouilles faites aux environs de Roanne, on a toujours trouvé des lits de sable et de gros gravier tel que les rivières le déposent; mais aux approches de l'argile on trouve de très-gros quartiers de granit en contact avec cette terre, qui paraissent avoir appartenu aux montagnes du sud et du sud-ouest, à en juger par leur analogie. Il semble que ces débris se sont rangés suivant leur pesanteur spécifique, par le moyen de grandes alluvions.

Les roches de granit primitif de la partie de la chaîne qui longe au couchant le bas Forez, ne sont pas disposées par couches, et ne présentent pas des divisions parallèles comme dans les bancs de pierre calcaire. On y voit des divisions, il est vrai, mais elles sont sans ordre et dans tous les sens; elles ne sont donc pas stratifiées et ne montrent pas des dépôts successifs. C'est une agrégation dont la masse est communément irrégulière.

gulière. Cependant, quoique souvent en grosses masses, on y voit des formes parallépipèdes, un peu cubiques et quelquefois uniformes; et le plus grand nombre est de figure très-irrégulière: mais on ne peut attribuer cette disposition qu'à la retraite qu'aura éprouvée la matière en se desséchant. On peut donc regarder ces masses comme de gros filons qui ont été formés par veines entre des roches tendres que l'on appelle *gor* ou *roche pourrie*, et que l'on doit regarder comme des roches mal composées: ce *gor* est formé de la même substance. Il me semble que dans la formation de ces roches, lorsque la pâte était dans un état de liquidité, la cristallisation a fait un choix pour former ces veines en repoussant les parties grossières que je regarde comme le magma ou le résidu de la cristallisation.

En examinant de près ces roches dures et en les comparant avec ce *gor* tendre, on voit que les cristaux du granit sont très-purs et ont un peu de transparence, tandis qu'à peine voit-on des cristaux dans le *gor* qui est sale, terreux, opaque et friable au point de s'écraser sous les doigts.

Ces gros filons sont saillans sur le penchant des montagnes, parce que la partie mal composée ou le *gor* se détruit et abandonne ces gros blocs, qui quelquefois se détachent et roulent dans le bas des vallons.

Il est donc impossible de déterminer, dans cette espèce de granit primitif, la forme des couches, leur étendue, leur inclinaison et leur rapport avec le corps de la montagne et de la chaîne dont elle fait partie: j'observe encore que quelquefois des blocs très-durs reposent sur des roches très-tendres, et que ce passage est très-fréquent et souvent très-brusque.

Il n'est guère plus aisé de déterminer la situation des roches secondaires; leurs divisions dans tous les sens sont bien plus multipliées. Quelques roches argileuses montrent des formes rhomboïdales et carrées. Les gneis se divisent en feuillets assez minces, et montrent des couches disposées en zig-zag encore plus minces.

Nos principales vallées sont transversales et coupent la montagne à angle droit; elles ont été creusées dans ce sens par les rivières qui aboutissent à la Loire sur la même direction. Plusieurs branches de ces rivières ont un cours oblique dans la montagne et arrivent ainsi dans le corps de la rivière.

La Loire prend sa source au pied de la montagne du Gerbier-de-Joux, près du Mezent, que l'on croit une des plus hautes montagnes de France. Ces deux élévations sont éloignées de 5 lieues du Puy en Velai. Tout ce pays a été fortement volcanisé; et la Loire nous en fournit des preuves par le transport d'une quantité assez considérable de fragmens de basalte et de quelques scories noires qu'elle jette sur ses bords. Elle entre dans la plaine du midi à Saint-Rambert, où elle commence à porter bateau. Après avoir parcouru une gorge très-serrée et en partie volcanisée, elle suit sa route dans la plaine de Montbrison, et arrive dans un autre encaissement de rochers qui tient à la chaîne transversale qui lie les deux grandes chaînes et sépare les deux plaines. Au sortir de cette gorge, qui peut avoir trois lieues d'étendue, elle entre dans la plaine de Roanne. Cette gorge est très-serrée, sur-tout dans le passage où est la digue de Pinay, et dans des rochers situés à Villeren, au lieu appelé *le Perron*, où est une chute d'eau de huit pieds, mais qui descend de roches en roches, qui sont autant de bri-

sans. Après avoir parcouru quatre lieues de plaine, elle quitte le Forez au-dessous d'Iguerande pour arroser le Bourbonnais d'un côté et le Charolais de l'autre.

Dans ce trajet de vingt-cinq lieues, elle reçoit beaucoup de rivières à droite et à gauche: son bassin comprenant tout l'espace qui remonte jusqu'aux cimes des deux chaînes parallèles à son cours, ses accroissemens sont quelquefois très-forts; on en a éprouvé un à Roanne le 12 novembre 1790, qui a porté ses eaux à 21 pieds et demi de hauteur. Cette inondation a causé des ravages affreux dans la commune, dont elle a renversé beaucoup de maisons. Il avait tombé la veille vingt-deux lignes d'eau à Roanne; et il avait plu quelques jours auparavant de manière à ce que la terre fût saturée d'eau. Mais les pluies avaient été bien plus abondantes dans le Velay, l'Auvergne et le Vivarais, à en juger par l'élévation prodigieuse des rivières secondaires de ces montagnes, comparées à celle des nôtres, qui n'ont éprouvé que les grandes crues ordinaires. On a rapporté dans le temps que des nuages entiers s'étaient fondus en grandes averses sur ces trois provinces.

Dans les crues ordinaires, sur-tout celles qui sont occasionnées par les pluies d'orage, on peut juger, par la couleur de la vase rougeâtre, si elles viennent du Velay. Ses dépôts sont très-favorables à l'agriculture, lorsqu'elle les verse dans les endroits où elle n'a pas de mouvement. Elle entraîne un très-bon sable presque tout quattzeux, et très-bon pour les constructions.

Il arrive quelquefois que ses débâcles de glace ne viennent pas toujours de suite. Le 5 janvier 1789, le thermomètre de Réaumur descendit à 17 degrés

et

et $\frac{3}{4}$ au-dessous de 0; le 13 du même mois il y eut relâche, le thermomètre étant monté à 3 et $\frac{1}{4}$ au-dessus de 0. Le lendemain, à six heures du matin, les glaces qui s'étaient formées au-dessus du pont de Roanne, coulèrent; à dix heures du matin, celles qui s'étaient formées dans la gorge de trois lieues, partirent; à deux heures après midi, on vit celles de la plaine de Montbrison, et à cinq heures celles de la gorge au-dessus de Saint-Rambert et du Velay. Pendant ces différens passages, il y avait de petits intervalles où la Loire était nette. Ce cours de glace était interrompu et arrêté par les gorges au-dessus de Villiers et de Pinay, et les étranglemens de la gorge au-dessus de Saint-Rambert: les glaces s'y accumulaient, et ne franchissaient le passage que lorsqu'elles étaient accablées par leur propre poids.

On trouve, sur ses bords, des fragmens de basalte qui ont de l'action sur l'aiguille aimantée, sur-tout ceux qui contiennent de petites aiguilles de schorl; des scories noires à grands pores, et des pierres noires que beaucoup de naturalistes regardent comme des basaltes, et qui sont des pétrosilex: mais en les examinant avec attention, on voit que les angles des fragmens minces ont une demi-transparence; qu'elles n'ont aucune action sur l'aiguille aimantée, à moins qu'elles ne contiennent du schorl; que leur cassure est brillante et montre un grain très-fin. Elles donnent un feu fort vif lorsqu'on les frappe avec le briquet; elles se fondent il est vrai au feu sans addition, mais en un verre blanc; au contraire, les vraies laves de la Loire agissent toutes avec beaucoup de force sur l'aimant; elles se fondent très-aisément en un verre noir; elles ne

Journal des Mines, Thermidor an V. B

donnent des étincelles au briquet que par place et à raison des cristaux de schorl ou de quartz qu'elles contiennent ; et enfin leur grain est grossier et sans transparence. Celles qui ne sont pas des laves, sont de vrais pétrosilex ; tous leurs caractères conviennent à ce genre de pierres, jusqu'à la croûte blanche qui se forme à leur surface. Cette pâte de pétrosilex est quelquefois pure, d'autrefois mélangée de cristaux de schorl noir en très-petites aiguilles, ou de cristaux de feldspath ; et alors elles forment des porphyres à base de pétrosilex. Quelquefois on voit à la surface de ces pétrosilex, sur-tout de ceux qui ont été quelque temps hors de l'eau et exposés à l'air, des taches blanches très-rondes, qui sont au niveau de leur surface, et d'autres qui sont en creux : tous ces indices font encore croire que ce sont des laves. On voit qu'on ne peut faire aucun fond sur ces taches si l'on en examine l'intérieur ; car on n'y aperçoit pas un seul trou ; au lieu que les vraies laves poreuses ont des soufflures en dedans comme en dehors. Ces taches sont produites par la décomposition que souffrent à l'air des parties renfermées dans ces pierres, et dont il n'est pas aisé de déterminer la nature ; seulement ai-je cru voir qu'elles étaient cristallisées en facettes brillantes : mais comme elles sont de la même couleur que le fond de la pierre, on a de la peine à les distinguer dans la cassure. J'en ai fait polir une ; et le frottement qui a emporté les taches blanches, a laissé les mêmes formes rondes qui ont une teinte plus noire que le fond de la pierre : le poli lui donne assez de brillant. On trouve encore, mais rarement, une pierre glanduleuse, fort intéressante, que je crois encore un pétrosilex. Ce sont de très-petits tubercules, un peu saillans, d'un

beau noir, qui sont assez serrés, et encastrés dans une pâte grise où ils sont placés avec profusion. Ces grains prennent un joli poli, luisant ; mais le fond de la pierre ne s'y prête pas : elle n'a aucune action sur l'aimant, à moins qu'elle ne contienne quelques aiguilles de schorl, ce qui arrive rarement.

Elle roule encore des fragmens de schorl en masse : quelques-uns ont beaucoup de rapport avec ceux de la Durance ; d'autres contiennent des taches blanches de feldspath, et alors ce sont des porphyres à base de schorl. On en voit qui ont des taches noirâtres de schorl rhomboïdal, lamelleux. Quelquefois les cristaux sont saillans pour avoir mieux résisté à la décomposition ; d'autres sont purs et simples, quoique traversés par des veines jaunâtres qui paraissent être du quartz. Il paraît que cette espèce de pierre est entraînée dans la Loire par la rivière de Renaison, celle de Saint-Polgue, et par celle d'Aix, qui passe à Saint-Just et à Saint-Germain-Laval. Ces trois rivières parcourent une partie de la chaîne occidentale, où j'ai vu de grosses masses de cette substance détachées, qui m'ont conduit aux vraies roches.

La Loire charie une quantité prodigieuse de granits, de porphyres, et de ces pierres intermédiaires entre le porphyre et le granit, que l'on a de la peine à déterminer. Le porphyre y est en plus grande quantité ; et cela n'est pas étonnant, parce qu'il résiste davantage au frottement et à la décomposition. Le vrai granit qui se voit sur ses bords, est presque tout à petits grains ; on y voit peu de ceux à grands cristaux de feldspath, comme ceux qui composent les roches de la partie de la chaîne occidentale qui est près de Roanne.

La pente de la Loire à Roanne, en descendant, est, par lieue de deux mille toises, de..... 6 ^{pieds} 11 ^{pouces} 4 ^{lignes.}

à Orléans 4... 7... 10

à Angers..... 2... 3... 11.

Pente moyenne .. 4... 7... 8.

Mais cette pente, comme on peut le croire, est bien différente lorsqu'on remonte le fleuve. Nous avons vu qu'à une lieue au-dessus de Roanne, elle passe sur des roches très-dures qui lui donnaient, il n'y a pas long-temps, une chute, de roche en roche, de huit pieds; mais une compagnie qui s'est établie il y a environ soixante ans pour nettoyer son lit depuis Saint-Rambert jusqu'à Roanne moyennant un droit sur les bateaux, aplanit insensiblement ce passage, ainsi que bien d'autres écueils, et diminue les dangers.

VOLCANS DU FOREZ.

Cette province a eu ses volcans, ainsi que celles qui l'avoisinent au midi et au couchant, telles que celles du Vivarais, du Velay et de l'Auvergne: mais ces volcans ont des caractères bien différens; ils ne montrent pas cette activité, ces bouleversemens, ces coulées de matière fondue, cette grande variété dans les produits du feu, cette liaison entre eux, que l'on rencontre dans les trois provinces voisines; ces lacs qui sont en partie des bouches à feu inondées ou produites par les affaissemens occasionnés par la soustraction des matières que le feu a soulevées au jour; cette multiplicité de scories, de laves, de basaltes, épars dans les champs, qui montrent un rapprochement, un ensemble de ces anciens feux souterrains. Les volcans du Forez ne

sont exactement que des buttes ou des fusées qui se sont fait jour de bas en haut, au travers des rochers, des montagnes et des terrains de la plaine. On n'y a point encore découvert de cratères; et s'il y en a eu, ils ont été détruits par les injures du temps. On peut d'autant mieux présumer qu'ils n'ont pas existé, qu'on ne voit aucune coulée jetée sur les flancs, et qu'aucune substance de ce genre ne se rencontre jamais au-delà de la base de ces fusées. Ils ne montrent entre eux aucun rapport, aucune liaison à la surface de la terre; ils sont absolument isolés en apparence; on les prendrait pour des jeux bizarres de la nature, si l'on n'avait pas des objets de comparaison dans les volcans voisins, et si la ressemblance des effets ne faisait pas juger de la ressemblance des causes. On en trouve dans la plaine, au pied de la montagne, et même dans la haute montagne, à près de mille toises de hauteur: on peut présumer qu'ils ont été poussés hors de terre, aux extrémités des veines ou ramifications subalternes faisant suite et placées aux extrémités d'un foyer immense qui a embrasé plus de cent cinquante lieues de pays, et dont l'action a dû être encore assez forte.

Lorsqu'on quitte le Forez pour entrer dans le Velay, on parcourt un espace de sept lieues où l'on ne voit que des roches ordinaires qui n'ont éprouvé aucune altération de la part des feux souterrains. C'est à Chalançon, premier village du Velay, que l'on trouve le pays brûlé, et où tous les signes de l'embrasement sont rapprochés; car les basaltes y sont errans dans les petites plaines comme dans les montagnes, ce qui ne se voit nullement dans le Forez, excepté dans la haute montagne.

Toutes ces buttes ne sont formées que du basalte ordinaire, noir, compacte, pesant, sans cellules, ayant le tintement ordinaire lorsqu'on le laisse tomber sur un corps dur : quelques-uns sont à quatre, à cinq faces; tous prennent une couleur grise foncée à leur surface long-temps exposée à l'air, et se changent en argile cendrée, noirâtre, très-fertile. Presque tous renferment des noyaux de chrysolite, assez bien conservés; quelques-uns, des noyaux calcaires, de la zéolite, de petites géodes de calcédoine, de la pierre de poix et des noyaux de schorl noir. Ces cinq substances se trouvent réunies dans les laves du mont Simiose. Presque toutes font mouvoir l'aiguille aimantée; très-peu montrent une action un peu vive du feu, c'est-à-dire des soufflures. L'on n'a trouvé, après plusieurs recherches, aucun cratère, aucune trace, aucune suite qui annonce entre eux une correspondance; point de ces laves allongées sur les pentes; de ces laves torsées qui indiquent des obstacles qui les ont détournées dans leur route; aucune lave sphérique au-delà du pied de ces pyramides. Quelques rivières roulent, il est vrai, des basaltes, mais ce ne sont que des fragmens de ces buttes qui sont précisément sur le bord de ces rivières. La démarcation du granit ou des roches qui les entourent est bien prononcée; on verra même qu'il y a une très-haute butte dans la montagne, où le granit est adossé à la roche basaltique jusqu'aux deux tiers de sa hauteur.

La plupart de ces pics étaient garnis de châteaux forts dont on voit des restes; ils ont été entourés d'habitations, et par conséquent creusés dans tous les sens. L'on y voit encore des restes de souterrains, des caves, des citernes.

J'ai trouvé cependant une exception à la règle concernant les produits volcaniques circonscrits

aux pieds de leurs bases; c'est à un quart de lieue de Montbrison que l'on voit un banc d'argile assez dure, fort rouge, et dont l'intensité de couleur est vraisemblablement due au feu; c'est le seul produit volcanique qui soit isolé et séparé de ces fusées. Elles sont donc absolument étrangères à toutes les terres et pierres qui les environnent.

Il est étonnant qu'en sortant de terre elles n'aient rien soulevé, dans leur mouvement de bas en haut, de ce qui était à la surface de la terre; on n'y trouve absolument que du basalte. Peut-être ces substances auront été entraînées sur les pentes, et détruites par les injures du temps, qui a dû également exercer son action corrosive sur les basaltes qui couvrent leurs cimes et les abaisser insensiblement.

On ne trouve aucune couche calcaire sur le flanc et les bases de ces buttes, comme on en voit sur les volcans du Rhin et du Vivarais. Quelques cellules seulement contiennent des grains ou nœuds de matière calcaire et de zéolite, qui ont toutes les propriétés qui les caractérisent.

On compte environ trente de ces buttes volcaniques. Elles se dirigent en partie sur le Velay par une ligne assez droite du nord au sud, à l'exception de trois qui sont dans la plaine, qui ont également une direction dans le même sens, et de quelques autres qui sont dispersées dans la montagne à l'ouest, dont on n'a pas encore examiné la disposition, qui paraît un peu approcher de celle des autres. La plus grande partie se trouve sur le bord occidental de la plaine de Montbrison et au pied de la montagne.

P A L O G N E U X.

Hameau situé dans la montagne, à une lieue au

sud de Boen, et deux et demie de Montbrison... On y voit un groupe de colonnes basaltiques, qui ont environ quatre à cinq pieds de hauteur hors de terre. Ces colonnes sont pentagones, et ont environ dix pouces de diamètre; leur couleur est d'un gris noirâtre, et leur situation perpendiculaire.

M O N T A U B O U X.

Hameau situé un peu au-dessus du pied de la montagne, à une demi-lieue de Boen, et 2 et demie de Montbrison.... Le ravin d'Azieux qui passe près de cette butte et descend dans la plaine, indique son existence et sa position par les fragmens de basalte qu'il entraîne; ils sont noirs, très-durs, et contiennent peu de substances étrangères. On y voit quelques petits nœuds de chrysolite jaunâtre et terne, et de petits grains de feldspath. Cette butte est la plus rapprochée du nord.

M A R C I L L I.

Commune au pied de la montagne, à une lieue de Boen et deux de Montbrison.... Cette butte volcanique est très-élevée et fort aiguë. Il y a un assez gros village sur ses pentes, qui devait être bien plus considérable autrefois, à en juger par les masures qui subsistent encore. On voit sur sa cime les restes d'un château. Le terrain qui couvre sa pente du haut en bas, est noirâtre et très-fertile; il est mêlé d'une quantité prodigieuse de fragmens de basalte très-dur et le produit de sa décomposition: celui qui est hors de sa base est rougeâtre, maigre; il est, sans doute, le résidu de la décomposition des roches ordinaires, et ne ressemble en rien à celui de la surface de la butte. J'en ai vu des masses nouvellement détachées dans une cave, qui ne montrait aucune forme polygone;

il était fort noir et très-dur. Sur toute cette pente, je n'ai trouvé aucune pierre détachée qui indiquât des formes; et ce n'est que près de la cime que j'ai vu des prismes quadrangulaires couchés et rangés en cercle autour de la montagne; ils ont beaucoup d'écartement entre eux: ils ont été vraisemblablement divisés et dérangés par un mouvement quelconque qui se dirigeait du centre à la circonférence. Ces basaltes ne contiennent guère d'autres substances que des noyaux de chrysolite assez gros, et quelques cristaux de schorl noir; je n'y ai point trouvé de substances calcaires ni de la zéolite, ainsi que du feldspath. Les restes du château sont au-dessus de la rangée en cercle des prismes; et sous ces prismes on voit beaucoup de ruines de maisons, et des restes de souterrains qui sont en partie comblés; mais il n'y a nulle apparence de cratères.

M O N T V E R D U N.

Ancien prieuré où il y avait une communauté religieuse, située à une lieue au levant de Marcilli dans la plaine.... C'est une masse de basalte dont on ne connaît pas la forme et la composition.

M O N T D' U S O U.

Dans la plaine, à deux lieues nord-nord-est de Montbrison, près de Montverdun, et une lieue au levant de Marcilli.... Cette montagne, toute volcanique, n'a pas la forme pyramidale des autres buttes; elle est allongée sur une longueur de demi-lieue du nord au sud: la largeur de sa base, de l'est à l'ouest, est d'environ un quart de lieue; elle est assez élevée dans la partie du nord, et elle s'abaisse insensiblement du côté du midi. On trouve sur sa cime le basalte en masse adhérente, et beaucoup

de débris sans mélange de granit. Ce basalte est très-compacte, et est semblable à celui de Marcilli. Au milieu de sa hauteur, on en voit qui sont détachés, et qui renferment des noyaux ronds de zéolite à petits grains mamelonnés, mêlés d'un peu d'oxide de fer. On y trouve peu de chrysolite. En général, ces basaltes sont durs, et n'exercent pas une action aussi vive sur l'aiguille aimantée que ceux des autres fusées. Cette cime a été habitée; on y voit encore des restes de masures et d'un hermitage. Il y a des excavations, mais aucun indice de cratère. La terre est noirâtre et fertile sur ses pentes.

P I C - D E - L A R D .

Butte au pied de la montagne, à une demi-lieue du chemin de Boen à Montbrison, sur la droite.... On y trouve du basalte, qui n'a pas encore été examiné. Elle est entourée d'une terre noirâtre et fertile.

P I C - D E - L A - C O R É E .

Autre butte près du chemin de Boen à Montbrison, au pied de la montagne, à une demi-lieue du Pic-de-Lard... Elle montre à-peu-près les mêmes basaltes : on ignore les substances qu'ils peuvent contenir.

P U Y - R O C H O N ,

Et les deux Tetons de Chandieu.

Ce sont trois buttes situées au pied de la montagne, à une lieue nord de Montbrison, près du même chemin de Boen à Montbrison.... Il y a deux de ces pyramides accolées par leurs bases; elles sont de médiocre hauteur. Leurs bases aboutissent jusqu'au village de Chandieu et au grand chemin. On y a trouvé du basalte très-dur, contenant

quelques grains de spath-fluor; d'autres avec des noyaux de carbonate calcaire; quelques-uns ont des grains de zéolite. On y voit des laves un peu poreuses, du basalte contenant du feldspath rouge, du basalte cellulaire, avec une substance vitreuse rouge, qui paraît être de la chrysolite; du basalte fort noir, très-compacte, avec des noyaux de chrysolite brune; du porphyre contenant des grains de quartz et de feldspath, agissant sur le barreau aimanté; du porphyre poreux contenant du feldspath, ayant aussi de l'action sur l'aimant.

P I C - D E - C U R S I E U X .

Hameau de la commune de Montbrison, au pied de la montagne, à une demi-lieue de la ville... Ce pic volcanique est formé d'un basalte contenant quelques grains ronds de spath calcaire; on y voit encore un basalte noir très-dur, ayant la cassure et le grain du jaspe, contenant de la chrysolite verte et jaunâtre. Le C.^{en} de Bournon dit y avoir trouvé une jolie variété de basalte inconnue au C.^{en} Faujas, qui a dans son intérieur, sur un fond noir, des taches rondes d'un gris-cendré et du diamètre d'une lentille. Ces morceaux, dit-il, ont leur extérieur couvert d'une très-grande quantité de petits trous répondant à ces parties altérées, et d'un diamètre égal. Il ajoute, que cette même butte offre aussi quelques morceaux de basalte vert, de l'espèce décrite par le C.^{en} Faujas sous le nom de *basalte gris-verdâtre* (espèce 14, page 13). Il exerce une action assez forte sur le barreau aimanté, et est recouvert d'une couche blanche argileuse très-tendre. On a fait des recherches exactes sur cette butte pour trouver les mêmes substances, mais jusqu'à présent elles ont été infructueuses.

BUTTE DE MONTRISON.

Elle est située au pied de la montagne, sur le bord de la plaine, et renfermée dans les murs de cette grande commune, à son extrémité septentrionale : on l'appelle le Calvaire. Étant située près d'une grande population, cette pyramide, assez escarpée, a été fort tourmentée près de sa cime par les travaux des habitans ; aussi est-elle fort décharnée, d'autant mieux que la lave qui compose son intérieur, ayant peu de consistance, se prête aux dégradations en tout genre. On a creusé beaucoup de caves dans ses flancs, où le vin se conserve mieux que dans les caves des parties basses de la commune, qui sont souvent pénétrées par l'eau. Il paraît que cette fusée a beaucoup perdu de sa hauteur à raison de sa friabilité. Sa base est toute couverte de maisons. C'est la butte qui a les caractères volcaniques les mieux prononcés, et dont les productions sont les plus variées. Les basaltes que l'on trouve sur ses flancs et à sa base, sont peu durs, ont de grandes divisions sans formes polygones, et montrent presque par-tout une espèce de trap qui est couvert en partie sur ses surfaces, lorsqu'on le divise, d'une rouille rougeâtre. Sa cime, qui a encore moins de consistance, a donné toutes les variétés ci-jointes :

De la lave poreuse ;

De la lave poudingue, à gros et à petits grains ;

Des poudingues calcaires à très-petits grains, avec de petits grains de quartz et de petits fragmens de laves poreuses ;

D'assez gros noyaux de carbonate calcaire, creux, dont le dedans est tapissé de petits cristaux ;

Du basalte contenant du schorl, de la chrysolite

et des grains lenticulaires de carbonate calcaire, agissant sur l'aiguille aimantée ;

Basalte contenant beaucoup de petits grains de chrysolite d'un jaune verdâtre ;

Basalte avec des alvéoles tapissées de mamelons de calcédoine, et contenant des grains calcaires ;

Basalte en décomposition, se changeant en argile, et montrant encore des alvéoles tapissées de calcédoine ;

Basalte avec des cellules, contenant des mamelons d'une substance verte ;

Basalte poreux, très-ferrugineux, avec de petites géodes calcaires souillées d'oxide de fer ;

Basalte pointillé de blanc, granuleux, avec de la chrysolite ;

Porphyre contenant de petits cristaux de feldspath blanc, et qui paraît avoir pour base une roche de corne ;

Porphyre gris-brun, dont les feldspaths sont plus gros et plus rares ;

Porphyre en contact avec de petits fragmens de lave poreuse noire ;

Porphyre contenant dans quelques parties une grande quantité de petits grains de feldspath ;

Porphyre en contact avec de la roche de corne et du basalte poreux ;

Schorl verdâtre, du même endroit.

Ces six dernières substances, qui paraissent avoir été assez chauffées à en juger par les laves poreuses en contact avec le porphyre, et par un léger enduit d'émail que l'on voit sur des cristaux de feldspath, n'ont montré aucune action sur l'aimant. Quelques-uns de ces fragmens contiennent une grande quantité de feldspath ; à peine peut-on voir le fond de la pâte qui les renferme. Ces

différentes substances ont toutes été prises dans le même groupe de rochers.

S A I N T - R O M A I N - L E - P U Y .

Commune au milieu de la plaine de Montbrison, dans la partie méridionale, et à une lieue et demie sud-sud-est de cette commune... C'est une grosse masse conique de basalte, assez aiguë et élevée, très-saillante, dans une plaine fort unie. Il y a un monastère sur sa cime, qui appartenait à des religieux bénédictins. Son escarpement dans tous les sens est si considérable, qu'on est obligé de le tourner en spirale. Cette haute butte isolée ne montre que du basalte noirâtre, fort dur, sans forme déterminée : sa substance ne montre aucun mélange. A en juger par les restes des mesures qui subsistent encore, on peut croire que cette pyramide devait être fort habitée, et un asile sûr dans les temps de trouble. On y voit encore beaucoup d'excavations en désordre, mais rien n'annonce des cratères. Les terres qui avoisinent sa base sont noires et très-fertiles ; mais elles ne montrent pas des débris et des fragmens de basalte, et rien n'annonce des explosions : c'est la seule butte où l'on ait trouvé le basalte sans aucun mélange d'autres substances. L'on n'y voit d'autre effet du feu que celui d'avoir été soulevée.

M O N T - S U P T .

Au pied des montagnes, à une demi-lieue de Saint-Romain-le-Puy, et une lieue et demie au sud de Montbrison... Cette fusée est d'une hauteur médiocre ; elle est assez escarpée ; mais sa cime est fort arrondie, et l'on y voit au milieu une très-large tour : c'est pour ainsi dire le seul monument qui annonce des habitations. Sa base est entourée d'un village

dépendant de la commune de Saint-George. On trouve, à deux toises environ au-dessous de la tour, une citerne qui conserve presque toujours ses eaux au même niveau, et qui fournit, dans les temps de sécheresse, les eaux nécessaires aux besoins du village. Les gens de l'endroit croient que l'eau arrive par des conduits souterrains dans la citerne. Il est certain que pour peu que le temps devienne sec, l'eau manque dans le village situé au bas de la butte, et que les habitans sont obligés de grimper pour s'en fournir. Il n'est pas étonnant que l'eau manque dans ce village, situé assez bas, dès qu'il reste quelque temps sans pleuvoir. Les eaux de pluie doivent bientôt parvenir à de grandes profondeurs dans les pays volcanisés : leurs entours ont dû éprouver des agitations qui ont produit des écartemens entre les rochers ; on les aperçoit, en effet, dans les basaltes de la butte qui sont au jour. Il est assez ordinaire de trouver en Auvergne de grandes surfaces où l'on ne voit point d'eau ; c'est la même raison qui la rend si rare dans un pays qui a éprouvé d'aussi violentes secousses : mais, à certaines distances, on voit des sources très-abondantes qui sortent des nappes où les eaux se réunissent... Cette butte contient des basaltes granuleux, sans aucun mélange ; d'autres qui sont noirâtres, très-durs, avec très-peu de chrysolite : en général, ils sont tous noirâtres, pesans, assez durs, et font mouvoir l'aiguille aimantée. On n'y voit ni cratère, ni soufflure ; les basaltes ne montrent aucune forme.

M O N T - S I M I O U S E .

Cette haute butte, située dans la haute montagne, à une lieue et demie à l'ouest de Montbrison, a percé de bas en haut au travers des

granits. Sa partie méridionale, qui est assez escarpée, descend jusque sur le bord de la rivière de Vezise, qui passe dans la ville de Montbrison, et qui entraîne jusque-là les débris de cette haute fusée. Toute sa hauteur, depuis le bord de la rivière jusqu'à sa cime, peut être d'environ trois cents toises. Cette surface méridionale n'est pas composée de la même substance; les deux tiers environ depuis sa base, en montant, ne montrent qu'un granit micacé ou gneis; l'autre tiers est tout basaltique. Les deux côtés à l'est et à l'ouest, sont partie de granit, et partie de basalte, en proportion de la face méridionale. Le côté septentrional étant épaulé, ne montre que le tiers de sa hauteur, où l'on ne voit que du basalte. On descend en pente douce de ce côté sur un replat qui lui est adossé.

Il n'a pas encore été possible de trouver le point de contact qui doit exister entre le basalte et le granit, quelques recherches qu'on ait faites sur le côté méridional; cette pente est absolument couverte de débris. Les fragmens de basalte sont épars sur les flancs granitiques, et roulent jusque dans la rivière qui arrose sa base.

L'on n'a pas mieux pu voir sur cette face granitique des effets de la commotion et de l'écartement qui ont dû résulter de la réaction de la partie basaltique lorsqu'elle a été soulevée; on dirait que ces deux substances, le granit et le basalte, se sont formées paisiblement l'un contre l'autre, suivant le choix des affinités. L'on n'a donc pas encore vu jusqu'à présent de dérangement dans la masse granitique: peut-être le soulèvement s'est-il opéré dans les temps où ces montagnes n'étaient pas sillonnées par les courans ou les rivières, et que ces masses

masses de granit étaient jointes à d'autres masses semblables qui ont pu opposer de fortes résistances.

En approchant de la hauteur de cette butte, on trouve une lave adhérente, contenant beaucoup de nœuds de pech-stein, de la chrysolite verdâtre, un peu de schorl noir, de légères couches de calcédoine en géodes, du spath calcaire et de la zéolite. On serait porté à croire que ce pech-stein, qui sert de matrice à la chrysolite, n'est pas autre chose que cette dernière substance en état de décomposition; mais en observant ces morceaux avec attention, on voit que le pech-stein qui est un peu dégradé, friable, a la cassure et le grain qui le caractérisent, et qu'il tranche net sur la chrysolite, qui, quoique également un peu dégradée, ne montre pas les nuances de la décomposition insensible. Il paraît que ces deux substances diffèrent l'une de l'autre. Les nœuds de la pierre de poix varient en grandeur. Les grands nœuds ont jusqu'à demi-pouce de largeur sur plus d'un pouce de longueur; ils contiennent la chrysolite: l'on n'en voit point dans les petits. On aperçoit dans ces pierres de poix, qui sont d'un jaune un peu foncé, des formes qui approchent de la quadrangulaire, quelquefois allongée ou un peu rhomboïdale. Je croirais volontiers que cette substance, ainsi que le schorl et la chrysolite, préexistaient dans le basalte au temps où le feu a exercé son action sur cette fusée, et que le spath calcaire, la zéolite, ne sont que des matières adventives. Les cellules occupées par toutes ces substances, sont bien différentes les unes des autres; ses soufflures sont presque toutes allongées, et forment des ellipses fort aiguës, qui ne peuvent être attribuées qu'à un mouvement de haut en bas sur un plan incliné, lorsque la matière

a été ramollie par le feu. Les cellules que renferme la pierre de poix, ont les formes du pech-stein dont j'ai parlé plus haut.

La zéolite se montre en stalactites quelquefois mamelonnées, et cristallisées en parallépipèdes, dont les angles sont tronqués par des plans triangulaires isocèles dans les huit angles solides.

On voit encore, sur cette montagne, quelques basaltes triangulaires et quadrangulaires bien marqués, mais tous épars. Près de sa cime, on trouve des roches adhérentes, où le feu paraît avoir eu beaucoup d'action : ce sont des masses rougeâtres, très-poreuses et assez homogènes. On y voit encore du basalte noir très-compacte, contenant quelques cristaux de feldspath, du basalte granuleux, avec de petits grains de zéolite décomposée.

CHÂTELNEUF.

Communé située près d'une butte volcanique au-dessus de laquelle on voit les ruines d'un ancien château qui a appartenu aux comtes de Forez, dans la haute montagne, à un demi-quart de lieue nord-ouest du mont Simieuse. Cette butte est inférieure en hauteur à celle dont nous venons de parler : tous les basaltes qui la composent sont uniformes, très-noirs, fort durs, sans forme déterminée, et contiennent de la chrysolite verte bien conservée. J'ai observé, dans plusieurs occasions, que les substances qui s'étaient formées dans des pâtes dures, participaient de leur dureté, et qu'elles étaient moins susceptibles de dégradation. D'autres basaltes sont granuleux et ont de très-grands noyaux de chrysolite. Il y a peu de variétés sur cette fusée ; et quoiqu'à peu de distance de Simieuse, les basaltes ont un autre caractère par leur netteté et leur consistance. Entre ces deux

volcans, il y a une interruption qui ne montre que des roches granitiques, très-micacées, qui n'ont éprouvé aucune altération, et qui n'ont aucun rapport avec les basaltes ; leur base est presque toute composée de feldspath : ce sont de vrais gneis feuilletés. Il entre très-peu de quartz dans cette composition, qui est souvent traversée par des veines de feldspath. Les couches de ce gneis, quelquefois très-minces, sont souvent disposées en zig-zag.

Au-dessous, et à un demi-quart de lieue de Châtelneuf, on trouve, dans le territoire des Garets, des basaltes changés plus ou moins en argile, épars dans la campagne. Plusieurs de ces pierres n'ont encore que quelques lignes à l'extérieur qui soient altérées : lorsqu'on les brise, elles montrent dans l'instant des épanchemens d'eau qui couvrent les surfaces mises au jour, et qui sont bientôt sèches, à raison de la très-petite quantité d'eau que de petites cellules contiennent. Ce basalte est très-noir et très-dur ; et en l'examinant de près, on voit, avec une loupe, les petits alvéoles tout tapissés de mamelons de calcédoine : ce sont de vraies enhydres renfermées dans le basalte, et des miniatures en comparaison de celles d'Italie, qui se trouvent isolées par une destruction complète. Ceux que l'on trouve communément sont entièrement décomposés : ils conservent cependant une sorte de consistance pendant quelque temps, mais on les casse aisément ; et l'on voit encore les alvéoles qui contenaient de l'eau, souillés par l'oxide du fer qui a également éprouvé la décomposition. Tous ces morceaux exercent une action plus ou moins forte sur l'aiguille aimantée ; mais elle est nulle sur les morceaux qui ont perdu leur dureté et leur couleur. Doit-on attribuer la

destruction de ces basaltes à des vapeurs acides sulfureuses, ou aux alternatives du froid et du chaud, du sec et de l'humide, très-souvent répétées, et qui occasionnent une suite de dilatations et de contractions qui, à la longue, détruisent les substances les plus dures! La nature peut avoir employé tous ces moyens dans plusieurs occasions.

C H A U D A B R Y.

Cette pyramide volcanique, située dans la montagne, est presque en face du mont Simieuse, et de l'autre côté de la rivière, au-dessous et à l'est de la commune de Roche. Ce volcan n'ayant pas été visité, on ne connaît pas ses productions; on sait seulement qu'il est volcanique, qu'il contient des basaltes noirs comme les autres buttes, et que, quoique isolé, il est en contact avec des roches granitiques qui grimpent sur ses flancs jusqu'à une certaine hauteur. C'est encore un objet d'étude qui peut être intéressant. Sa base est fort large, et aboutit, au nord, jusqu'à la rivière.

P I C D E B A R D.

Il est situé dans la montagne, près de la commune de Bard, à une lieue et un quart sud-ouest de Montbrison. Ce pic volcanique, fort élevé et composé d'un basalte noir et dur, contient plus ou moins de schorl noir et de la chrysolite: cette dernière substance est très-répendue dans cette butte; elle y est fort belle, bien conservée, et y forme des noyaux souvent très-considérables; elle s'y montre quelquefois en masses non granuleuses, d'un vert foncé, et son tissu paraît lamelleux.

Le C.^{en} de Bournon y a trouvé un basalte qui n'est pas cité dans la Minéralogie des volcans; il le décrit ainsi: Il est d'un fond noir, mêlé de

beaucoup de petits grains de chrysolite décomposée, d'un jaune ocreux et parsemé d'une multitude de petites taches blanches qui donnent à ce basalte un très-joli aspect. Ces petits grains blancs ne sont pas dus au feldspath, comme dans la variété G, pag. 39 de la Minéralogie des volcans. Loin de faire un effet plus marqué en trempant le basalte dans l'eau, ainsi que l'espèce 3, pag. 51, cet aspect disparaît, et il ne se montre plus que sous une couleur noire qui ne perd son uniformité que lorsqu'il commence à sécher; enfin son tissu granuleux le distingue encore et en fait une variété des basaltes granuleux, espèce 7, pag. 8 de la Minéralogie des volcans, dont il diffère en ce que c'est le tissu même de l'intérieur du basalte qui est tacheté, et que ces taches, qui sont visiblement dues à une décomposition de parties basaltiques, paraissent infiniment moins à la superficie. Je n'ai pu encore rencontrer ce basalte.

S A U V I N.

Commune dans la plus haute montagne, à quatre lieues ouest de Montbrison. Ce village est celui qui se rapproche le plus de la cime de Pierre-sur-Haute: Il est au nord de la montagne, à la distance d'une petite lieue; on y monte en pente douce, et toujours sur une terre couverte d'herbe, où l'on voit la gentiane, l'ellébore, le trifolium alpinum, &c. C'est à peu de distance de ce village, en montant, qu'on trouve éparés dans ces immenses paturages, beaucoup de basaltes noirs, dont les angles sont tous arrondis comme s'ils l'avaient été par le mouvement des eaux. On ne voit rien de saillant sur la route qui traverse ce grand plateau qui a peu de pente, et l'on n'a

aperçu aucune butte à laquelle on pût rapporter l'origine de ces basaltes, qui paraissent être de la même nature que ceux des autres fusées. Il paraît que ce terrain a été garanti, depuis long - temps, des érosions qu'occasionnent les eaux sur les terres inclinées : c'est donc le seul endroit du Forez où l'on voit des productions volcaniques errantes ; car j'ai observé que par-tout ailleurs elles ne s'écartaient pas des bases des pyramides soit de la plaine, soit de la montagne. Des recherches un peu suivies sur cette haute montagne, pourront peut-être faire découvrir des cratères ; on peut en présumer d'après la dispersion de ces basaltes que l'on trouve à une si grande hauteur. Cette montagne, que l'on croit élevée de mille toises environ au-dessus du niveau de la mer, a dû avoir une plus grande élévation, à en juger par les débris de roches granitiques qui ont été culbutés : les météorés n'ont pu ébranler et renverser d'aussi grandes masses ; on ne peut attribuer ce déplacement qu'aux grandes vagues de la mer qui ont battu ces cimes à grands flots et dans tous les sens. On voit les mêmes effets sur les cimes du Mont-Pilac, où l'énergie des flots paraît avoir été plus considérable : on y voit une énorme quantité de pierres entassées, qui ne se touchent que par de petits points de contact sans aucune substance intermédiaire.

Le village de Sauvîn peut être très-commode pour les observateurs qui désireraient de voir cette montagne, soit pour ramasser des plantes alpines, soit pour y faire des observations dans plusieurs genres.

C H A L M A S E L.

Commune dans la haute-montagne, à une lieue et demie nord-ouest de Pierre-sur-Haute.

A trois quarts de lieue de cette commune, sur le chemin qui conduit à la cime de la montagne, le C.^{en} Cartier, officier de santé, très-bon botaniste, qui allait herboriser sur cette élévation, a trouvé, sur la gauche du chemin, un pavé basaltique assez large, dont les prismes peuvent avoir cinq à six pouces de diamètre, noirs, et de forme pentagone : on se propose de l'examiner.

M O N T - C L A R E T.

Butte volcanique, située à une demi-lieue au levant du Mont-Supt. Cette butte, assez basse, est adossée à la chaîne de montagnes qui termine la plaine de Montbrison au midi, déclinant au le-seulement croupe est un peu allongée : on sait vant ; sa qu'elle est composée de basalte.

J'aurais pu faire mention de plusieurs autres fusées volcaniques qui existent dans le Forez ; mais on pourra revenir sur ces phénomènes lorsqu'on les aura examinés avec attention.

Toutes les observations précédentes nous démontrent clairement que les fusées volcaniques du Forez ont toutes été soulevées au jour par la force expansive du feu ; qu'elles sont toutes composées d'un basalte noir et dur, tant dans la plaine que sur la montagne ; qu'elles ont toutes à peu près la même allure, à quelques particularités près ; qu'elles doivent leur origine à une espèce de trap où l'on rencontre très-rarement du feldspath et souvent de la chrysolite. On n'a pas osé dire qu'il y eût d'autres buttes volcaniques sorties de terre, qui fussent composées d'autres substances. Par quelle singularité ces masses de trap sont-elles la seule matière qui soit sortie de terre ! Peut-on présumer qu'elle forme une grande couche sous tout l'ensemble

de ces fusées ! Peut-on supposer que ces buttes, qui sont partie dans la plaine et partie dans la montagne, ont eu des foyers partiels et au même niveau ? Peut-on considérer ces traps comme une roche primitive, quoique placés sous des gneis, que quelques observateurs regardent comme une roche primitive, et d'autres comme secondaire, et qui forment l'écorce ou l'enveloppe de cette partie de la montagne ? Il y a un voile étendu sur toutes ces opérations de la nature, qu'il est très-difficile de soulever : on ne peut donc rien présumer à cet égard que l'on n'ait fait une suite d'observations dans la haute montagne, ce qui est encore difficile, parce que les pentes y sont radoucies et toutes couvertes d'herbes en belle végétation. C'est là qu'il faudrait étudier les granits dans le voisinage des buttes volcaniques, et les rapports qu'ils peuvent avoir avec elles : peut-être parviendrait-on à arracher à la nature quelques-uns de ses secrets. Ce sont vraiment des sujets d'étude bien intéressans sous plusieurs points de vue.

Nulle tradition ne fait mention, dans le pays, de tremblemens de terre, d'explosion, d'éruption de feu et de flammes ; les habitans du lieu les regardent comme des jeux de la nature.

Il serait bien à propos que, dans les départemens qui entourent le grand foyer volcanique qui comprend le Velay, l'Auvergne et le Vivarais, on fit des observations sur ces grandes soufflures isolées, telles que celles dont je viens de parler ; s'il part en effet de ce grand foyer ou centre, de semblables ramifications qui se sont fait jour dans différens points de sa circonférence, cela pourrait peut-être jeter quelques lueurs sur la théorie des volcans.

(L'auteur fait espérer la suite de ce travail.)

E S S A I

Sur la topographie minéralogique du ci-devant district de Laon, et d'une partie de celui de Chauny, où se trouvent la Fère et Saint-Gobain ;

Par le C.^{en} F. LEMAISTRE, Commissaire des poudres et salpêtres à la Fère, correspondant du Journal des mines.

« IL est un grand ouvrage que l'agence des mines veut reprendre pour s'en occuper sans relâche ; c'est la description minéralogique de la France » (*Journal des mines, N.º 1.º, programme, page 8*).

Le desir de concourir à ce travail m'engage à mettre sous les yeux de l'agence des observations lithologiques sur le ci-devant district de Laon et une partie de celui de Chauny : je serai satisfait si elles lui présentent quelque chose d'utile.

La topographie générale d'un pays, la connaissance de ses productions non-seulement minérales mais mêmes végétales, de sa température, de son influence sur l'état de santé et de maladie, me semblent devoir intéresser les vues vastes et bien-faisantes d'une administration qui veut utiliser les productions naturelles de chaque pays au profit de ses habitans. Qu'il me soit donc permis de dire un mot de chacun de ces articles intéressans.

ASPECT GÉNÉRAL DU PAYS.

Cette partie de la ci-devant Picardie, dans l'état où elle se présente aujourd'hui aux yeux

du naturaliste, atteste son origine sous-marine. La nature et la disposition de ses plaines qui sont sableuses et crayeuses, de ses montagnes qui présentent des angles saillans correspondant à des angles rentrans, en sont des témoins incontestables. La mer, après avoir exhaussé le terrain primitif jusqu'à la hauteur où se trouve aujourd'hui le plateau des montagnes, par des dépôts successifs et différens qui composent ces mêmes montagnes, et qu'on reconnaît jusqu'à des profondeurs immenses dans les plaines, paraît avoir, par différens courans, sillonné plus ou moins profondément le fond de son lit, selon sa plus ou moins grande résistance et la force des courans, de manière à former des montagnes de 300 pieds de hauteur au-dessus des plaines, et avec une partie des décombres des collines, des monticules moins élevés qui, d'après le désordre de leurs parties composantes, paraissent bien devoir leur formation à l'action des courans que je suppose.

Le ci-devant district de Laon est divisé naturellement en deux parties distinctes, l'une septentrionale, l'autre méridionale. La première est une plaine illimitée au nord, qui paraît horizontale; l'autre est couverte d'une chaîne de montagnes qui affectent toutes sortes de sinuosités, et qui s'étendent de l'est à l'ouest de la commune de Laon, chef-lieu du département de l'Aisne, et centre du pays que je décris. Cette commune, dont la longitude est de $1^{\text{d}} 7' 12''$, et la latitude de $49^{\text{d}} 33' 54''$, couvre la cime d'une montagne isolée d'un quart de lieue de longueur sur une largeur moyenne de 80 toises environ. Cette montagne est dirigée de l'est à l'ouest, où elle fait un coude pour reprendre ensuite une direction

à-peu-près parallèle à la première (1); mais ce second bras est beaucoup moins long que le premier.

La chaîne de montagnes a par-tout 50 toises d'élévation au-dessus des plaines (mesure géométrique), environ 90 toises au-dessus de la Seine, à Paris, et 100 toises au-dessus du niveau de la mer (mesure barométrique): elle est très-sinueuse et très-anguleuse, sur-tout au sud-est de Laon; elle se divise par-tout en une infinité d'embranchemens, eux-mêmes très-sinueux et qui prennent diverses directions. Les montagnes varient beaucoup dans la largeur de leur plateau: quelquefois il présente une planimétrie d'une lieue d'étendue, tandis qu'il n'offre souvent qu'un étranglement de 30 à 40 toises de largeur; telles sont les montagnes qui dominent Bruyères à une lieue sud-est, celles qui séparent Fétieux et Courtrisy à trois lieues sud-est de Laon: quelquefois enfin il y a solution de continuité dans la chaîne; la montagne de Maureguy-au sud-est de ce village et de Laon, celle de Laon même, celle de Cessières et celle qui sépare Crespy et Fourdrain à l'ouest, en sont des exemples. La première est à 400 toises, la seconde à une lieue, et les deux autres à 200 toises environ de la grande chaîne à laquelle elles ont autrefois appartenu, comme le prouve l'identité des couches et de leur hauteur. Souvent une partie des couches seulement a été enlevée, et la chaîne n'est liée que par sa partie inférieure,

(1) C'est cette disposition qui la fit apparemment nommer *Bibrax* par *César*, qui vint asseoir son camp dans un emplacement voisin de la commune de Saint-Thomas, à deux lieues sud-est de Laon, dont il parle comme d'un poste défendu par la nature.

comme il est arrivé à la montagne de Crespy et Fourdrain.

La pente des montagnes est en général assez rapide, et fait avec leur base un angle d'environ 60°.

Les principales couches qui composent le pays depuis le sommet des montagnes jusqu'à la plus grande profondeur où l'on soit parvenu dans la plaine, sont, 1.° sous 3 pieds de terre labourable un banc de pierre calcaire de 50 pieds environ de hauteur; 2.° une couche d'argile de 6 pieds d'épaisseur; 3.° un banc de sable fin de 232 pieds de hauteur; 4.° une couche de terre argileuse de 9 pieds; 5.° enfin, un banc de craie que je ne sache pas qu'on ait encore traversé en entier dans les fouilles qui ont été faites soit pour des recherches, soit pour se procurer des puits, ou pour exploiter ce même banc de craie.

Les courans de la mer qui paraît avoir couvert ce pays, ayant enlevé dans certains endroits les trois premières couches, ont laissé comme on le voit pour sol des plaines, le banc de craie effleuré dans quelques endroits par le soc de la charrue, recouvert dans d'autres par une légère couche de terre argileuse; dans d'autres endroits enfin plus élevés, par un reste de la couche de sable qui compose la partie inférieure des montagnes.

Les plaines sont interrompues par quelques éminences peu étendues, de 20 à 25 toises d'élévation, qui paraissent être des restes de cette couche de sable ou des atterrissemens formés d'une petite partie des débris des collines méridionales; ce sont des amas de sable blanchâtre ou jaunâtre entremêlés quelquefois de blocs de grès des

mêmes couleurs; telle est la butte de Moulin-Charles, à une lieue ouest de Laon, celle de Besny, appelée *Mont-Fendu* à cause de la tranchée qu'y fit *César* pour y faire passer un chemin, celle de Loisy et d'Aulnois au nord de Laon, les Monts-Blancs à l'ouest et au pied de la montagne de Laon, &c.

Les vallons sont arrosés par des ruisseaux qui presque tous prennent leur source à 5 toises environ au-dessous du sommet des montagnes, où les eaux pluviales, après avoir traversé le banc fendillé de pierre calcaire, sont arrêtées par la couche d'argile qui règne à cette hauteur. Ces ruisseaux, qui se précipitent en cascades, font tourner beaucoup de moulins à farine sur le penchant des montagnes, et seraient, dans un pays à mines, très-favorables à l'établissement de machines hydrauliques.

Je ne dois pas omettre de parler ici d'une source d'eau minérale qu'on a recueillie à la porte de la petite ville de Bruyères, à une lieue sud-est de Laon, et que les habitans emploient journellement aux usages domestiques. Cette eau contient du gaz sulfuré qui noircit les pièces d'argent qu'on y plonge.

La couche d'argile dont j'ai parlé plus haut, et qui se trouve à la même hauteur dans toutes les montagnes, donne lieu, sur une extrémité de celle de Laon, à un étang dont l'irrégularité s'étonne et que la crédulité du peuple lui faisait regarder autrefois comme une merveille. Cet étang est placé dans le jardin de la ci-devant abbaye de Saint-Vincent, qui est l'endroit le moins élevé de la montagne, où les travaux nécessaires pour aplanir le jardin ont presque mis la couche

de glaise à découvert. Cette couche fait la base de tous les puits des habitations placées sur les montagnes.

La réunion des ruisseaux forme quatre petites rivières qui arrosent le pays ; l'une au nord, deux au midi, et l'autre à l'est de Laon. La première, qui coule sur un terrain crayeux, arrose le sol fertile en blé de la grande plaine, en passant par Chambry, Barenton, Verneuil, et Barenton-sur-Serre, où elle se jette dans la Serre qui va joindre l'Oise près de la Fère. La seconde prend sa source entre la montagne de Laon et la chaîne principale, coule sur un sable gris à travers une prairie tourbeuse, passe à Chivy et Ursel, où elle se joint à la Delette, troisième rivière, qui commence près de Corbeny, et qui, après avoir parcouru et arrosé le pied des côteaux couverts de vignes de Neuville, Crandelain, Chévreigny, Mont-Nanteuil, et les petites prairies d'Anisy, Couey et Chaomps, va porter ses eaux à l'Oise à Manicamp, au-dessous de Chauny, à sept lieues ouest de Laon, où elle pourrait, par un canal de facile exécution, transporter le produit des vignobles qu'elle arrose.

La quatrième rivière prend sa source à Marchais, passe à Liesse, où elle prend le nom de *Haie*, ensuite à Pierrepont, Velle, Froidmont, où elle forme des marais considérables avant de se jeter dans la Serre près de Marles, à quatre lieues nord de Laon ; elle coule sur un fond tantôt argileux et tantôt crayeux.

Toutes ces eaux sont assez saines et légères ; elles nourrissent de la carpe, du brochet, de la perche, quelques anguilles et des écrevisses.

Ces rivières, qui sont grossies par les pluies et

la fonte des neiges dans les montagnes, donnent lieu, dans leur cours, à des marais tourbeux considérables, qui occasionnent des maladies qui désolent quelques cantons de ce pays. Le remède à ces maux n'avait point échappé au ci-devant duc de Charost, propriétaire de vastes marais à Nisy, à six lieues est de Laon, qui a fait les fonds d'un prix que la société d'agriculture de Laon fut chargée d'adjuger à l'auteur de la réponse la plus satisfaisante aux deux questions suivantes : 1.^o *Quels sont les avantages qui résulteraient du dessèchement des marais du Laonais ?* 2.^o *Quels sont les grains, les plantes et les arbres les plus propres à être cultivés dans les terrains qui seront desséchés ?*

Le C.^{en} Charost avait déjà donné l'exemple en faisant dessécher avec succès les marais de Nisy, dont les habitans, fatigués de maladies avant ce dessèchement, jouissent actuellement de la meilleure santé. Ce riche propriétaire se proposait de faire aussi un canal de dessèchement dans la terre de Pierrepont, qu'il possédait.

PRODUCTIONS MINÉRALES,

Suivant l'ordre des bancs et couches qui composent le pays.

CES productions ne laissent pas que d'être assez variées. On trouve sur le plateau des montagnes, des amas de silex roulés, de diverses couleurs, dans la terre labourable argileuse qui recouvre le banc de calcaire : leur grosseur varie depuis celle du poing jusqu'à celle d'un pois. Il y en a d'une pâte assez fine, de noirs panachés de blanc, de rouges opaques, de jaunâtres et d'une transparence de corne, de vraies pierres à fusil. Quelques-uns de ces silex, en se décomposant à la

Silex et
quartz roulés.

surface, se sont recouverts d'une terre très-blanche qui happe à la langue et présente les caractères de l'argile. Ces cailloux sont mêlés de morceaux de quartz blanc, demi-transparens, qui ne sont souvent que des amas de cristaux de quelques lignes de longueur, comprimés et roulés. J'ai aussi trouvé le silex roulé, par couches assez réglées, sur la route de Saint-Gobain à la Fère et à Fressancourt, entre la Fère et Laon, dans des éminences au pied de la grande chaîne. Parmi ces silex, il y en a de zonés, de rougeâtres, demi-transparens; d'autres qui recèlent une ou plusieurs cavités, hérissés de pyramides quartzesuses d'une grande transparence. Ces silex se trouvent aussi à Fressancourt, enchâssés dans une pâte de grès souvent dure et fine, souvent tendre et grossière, et en gros blocs. Ces poudingues seraient susceptibles d'un assez beau poli. Les silex y sont en entier ou en fragmens, jamais ou dans l'un ou dans l'autre état dans un même morceau, et très-souvent zonés; quelques-uns présentent des impressions de coquilles marines, et sur-tout d'oursins: ils sont employés à *ferrer* ou garantir les grands chemins.

Poudingue.

Pierre calcaire.

Immédiatement sous la terre labourable des montagnes, on trouve la pierre calcaire dans divers états, depuis la simple agrégation de coquilles qui ont conservé leur forme, jusqu'à la pierre la plus fine et la plus dure. La hauteur du banc varie depuis 40 pieds jusqu'à 50. Ses premiers lits se divisent généralement par feuillettes qu'on appelle *bouzins*, dont on se servait jadis dans le pays avant la tuile, et qu'on rejette pour la bâtisse.

La pierre calcaire est exploitée dans un très-grand nombre d'endroits; à Mons, à une lieue sud-ouest

sud-ouest de Laon, elle est dure et caverneuse; ses cavités sont des impressions de vis dont quelques-unes se sont conservées à l'état créacé dans une pâte assez fine. On retrouve la même espèce de pierre dans la même partie occidentale de la chaîne, à Saint-Nicolas-aux-Bois et à Saint-Gobain. Cette dernière carrière, à quatre lieues ouest de Laon et deux lieues sud de la Fère, paraît être ouverte depuis fort long-temps, comme l'atteste un amas considérable de tombeaux antiques d'une pierre qui lui a appartenu, et trouvés, il y a quelques années, sur le coteau, à quatre pieds de profondeur sous une partie de la forêt. Ces tombeaux, mis à découvert dans des recherches faites par la manufacture des glaces pour se procurer la terre propre pour ses creusets, réunissaient quelquefois le squelette d'une femme et d'un ou deux enfans, des armes et des ornemens en cuivre; on y a trouvé entre autres choses un vase de verre.

A Trucy, deux lieues sud de Laon, la pierre cesse d'être aussi dure, mais devient plus coquillière, et souvent colorée en jaune par de l'oxide de fer: elle est composée de débris de coquilles dont on ne peut reconnaître la forme. Le banc est brisé et divisé par beaucoup de fentes souvent remplies d'une substance argileuse brune, marbrée de veines blanches calcaires, et mêlée d'un peu de mine de fer hépatique.

La pierre est compacte au-dessus de Laval et Nouvion; elle offre un grain très-fin à Presle, à une lieue au sud de Laon: on la détache en grands parpaings, à l'aide de coins de bois chassés par des masses fixées à l'extrémité d'un long manche très-flexible; on sciait la partie supérieure du banc

Journ. des Mines, Thermidor an V. D

qui est d'un grain fin , pour en faire des pavés d'église et des tombes. Il est coupé verticalement par quelques fentes étroites qui contiennent un guhr calcaire très-blanc, ou un léger enduit de carbonate de chaux.

Carbonate
de chaux.

La pierre calcaire acquiert un grain plus fin à mesure que l'on avance vers l'est , excepté dans la partie supérieure du banc , où , comme à Thierny et à Vorge , à une lieue sud de Laon , la pierre est un peu coquillière. J'ai trouvé dans cette partie des noyaux de vis d'une dimension étonnante ; j'en possède dans ma collection minéralogique du pays , qui ont dix pouces de long sur cinq pouces de diamètre à la base : on les trouve ordinairement couchés sur leurs spires qui sont toutes un peu comprimées. J'ai aussi dans ma collection un noyau calcaire de corne d'ammon herborisée , de 18 pouces de diamètre , pesant environ 60 livres. Le volume de ces fossiles semble justifier l'opinion des naturalistes sur des espèces primitives d'animaux gigantesques dans des temps reculés , où peut-être la température plus élevée de notre globe donnait à la nature plus d'activité et plus de fécondité.

Dans la même direction sud , à Colligy , deux lieues de Laon , la pierre est exploitée à ciel ouvert. Les excavations , qui sont très-profondes , ont dix à douze pieds de hauteur. Le banc est fatigué par une infinité de fentes verticales d'environ un pied de largeur , dont les directions se coupent ; quelques-unes de ces fentes sont tapissées de beau carbonate calcaire , jaunâtre et blanchâtre. Cet enduit spathique , qui a quelquefois deux et trois pouces d'épaisseur , est hérissé de pyramides trièdres.

Je l'y ai aussi trouvé en stalactites , ou recouvert de guhr calcaire très-blanc et très-divisé. Tous les lits du banc calcaire , excepté le premier , sont très-tendres.

La petite ville de Bruyère , à une lieue sud-est de Laon , est bâtie d'une pierre calcaire que l'on tire de la montagne de Cheret , à un quart de lieue au sud ; elle est d'un grain assez fin : il s'est formé dans les fentes étroites qui divisent le banc , des infiltrations ferrugineuses herborisées ; j'y ai aussi trouvé des impressions de plantes qui m'ont paru de la classe des *gramen*.

La pierre , à Monthainault , deux lieues sud-sud-est de Laon , est dure , mais caverneuse ; elle contient des pierres lenticulaires. Elle est d'une qualité supérieure à toutes les autres à Chermisy , à trois lieues de Laon , dans la même direction ; la pierre y est très-dure et d'un grain très-fin. On en employait autrefois les plus beaux lits à des tombes et des pavés d'église. Sa qualité diminue à Bièvre et à Arancy , à la même distance et au sud-est de Laon , où le lit supérieur est très-coquillier ; elle perd encore de sa qualité en avançant vers l'est , à Festieux , Courtrisy et Mauregny , où elle n'est exploitée que par les habitans de ces communes : elle contient beaucoup de pierres numismales. Mauregny est , comme je l'ai dit plus haut , dominé à l'est par une montagne conique tronquée , que les eaux , en détachant et enlevant le terrain intermédiaire , ont isolée de la chaîne. Le banc de calcaire repose sur un banc de sable qui , étant isolé de toutes parts , s'est affaissé dans le centre par la surcharge du banc supérieur , qui a beaucoup souffert de cet affaissement. La pierre est d'une mauvaise qualité , et colorée en jaune par de l'oxide de fer.

Le banc calcaire de la montagne de Laon distante d'une lieue de la grande chaîne, quoique de la même hauteur que celui des lieux dont je viens de parler, ne lui est pas parfaitement semblable; les premiers lits sont très-caverneux, et, dans quelques parties, contournés comme des intestins, la cassure de cette dernière espèce est alors brillante et spathique. J'y ai trouvé le carbonate calcaire jaunâtre, en masses irrégulières, se divisant en morceaux rhomboïdaux, ayant la réfrangibilité du spath calcaire d'Islande; je l'y ai aussi trouvé en rayons divergens de cinq à six pouces de longueur, et ayant toujours pour gangue la pierre calcaire caverneuse. Les lits inférieurs sont très-coquilliers et très-friables; on ne les exploite point pour bâtir: c'est une agrégation de pierres numismales, de noyaux de boucades, de cames, d'univalves du genre des limaçons et de tonnes qui, après s'être remplies de limon calcaire, se sont détruites en grande partie, et n'ont laissé que ce que j'appelle leur *noyau*. Le dernier lit enfin est une espèce de roche composée, ou agrégation à ciment calcaire, de parties quartzeuses et siliceuses verdâtres et demi-transparentes plus ou moins grossières, de pierres numismales, et d'un autre corps organique calcaire, très-abondant dans cette roche, dont je ne connais pas l'analogue vivant. Il est conique, de douze à quinze lignes de hauteur, blanc et friable; l'intérieur paraît cloisonné dans toute la hauteur du cône, de manière à présenter à la base des stries qui divergent de son centre: ces corps pourraient bien être des pointes d'oursins, dont on trouve des débris dans la pierre calcaire et dans la craie des plaines.

Argile.

La pierre calcaire, repose presque par tout le

pays, sur un banc d'argile d'environ six pieds, dont elle est cependant séparée, dans quelques endroits, par une couche de sable jaunâtre, de quatre à cinq pieds d'épaisseur. A Thierny, cette argile est verdâtre; dans la montagne de Suzy, deux lieues et demie sud-ouest de Laon, elle est blanche et paraît très-pure; elle serait, je crois, avantageuse pour la poterie et la faïencerie.

La partie inférieure de toutes les montagnes est, comme je l'ai dit, une masse de sable jaunâtre, souvent très-ferrugineux, de trente-huit toises de hauteur. Il est mêlé, sur-tout à Laon, de coquilles marines, telles que vis, limaçons, buccins, cames et huîtres, qui sont blanches, crétacées, friables, et s'exfoliant à l'air; j'y ai aussi trouvé beaucoup de dents de requins pétrifiées, et des univalves que je ne connais pas; ce sont des espèces de limaçons dont le sommet des spires, peu nombreuses, est aplati et peu visible; la bouche est demi-ronde, la partie qui est droite est denticulée; les couleurs de ce coquillage ont été détruites.

Le banc de sable est interrompu, dans la montagne de Laon, vers le milieu de sa hauteur, par une veine d'une pierre calcaréo-quartzeuse, de neuf pouces environ d'épaisseur, dont la partie inférieure est garnie d'une infinité de stalactites et géodes quartzeuses blanches, dans lesquelles j'ai trouvé des cristaux à deux pointes, très-réguliers et transparents. Cette veine, qui ne se retrouve pas dans la chaîne principale, se prolongeait, suivant les apparences, vers l'ouest, avec une légère inclinaison; car j'ai retrouvé dans la montagne isolée qui sépare Crespy et Fourdrin, les mêmes stalactites et géodes quartzeuses.

Sable.

Pierre calcaréo-quartzeuse.

Grès micacé.

A Presle , au sud de Laon , la couche de sable est coupée à la même hauteur par un petit banc de grès très-micacé , de douze à quinze pouces d'épaisseur ; il est brisé et paraît peu étendu. La partie supérieure de ce banc est tendre ; la partie inférieure , dure et d'un grain assez fin. A l'est de ce village , dans la pointe de montagne qui le domine , j'ai trouvé dans le même banc de sable des géodes quartzzeuses et d'autres de carbonate calcaire , hérissées de pyramides trièdres : souvent même les deux substances ont cristallisé à part dans la même géode dont la croûte extérieure est calcaire.

Bois pétrifiés.

A Trucy , deux lieues sud , et à Jumigny , trois lieues sud-sud-est de Laon , le sable renferme des amas de bois pétrifiés quartzzeux et siliceux , dont quelques-uns paraissent avoir été roulés par les eaux. Je les suppose gîter dans le banc de sable , quoique la matière crétaée dont la plupart sont enduits , semble indiquer qu'ils gisent peut-être dessous le banc calcaire ; mais je ne les ai trouvés que dans les ravins du banc de sable , à d'assez grandes distances de la pierre calcaire. Ces bois sont en morceaux de diverses formes , en souches avec racines , en tronçons de plusieurs quintaux ; ils sont veinés et colorés de manière à imiter le bois de noyer ; leurs fentes sont tapissées de pyramides quartzzeuses. Quelques bois pétrifiés de Jumigny sont perforés de trous ronds et sinueux , peut-être par des insectes qui s'étaient logés dans le tissu ligneux ; ils sont actuellement remplis d'une dissolution quartzzeuse , ou tapissés de petits cristaux ou de mamelons siliceux.

Grès isolé.

A Laval et près de Mailly , à une lieue sud de Laon , on trouve , au pied nord de la chaîne ,

des blocs énormes de grès blanchâtre , disposés sans ordre sur la pente sableuse de la montagne : il y en a beaucoup qui ont trente à quarante pieds cubes ; leur surface est souvent contournée comme des intestins ; ils ont tous à-peu-près la même épaisseur. J'en ai trouvé à Mailly de coquilliers. On y voit des vis et des cames ; les spires des vis sont tapissées intérieurement de pyramides quartzzeuses très-brillantes : ces grès renferment aussi des portions de végétaux pétrifiés ; j'en ai d'assez beaux échantillons.

Grès coquillier.

Ces grès isolés et ceux de Laval paraissent avoir appartenu à un banc assez régulier que l'on retrouve (toujours dans la couche de sable) à Ursel , à un quart de lieue de Mailly , en tournant la pointe de montagne qui domine la route de Laon à Soissons. Ce banc de grès , de deux et demi à trois pieds d'épaisseur , qui paraît avoir souffert un très-grand dérangement , sort presque de la base de la montagne , et s'étend vers la plaine sous une inclinaison de six à huit degrés , en traversant le village d'Ursel , où il forme un pavé naturel ; il est brisé et divisé en parpaings énormes dont quelques-uns ont jusqu'à plus de six cents pieds carrés de surface. C'est vraisemblablement à ce banc , autrefois plus étendu , qu'ont appartenu les blocs de grès qu'on retrouve à Moulin-Charles , où ils imitent de loin les ruines d'un vieux édifice entassées sans ordre , ceux de Cessières , et au nord ceux de Couvron , à deux lieues de Laon , et ceux répandus sur la surface et dans l'intérieur de l'éminence appelée *Montfendu*. On rencontre de semblables gîtes de grès isolés à Salmoucy deux lieues nord-est , à Aippes , à Parfondru deux lieues sud-est , et à Chevreigny deux lieues sud de Laon ; ils sont employés aux

grandes routes et à la bâtisse par les habitans.

Les monticules sableux de la plaine sont parsemés de mines de fer hépatiques, sableuses, en stalactites détachées, en morceaux isolés; on y trouve aussi quantité de géodes siliceuses mamelonnées, diversement colorées, quelquefois hérissées de pyramides quartzesuses, souvent aussi presque totalement remplies de dissolution siliceuse; elles ont depuis six lignes jusqu'à quatre et cinq pouces de diamètre. Les mamelons ont, dans quelques-unes, perdu leur demi-transparence et un peu de leur dureté, et se sont convertis, à la surface, en une terre très-blanche qui happe à la langue et semble avoir pris les caractères de l'alumine.

Avant de parler de la nature des plaines, je dois dire un mot de celle de plusieurs éminences qui semblent être des prolongemens plus ou moins étendus de la chaîne à laquelle elles tiennent, des parties respectées et ménagées par les courans de la mer. Ces monticules renferment des veines d'une terre noire et bitumineuse qu'on exploite depuis une cinquantaine d'années avec activité pour l'usage de l'agriculture, et dont on extrait du sulfate de fer à Ussel depuis six ans. La veine paraît incliner légèrement vers la chaîne principale; elle est précédée d'abord par un banc de terre jaune un peu argileuse, mêlée de coquilles marines crétacées, du genre des vis, des comes et des huîtres; ensuite par une argile grise, compacte, solide, mêlée des mêmes coquilles, dont quelques-unes ont conservé, dans l'intérieur, leur reflet nacré. Cette argile devient noire et bitumineuse à mesure qu'elle approche la veine de terre pyriteuse à laquelle elle sert de toit. Celle-ci varie d'épaisseur

Géodes
quartzesuses.

Terre-houille.

depuis quatre jusqu'à six pieds; mais elle est ordinairement divisée en deux veines, dans le milieu de son épaisseur, par une légère couche d'argile noirâtre, de six à huit pouces; elle repose sur un banc d'argile superposé à celui de sable qui fait la base des éminences.

L'inclinaison apparente de la veine de terre bitumineuse vers la chaîne principale de montagnes, l'analogie de la nature des éminences qui la renferment, et de celle de la chaîne à laquelle elles tiennent presque toutes, ou dont elles sont peu éloignées, m'avaient fait présumer que la veine se prolongeait sous la chaîne: ce qui m'avait fortifié dans cette opinion, c'est une veine de cette terre bitumineuse qu'on exploite à-peu-près à la même hauteur, au-dessus de la plaine, dans la montagne conique de Mauregny, dont la hauteur et les couches sont les mêmes que celles de la grande chaîne, de laquelle elle n'a été vraisemblablement séparée que par l'action des courans. Cependant je n'ai trouvé dans les montagnes qui couvrent le reste de la partie méridionale du département de l'Aisne, aucun indice, aucun affleurement de cette matière bitumineuse, dont l'existence dans la seule montagne de Mauregny est singulière. Je ne pense pas qu'on puisse supposer que la veine, en passant sous la chaîne, y éprouve un ressaut provenant d'un affaissement des montagnes, qui aurait enfoncé cette veine au-dessous du niveau des plaines; car, dans ce cas, la montagne de Mauregny, où il paraîtrait que cet affaissement n'aurait pas eu lieu, devrait donc être plus élevée que la chaîne principale; ce qui n'existe pas. Il est à désirer que des recherches puissent fixer l'opinion à cet égard; car il serait

très-intéressant de retrouver la suite de cette veine, dont les arts peuvent tirer parti sous plusieurs rapports que je me propose d'indiquer dans un mémoire particulier sur les terres-houilles du département de l'Aisne.

Il est aisé de reconnaître que c'est à des substances végétales et animales décomposées et remaniées par les eaux, que sont dues les matières qui composent ce banc, que j'appelle *terre-houille* à cause de sa ressemblance avec la houille, dont elle diffère seulement par une moins grande solidité, une qualité plus terreuse, et par un degré d'altération des corps organisés, plus grand dans la houille. On trouve encore dans la terre-houille de quelques minières, principalement dans celle de Mauregny et celle de Mailly, des morceaux de bois fossiles bruns, et des bois charbonnés d'une légèreté égale à celle du charbon artificiel, ayant conservé la forme et la disposition de leurs fibres, qui permettraient encore de reconnaître l'âge du bois par le nombre des sèves.

Pyrite ferrugineuse.

Bois pyritisés, et bois quartzeux.

Les terres-houilles contiennent la pyrite disséminée dans toutes leurs parties, ou en masses irrégulières, ou enfin cristallisées régulièrement; elles contiennent aussi des bois pyritisés, des bois quartzeux noirs, imprégnés de la matière bitumineuse de la veine; ils exhalent une odeur fétide par le frottement. Un naturaliste prétend que les terres-houilles contiennent de l'ambre: quoique je me sois occupé depuis long-temps de cette matière et de ses minières, je n'y ai jamais trouvé cette substance résineuse. Les veines de terre-houille, et l'argile qui leur sert de toit, contiennent aussi du sulfate calcaire rhomboïdal dont les bords sont taillés en biseau.

Les principales exploitations de terre-houille sont celles de Mauregny à l'est-sud-est, de Beurieux au sud-est, de Mailly et d'Ursel au sud, de Chaillevet au sud-ouest de Laon; de Blanchecourt, Charmes et Travecy, au sud-est, au sud et au nord-ouest de la Fère.

Avant de livrer la terre-houille aux cultivateurs, qui la répandent sur leurs terres pour les féconder, on la laisse se vitrioliser en partie à l'air, où elle s'embrase d'elle-même lorsqu'on ne la remue pas assez souvent. Je bornerai là mes observations sur cette matière intéressante, devant en rendre compte, plus en détail, dans un mémoire particulier.

Sous la couche de terre labourable d'un à deux pieds d'épaisseur qui couvre la plaine, on trouve une couche de sable micacé, dans quelques endroits, d'un à deux pieds; ensuite un banc d'argile jaunâtre, de trois à quatre pieds, dont on fait la tuile et la brique, les carreaux de chambre et la poterie. Cette argile sert de toit à la craie qui constitue le fond du terrain de la plaine. L'argile retient souvent les eaux, et forme dans les bas-fonds, sur les bords des ruisseaux et des rivières, des marais tourbeux qu'on n'exploite pas à cause de l'abondance des bois, qui se vendent cependant cher dans quelques cantons. Les seules exploitations de tourbe que j'aie vues sont celle de Chambry, à une lieue nord-est de Laon, qui est même interrompue dans ce moment, et celle d'Ursel, ouverte par la fabrique de sulfate de fer, qui l'emploie concurremment avec le bois. Au reste, le pays a généralement beaucoup de marais qui infectent l'air de leurs émanations, et qui, par des canaux de dessèchement, fourniraient de la

Sable micacé.

Argile.

Tourbe.

tourbe et rendraient un terrain immense à l'agriculture, qui, dans plusieurs endroits, manque de prairies.

Craie.

Le banc de craie se montre quelquefois à la surface des plaines, tant parce que sa tête est inégale et comme ondulée, que parce que le sable et l'argile qui le recouvrent, ont été enlevés dans quelques endroits. Sa profondeur est immense, si l'on croit au rapport des habitans de Mauregny, où la C.^{ene} *Miremont*, propriétaire de la mine de terre-houille de cette commune, fit sonder, dans l'espoir de trouver du charbon de terre. La sonde, à 150 pieds, n'avait pas encore, dit-on, passé les craies. Les puits de la plaine, qui ont 15 à 20 pieds, sont creusés dans ce banc, qui est brisé et divisé de toutes parts en blocs et morceaux plus ou moins gros. Il est aussi quelquefois disposé à la surface par petits lits horizontaux de 2 à 3 pouces d'épaisseur. A Couvron, à Chambry et à l'est de Laon, sur la route de Rheims, la craie se présente par bancs réglés, solides, mais moins purs. On en fait de la chaux. On emploie aussi à cet usage, à la Fère, le banc de craie qu'on exploite à la porte de cette commune: les fours dont on se sert, sont des cônes creux, tronqués et renversés, construits en briques. La craie, soutenue au-dessus du foyer par une grille de fer, ou en l'arrangeant en forme de voûte, y est jetée en morceaux de la grosseur des deux poings; on la cuit avec du bois qu'on introduit dans la chauffe par un ouvreau placé à la base du fourneau.

La facilité avec laquelle brûle la terre-houille du pays, en rendrait, je crois, l'emploi possible dans la fabrication de la chaux dans les environs de ses mines; on éviterait par-là, comme dans les

pays où l'on emploie le charbon de terre, d'éteindre le feu toutes les fois que la fournée est cuite, parce que la chauffe devenant alors inutile, on retirerait la chaux par le bas, à mesure qu'elle se ferait; et le fourneau qui serait toujours en feu, consumerait beaucoup moins de combustibles que lorsqu'il faut souvent le réchauffer.

Le banc de craie renferme des pyrites martiales globuleuses, composées de cristaux qui divergent d'un centre commun. La majeure partie de ces pyrites est décomposée et convertie en mine hépatique. Les recherches, les travaux des habitans ne paraissent pas avoir encore traversé le banc de craie: je honorerai donc là la partie lithologique de ce mémoire.

PRODUCTIONS VÉGÉTALES.

Le pays produit du blé, du vin, du chanvre, du lin, des légumes et des arbres fruitiers de différentes espèces. Dans les terrains sableux, tels que ceux de la majeure partie du district de Laon, le seigle seul peut y venir; mais à l'aide des engrais, on en fait une excellente terre à potager, où l'on cultive avec succès toutes sortes de légumes, surtout les artichauts, qui sont renommés.

Les terrains marécageux du district de Laon ne produisent que des roseaux et de mauvaises herbes, dont le foin qui en provient n'a aucune qualité. Les parties de ces marais qu'on a défrichées, sont très-propres à la culture du chanvre, qui fait une branche considérable de commerce.

Une grande partie de la plaine, au midi de Laon, est en communes, et sert à la nourriture des bestiaux, qui n'y trouvent qu'une herbe fine; de

Seigle.

Légumes.

Chanvre.

Pâturages.

manière qu'il faut une très-grande étendue de communes pour nourrir un petit troupeau.

Vigne. La chaîne de montagnes du midi et celles de Laon sont plantées en vignes. La qualité du vin et le produit varient selon la nature du sol et son exposition. Le voisinage des marais occasionne, presque tous les ans, des gelées désastreuses pour les vignobles qui y sont exposés, et qui ont même déterminé dernièrement beaucoup de propriétaires à en arracher. Le dessèchement des marais serait donc aussi utile aux vignobles.

Gelées fréquentes.

Qualité du vin.

Le vin du Laonnais est en général fin et léger. Celui que l'on récolte sur la partie de la montagne de Laon qui regarde le midi, est estimé. Les vignobles de Craone, Cranelle, Jumigny, et ceux qui avoisinent la ci-devant Champagne, sont en général les meilleurs. Le commerce du vin était autrefois très-considérable; mais il est tombé en partie par la faute des propriétaires, qui, préférant la quantité à la qualité, ont fait greffer leurs vignes en espèces de gros raisins, qui ne viennent presque jamais en maturité.

Commerce du vin.

Blé.

Les terres à blé du ci-devant district de Laon, sont dans la partie du nord. Leur nature est en général argileuse: elles produisent beaucoup plus de blé qu'il ne s'en consomme dans le pays; le surplus passe dans l'intérieur par la voie du commerce. Les environs de la Fère produisent aussi beaucoup de froment et du lin.

Prairies naturelles.

Les terrains qui avoisinent les rivières du district de Laon, forment d'assez bonnes prairies, qui servent à l'engrais des bestiaux. Les plaines des environs de la Fère, arrosées par l'Oise, offrent de vastes et riches prairies, dont le foin, qui est d'une beauté et d'une qualité supérieures, est, pour

la majeure partie, transporté soit dans les dépôts militaires de Laon ou de Saint-Quentin, par terre, soit à Paris ou ailleurs par le canal qui prend naissance à la porte de la Fère.

L'usage des prairies artificielles s'est introduit depuis quelques années. Les plantes qui les composent sont, la luzerne, le trèfle, le sainfoin commun et celui de Barbarie, les pois gris et les bisailles; on cultive aussi dans les cantons les plus arides, le blé sarrasin, qui est d'une grande ressource pour les abeilles. Il y a aussi des cantons du pays où l'on cultive avec avantage le colza, l'œillette, le rouge-bai, et autres graines propres à faire de l'huile.

Prairies artificielles.

Blé sarrasin.

Plantes à huile.

Toutes les espèces d'arbres fruitiers réussissent très-bien dans le Laonnais, sur-tout les fruits à pépins. Les pommiers à cidre sont d'une très-grande ressource dans la partie du pays où l'on ne peut pas cultiver la vigne, principalement dans les cantons de Saint-Gobain, de la Fère, et sur les bords du canal, où le cidre est d'une qualité rare.

Arbres à fruits.

Cidre.

Les bois sont très-communs dans les ci-devant districts de Laon et de Chauny, où l'on a établi des forges, des verreries, des faïenceries, des poteries, qui en facilitent la consommation. Tous ces établissemens, et sur-tout la difficulté de transporter les bois faute de chemins praticables, rendent cette denrée très-chère dans le pays.

Bois.

TEMPÉRATURE,

Et son influence sur l'état de santé et de maladie.

La température du pays, principalement sur les montagnes, est en général froide et humide. Elle est

telle , sur la montagne de Laon, qu'il est peu de jours de l'été où le Laonnais prudent puisse porter un habit de soie. On y éprouve au printemps, dans l'automne et dans les plus beaux jours de l'été, des passages rapides du chaud au froid. Il est trois époques dans le jour où cette variation est plus sensible : le matin, on ressent une fraîcheur considérable; vers midi, une chaleur forte en été, et sur le soir un froid piquant. Le vent souffle presque tous les jours avec force sur les montagnes; et les brouillards, qui sont très-fréquens, sont arrêtés et fixés par ces montagnes. Les brouillards sont occasionnés par les marais : comme leur pesanteur varie selon la température actuelle de l'air, on les voit changer d'élévation à différentes heures du jour. Après avoir été agités, ballottés par le vent sur la surface des plaines, à la manière des flots de la mer, ils s'élèvent peu-à-peu le long des collines et sur les montagnes, dont ils dérobent le sommet à la vue, tandis que les plaines sont entièrement dégagées.

Voici le résultat de trente-deux années d'observations faites à Laon par le C.^{en} François, ci-devant conseiller de l'élection.

Nombre des jours de pluie	110.
— de neige	15.
— de gelée	60.
— de vent	104.
— de tempête	5.
— de brouillards	35.
— de tonnerre	36.

365.

Le

MOYENNE

Temps d'été (1733-1765)

Année	Pluie	Neige	Gelée	Vent	Tempête	Brouillards	Tonnerre
1733							
1734							
1735							
1736							
1737							
1738							
1739							
1740							
1741							
1742							
1743							
1744							
1745							
1746							
1747							
1748							
1749							
1750							
1751							
1752							
1753							
1754							
1755							
1756							
1757							
1758							
1759							
1760							
1761							
1762							
1763							
1764							
1765							
Total	110	15	60	104	5	35	36

RÉSULTAT MOYEN

DES Observations météorologiques faites à Laon pendant quatre ans (1783 — 1786).

M O I S.	THERMOMÈTRE.			BAROMÈTRE.			HYGROMÈTRE.			QUANTITÉ		NOMBRE des JOURS de pluie.	VENTS DOMINANS.	TEMPÉRATURE.
	Plus grande chaleur.	Moindre chaleur.	Chaleur moyenne.	Plus grande élévation.	Moindre élévation.	Élévation moyenne.	Plus grande élévation.	Moindre élévation.	Élévation moyenne.	de pluie.	d'évaporation.			
Janvier.....	Degrés. 6,7.	Degrés. —5,4.	Degrés. 1,7.	Po. lig. 28. 0,10.	Po. lig. 26. 7,81.	Po. lig. 27. 5,05.	Degrés. 17,4.	Degrés. 0,6.	Degrés. 7,5.	Po. lig. 2. 5,9. ^{12c}	Po. lig. 0. 5,9. ^{12c}	17.	S.	Douce. — Humide.
Février.....	6,3.	—5,8.	1,3.	0,84.	8,46.	5,45.	25,0.	2,4.	10,0.	2. 2,4.	0. 5,0.	15.	S.	Froide. — Humide.
Mars.....	8,0.	—5,6.	1,9.	27. 10,06.	9,10.	4,53.	28,0.	3,4.	14,6.	2. 1,10.	0. 9,6.	18.	N.	Froide. — Humide.
Avril.....	13,6.	0,5.	6,7.	11,24.	11,64.	6,77.	33,2.	7,5.	20,7.	0. 10,0.	1. 9,3.	10.	N.	Froide. — Sèche.
Mai.....	18,6.	3,2.	10,9.	11,09.	27. 2,74.	7,33.	39,0.	11,4.	25,6.	1. 6,7.	2. 7,1.	10.	N.-O.	Chaude. — Sèche.
Juin.....	19,6.	7,6.	13,1.	11,03.	2,74.	7,37.	34,4.	8,6.	21,2.	2. 9,1.	2. 2,5.	11.	N, et S.	Chaude. — Sèche.
Juillet.....	20,5.	9,3.	14,2.	11,22.	2,82.	7,78.	33,3.	11,4.	22,7.	2. 0,5.	2. 11,1.	13.	N.-O.et S.-O.	Variable. — Sèche.
Août.....	20,1.	8,8.	13,2.	10,53.	2,22.	7,03.	33,0.	9,6.	20,6.	3. 8,2.	2. 1,4.	15.	N.-O.et S.-O.	Froide. — Humide.
Septembre.....	17,4.	5,6.	12,0.	10,67.	26. 11,14.	6,69.	29,6.	7,8.	17,7.	2. 3,7.	1. 8,3.	14.	S.-O.	Froide. — Humide.
Octobre.....	14,1.	—0,7.	7,5.	11,57.	27. 3,68.	7,78.	28,5.	7,7.	17,3.	1. 9,4.	1. 0,0.	9.	N.-E. et S.-O.	Variable. — Sèche.
Novembre.....	10,6.	—1,9.	4,1.	11,35.	26. 10,01.	6,13.	18,3.	3,9.	11,8.	1. 9,5.	0. 11,7.	14.	S.	Froide. — Humide.
Décembre.....	6,4.	—7,0.	1,0.	28. 0,11.	8,55.	4,96.	20,1.	3,8.	9,2.	2. 0,1.	0. 11,10.	13.	S.-O.	Variable. — Humide.
Annéemoyenne.	20,5.	—7,0.	7,3.	28. 0,11.	26. 7,81.	27. 6,41.	39,0.	0,6.	16,6.	25. 6,7.	17. 11,1.	159.	S.-O.	Variable.

RÉSULTAT MOYEN

DES Observations météorologiques faites à Laon pendant quatre ans (1783 — 1786).

M O I S.	THERMOMÈTRE.			BAROMÈTRE.			HYGROMÈTRE.			QUANTITÉ		NOMBRE des JOURS de pluie.	VENTS DOMINANS.	TEMPÉRATURE.
	Plus grande chaleur.	Moindre chaleur.	Chaleur moyenne.	Plus grande élévation.	Moindre élévation.	Élévation moyenne.	Plus grande élévation.	Moindre élévation.	Élévation moyenne.	de pluie.	d'évaporation.			
	Degrés.	Degrés.	Degrés.	Po. lig.	Po. lig.	Po. lig.	Degrés.	Degrés.	Degrés.	Po. lig.	Po. lig.			
Janvier.....	6,7.	—5,4.	1,7.	28. 0,10.	26. 7,81.	27. 5,05.	17,4.	0,6.	7,5.	2. 5,9. ^{12e}	0. 5,9. ^{12e}	17.	S.	Douce. — Humide.
Février.....	6,3.	—5,8.	1,3.	0,84.	8,46.	5,45.	25,0.	2,4.	10,0.	2. 2,4.	0. 5,0.	15.	S.	Froide. — Humide.
Mars.....	8,0.	—5,6.	1,9.	27. 10,06.	9,10.	4,53.	28,0.	3,4.	14,6.	2. 1,10.	0. 9,6.	18.	N.	Froide. — Humide.
Avril.....	13,6.	0,5.	6,7.	11,24.	11,64.	6,77.	33,2.	7,5.	20,7.	0. 10,0.	1. 9,3.	10.	N.	Froide. — Sèche.
Mai.....	18,6.	3,2.	10,9.	11,09.	27. 2,74.	7,33.	39,0.	11,4.	25,6.	1. 6,7.	2. 7,1.	10.	N.-O.	Chaude. — Sèche.
Juin.....	19,6.	7,6.	13,1.	11,03.	2,74.	7,37.	34,4.	8,6.	21,2.	2. 9,1.	2. 2,5.	11.	N. et S.	Chaude. — Sèche.
Juillet.....	20,5.	9,3.	14,2.	11,22.	2,82.	7,78.	33,3.	11,4.	22,7.	2. 0,5.	2. 11,1.	13.	N.-O. et S.-O.	Variable. — Sèche.
Août.....	20,1.	8,8.	13,2.	10,53.	2,22.	7,03.	33,0.	9,6.	20,6.	3. 8,2.	2. 1,4.	15.	N.-O. et S.-O.	Froide. — Humide.
Septembre.....	17,4.	5,6.	12,0.	10,67.	26. 11,14.	6,69.	29,6.	7,8.	17,7.	2. 3,7.	1. 8,3.	14.	S.-O.	Froide. — Humide.
Octobre.....	14,1.	—0,7.	7,5.	11,57.	27. 3,68.	7,78.	28,5.	7,7.	17,3.	1. 9,4.	1. 0,0.	9.	N.-E. et S.-O.	Variable. — Sèche.
Novembre.....	10,6.	—1,9.	4,1.	11,35.	26. 10,01.	6,13.	18,3.	3,9.	11,8.	1. 9,5.	0. 11,7.	14.	S.	Froide. — Humide.
Décembre.....	6,4.	—7,0.	1,0.	28. 0,11.	8,55.	4,96.	20,1.	3,8.	9,2.	2. 0,1.	0. 11,10.	13.	S.-O.	Variable. — Humide.
Annéemoyenne.	20,5.	—7,0.	7,3.	28. 0,11.	26. 7,81.	27. 6,41.	39,0.	0,6.	16,6.	25. 6,7.	17. 11,1.	159.	S.-O.	Variable.

Journal des Mines, Thermidor an V, page 877.

(877)

Le tableau ci-joint est un résultat moyen qui m'a été communiqué par le C.^{en} Cotte, météorologue, qui a demeuré à Laon, et dont l'exactitude des observations est connue.

Les habitans des montagnes ont l'avantage d'être peu sujets aux maladies épidémiques. Les maladies les plus communes sont les maux de gorge, les catarrhes, les diverses espèces de fièvres, les dartres, les obstructions au foie, le rachitisme, les écrouelles et toutes les maladies scrofuleuses, la pulmonie, la paralysie, l'apoplexie, et l'hydropisie, qui est le terme de presque tous les Laonnais sur-tout. Ces maladies paraissent être les suites de la vivacité de l'air, des fréquentes variations de sa température, et de la mauvaise qualité des eaux.

La transpiration supprimée donne très-fréquemment lieu, dans la classe intéressante des manouvriers sur-tout, à des fluxions, à des rhumes, à des fièvres, à des péripneumonies, &c., maladies qui cèdent cependant sans peine aux remèdes généraux, lorsqu'elles ne sont pas négligées.

Les eaux des montagnes sont, pour les habitans, une source d'infirmités : leur extrême fraîcheur leur gâte les dents ; leur qualité crayeuse et un peu séléniteuse, dispose aux engorgemens, aux obstructions, et à beaucoup d'autres maladies qui en sont les suites.

Si les habitans des montagnes sont exempts des maladies épidémiques, il est peu d'années où les villages des plaines qui les avoisinent, sur-tout dans les endroits marécageux, n'en soient très-fatigués : les montagnes fixent les vapeurs qui

Journal des Mines, Thermidor an V. E

s'élevaient des marais , les rabattent sur les villages voisins , et les empoisonnent.

Dans l'espace de quarante ans , il n'a paru sur la montagne de Laon que deux épidémies de fièvre putride ; encore cette maladie y avait-elle été apportée.

OBSERVATIONS

Sur la fonte des pièces de canon ;

Par le C.^{en} ANDRÉ BRICHE.

LES épreuves faites par ordre du ministre à Strasbourg et à Douai, en 1785 et 1786, ont fait connaître que de plusieurs pièces prises au hasard, les unes pouvaient servir long-temps sans donner aucun signe de dépérissement, tandis que d'autres étaient totalement hors de service au bout d'un petit nombre de coups. Les inégalités ont été observées non - seulement entre des pièces faites par le même fondeur, mais encore entre des pièces coulées ensemble.

D'après l'incertitude qui en résulte sur la bonté des procédés employés en France jusqu'ici dans la fonte des canons, il est impossible de régler rien de certain sur cet objet important par les frais considérables qu'il occasionne et par ses rapports avec la sûreté publique, avant de découvrir les causes des différences que l'on y remarque. Le seul moyen d'y parvenir est d'examiner avec soin chacune des opérations dont dépend la bonté d'une pièce. Elles peuvent se réduire à trois principales, l'alliage, la fusion et le refroidissement : ces trois objets sont tellement liés, qu'un seul, négligé, influe nécessairement sur la perfection du produit.

Ces articles demandent pour être traités complètement, des expériences plus nombreuses que ma position ne m'a permis d'en faire jusqu'ici.

Voici le commencement du travail que j'ai entrepris sur cette matière.

De l'alliage.

L'alliage du cuivre et de l'étain présente, comme celui de presque tous les autres métaux, ce phénomène remarquable : le volume du mélange est plus petit que la somme des volumes des deux composans. J'ai considéré d'abord dans différens mélanges cet effet résultant de l'affinité réciproque des deux substances.

L'augmentation de pesanteur spécifique, produite par la diminution de volume, est égale à la pesanteur spécifique du mélange, déterminée par l'expérience, moins la pesanteur spécifique calculée, en supposant le volume du mélange égal à la somme des volumes des deux corps mélangés.

Nommant P et p les poids des deux métaux, S et s leur pesanteur spécifique, γ celle du mélange dans la supposition précédente, on aura $\gamma = \frac{Ps + ps}{P + p}$. En appelant donc R la pesanteur spécifique que donne l'expérience, on a l'augmentation $x = R - \frac{Ps + ps}{P + p}$.

J'ai fait des alliages de cuivre et d'étain en différentes proportions, pour être sûr du titre de chaque essai ; je les ai fondus avec assez de précaution pour que les poids, avant et après la fonte, ne différassent que de quelques grains ; j'ai calculé l'augmentation de pesanteur spécifique d'après celle de chaque mélange que j'ai déterminé avec exactitude, ayant soin de rejeter les morceaux qui avaient de petites chambres qui au-

raient causé quelque erreur. Les résultats sont exprimés dans le tableau suivant :

QUANTITÉ d'étain sur % de cuivre.	PESANTEUR spécifique.	AUGMENTAT.	
4	8,79 . . .	0,16.	Pesanteur spécifique du cuivre, 8,7 ; de l'étain, 7,3.
6	8,78 . . .	0,18.	
8	8,76 . . .	0,19.	
10	8,76 . . .	0,21.	
12	8,80 . . .	0,28.	
14	8,81 . . .	0,32.	
16	8,87 . . .	0,40.	
33	8,83 . . .	0,53.	
100	8,79 . . .	0,86.	

On voit dans cette table, qu'à égale quantité de cuivre, l'augmentation de pesanteur spécifique est d'autant plus forte qu'il y a plus d'étain. J'ai pensé que cet effet pouvait venir non-seulement de l'action réciproque des deux métaux, mais encore de la fusion plus complète qui est opérée par une plus grande quantité d'étain, et qui dispose les deux corps à une combinaison plus intime : le bronze, en effet, comme on l'a remarqué, se fond plus aisément que le cuivre, et sa fusion est plus facile en raison de la quantité d'étain qui entre dans sa composition.

Pour m'assurer des changemens qu'apporte dans

La pesanteur spécifique la fusion plus ou moins forte, j'ai fondu, à des degrés de chaleur sensiblement différens, des alliages au même titre; et j'ai constamment remarqué dans ceux qui avaient été exposés au feu le plus violent, une pesanteur spécifique plus grande que dans ceux qui avaient éprouvé seulement le degré de chaleur nécessaire pour les faire couler.

Les premiers, examinés à la loupe, présentaient un grain très-fin et régulièrement disposé; leur couleur était uniforme, et la combinaison paraissait complète jusque dans les plus petites molécules visibles. Le grain des seconds était plus gros et moins régulier: on apercevait aisément des globules d'étain séparés; qui annonçaient une combinaison imparfaite.

On conçoit, d'après ces seules différences, comment, même avec l'alliage le plus convenable, il est possible de faire de mauvaises pièces, si le métal n'a pas eu une fusion assez forte.

Lorsqu'on se sert d'une pièce dans laquelle l'étain et le cuivre sont mal combinés, la chaleur de l'explosion fait fondre les globules d'étain séparés: il en résulte de petites chambres; s'il y a une suite de globules contigus, elles s'agrandissent, rendent le service de la pièce fort dangereux, et entraînent bientôt son entier dépérissement.

Pour pouvoir comparer les pesanteurs spécifiques des essais précédens avec celles du métal des pièces, et celles des pièces entre elles, j'ai eu besoin d'un moyen qui fît connaître exactement le titre du bronze sur lequel on opère: je me suis servi de la précipitation spontanée de l'étain dissous

dans l'acide nitreux. Pour éprouver l'exactitude de ce procédé, j'ai mis dans de l'acide nitreux très-pur, 112 grains de bronze, composés de 100 grains de cuivre et 12 grains d'étain: j'étais sûr de ces proportions, puisque l'essai dont les 112 grains étaient tirés, avait été fondu de manière que la différence des poids, avant et après la fonte, n'était que d'un demi-grain sur une masse de 672 grains. En chauffant la dissolution, j'ai accéléré la décomposition de l'acide et la précipitation de l'oxide d'étain, que j'ai retiré en filtrant, et qui, bien lavé et séché, pesait 15 grains; mais l'étain, en se combinant par la voie humide avec l'oxigène, augmente de 23,55^{tt} par quintal: il faut donc, pour avoir la quantité d'étain contenue dans les 15 grains d'oxide, les multiplier par la fraction $\frac{100}{123,55} = 0,8$, à très-peu de chose près: le résultat est 12 grains, quantité d'étain contenue effectivement dans le bronze dissous.

La même opération répétée sur 106 grains de bronze, composé de 100 grains de cuivre et 6 d'étain, a fourni, après les manipulations nécessaires, 7,3 grains de chaux d'étain: multipliant par 0,8, on a 5,84, quantité trop peu différente de 6 pour donner des erreurs dangereuses dans l'estimation du titre du bronze. Je me suis servi de ce procédé sur un grand nombre d'alliages dont le titre m'était exactement connu, et je n'ai jamais eu d'erreur plus forte que la précédente.

Il faut, comme je l'ai dit, employer de l'acide nitreux très-pur, parce que s'il contenait quelques portions d'acide muriatique ou vitriolique, il resterait un peu de chaux d'étain en dissolution.

Après m'être assuré de l'exactitude de ce moyen, j'ai mis en dissolution 60 grains de bronze d'un essai tiré d'un grand fourneau contenant 50 milliers quelques momens avant de couler. J'ai obtenu 4,75 gr. de chaux d'étain, qui, multipliés par 0,8, donnent 3,8; les 60 grains de bronze étaient donc composés de 56,2 grains de cuivre et 3,8 grains d'étain, ce qui répond à 100 de cuivre et 6,76 d'étain.

D'un autre côté, la pesanteur spécifique de ce morceau, déterminée fort exactement, était 8,61; l'augmentation de pesanteur spécifique, calculée d'après la formule, est donc 0,02.

Maintenant, si l'on compare cet essai avec le 2 et le 3 du tableau, entre lesquels il tombe, on verra que dans ceux-ci la pesanteur spécifique est plus considérable: par conséquent, les pièces faites avec le métal d'où cet essai a été tiré, n'ont pas la densité qu'elles pourraient avoir; d'où suit une combinaison moins intime, signe d'une fusion trop faible.

En réunissant ainsi l'examen de la pesanteur spécifique et la connaissance du titre, j'ai comparé beaucoup d'essais tirés de grandes masses en fusion, soit entre eux, soit avec ceux que j'ai faits; j'ai observé constamment un excès de pesanteur spécifique dans ceux-ci, et souvent des différences remarquables entre les pesanteurs spécifiques et le titre de plusieurs essais tirés de la même masse, mais à différens endroits du fourneau.

Ce travail continué donnera des éclaircissemens sur le dépérissement si prompt de certaines pièces, et sur les inégalités considérables observées entre des pièces d'une même coulée. La comparaison

des pièces qui ont subi de longues épreuves sans s'altérer, avec celles qui ont été de bonne heure hors de service, fera voir probablement que c'est au défaut de densité et à la combinaison imparfaite provenant d'une trop faible fusion, qu'il faut attribuer l'infériorité des dernières.

Les proportions convenables à observer dans l'alliage pour faire de bonnes pièces, n'ont encore été déterminées par aucune expérience. Le bronze le meilleur est sans doute celui qui, avec la ténacité suffisante pour résister à l'explosion dans tous les cas, aura la plus grande dureté possible.

En faisant attention que, dans le bronze, à mesure que la dureté augmente, la ténacité diminue, on voit qu'une fois le point de ténacité convenable fixé, le degré de dureté correspondant est le seul qu'on puisse attendre: au-dessus de ce point, on aurait plus de dureté, mais une ténacité trop faible; et au-dessous, avec une ténacité surabondante, on manquerait de la dureté nécessaire.

Jusqu'ici les pièces n'ont pas manqué par défaut de ténacité; l'effort extraordinaire qu'elles supportent dans les épreuves à double et triple charge, indique au contraire qu'elles en ont trop: et cette surabondance est nuisible, puisqu'elle est aux dépens de la dureté nécessaire à leur conservation. Pour trouver donc le point de ténacité convenable, il suffit de faire quelques pièces avec des alliages dont les ténacités iraient en diminuant peu à peu, et de les tirer à charge ordinaire dans le cas le plus défavorable que le service puisse présenter, par exemple, échauffées à 30 ou 40 degrés: la pièce voisine de celle qui n'aura pas résisté, sera sans

doute la plus convenable, et les proportions de l'alliage qui la composent seront celles qu'il faut adopter.

Des expériences de cette nature n'étant point à la disposition de tout le monde, on ne peut que les indiquer.

Les proportions de l'alliage une fois fixées, les épreuves de réception des pièces doivent se réduire à ces deux points :

1.° Chercher, par la séparation des métaux, si le titre est égal en différens endroits de la pièce, et s'il est conforme à celui qui est ordonné;

2.° Déterminer, par la pesanteur spécifique, si la densité est aussi forte qu'elle peut l'être.

Si la pièce ne remplit pas ces deux conditions, elle sera mauvaise infailliblement.

Si l'alliage est mal proportionné ou inégalement réparti, elle aura trop peu de dureté ou trop peu de ténacité, ou bien un défaut d'homogénéité nuisible à sa bonté.

Enfin si la pesanteur spécifique est trop faible, on conclura ou que la fusion a été trop faible, et pour lors la combinaison est imparfaite; ou qu'il y a des chambres considérables: dans les deux cas, elle doit encore être rejetée.

Il est aisé de voir que cette méthode donnera des résultats plus concluans pour la bonté des pièces, que les épreuves actuelles: leur décision est incertaine, puisque des pièces, après y avoir passé, ont été depuis reconnues incapables de suffire au service qu'on doit en attendre.

De la fusion.

On a proposé, pour obtenir une plus forte fusion, de diviser les masses énormes que l'on fond dans le même fourneau, entre plusieurs petits fourneaux échauffés au charbon de terre, et capables de contenir chacun 2 ou 3 milliers. Par cette méthode, on aura encore l'avantage de pouvoir fondre, en six heures au plus, ce qui en demande actuellement jusqu'à vingt-quatre. Les expériences qui doivent se faire cet été décideront sur la bonté de ce projet.

Lorsque l'on refond de vieilles pièces, on a soin de les mettre les premières dans le fourneau, parce que, se fondant plus facilement que le cuivre seul, elles facilitent la fusion du métal qu'on y jette après. Quelques fondeurs pensent que l'étain qu'elles contiennent, se volatilise pendant la longue durée de la fusion, et qu'il faut en mettre, avant de couler, autant que si elles n'en contenaient pas.

D'autres tiennent compte de l'étain qui est déjà dans le bronze qu'ils refondent, et n'ajoutent que ce qui est nécessaire pour mettre la masse au titre ordonné.

Pour m'assurer, autant qu'il m'était possible, des changemens qu'une longue fusion peut occasionner dans les proportions de l'alliage, j'ai fait fondre séparément deux morceaux de bronze dont le titre était pour l'un 12 d'étain sur 100 de cuivre, et pour l'autre, 8 d'étain aussi sur 100 de cuivre. A compter du moment où ils sont devenus fluides, je les ai soumis, pendant trente minutes, à la plus forte fusion: leur surface était en contact avec l'air; une partie s'est calcinée, et les restes, examinés par la

dissolution , se sont trouvés au même titre qu'au-paravant.

Je ne conclurai pas que tout se passe de même dans la fusion en grand ; la durée de la fusion et l'augmentation de la masse peuvent apporter quelques changemens : on voit cependant qu'il est nécessaire de faire cette expérience dans des circonstances convenables , pour connaître si l'étain déjà contenu dans le bronze que l'on refond , est à négliger ou non ; autrement ce n'est que par hasard qu'on peut arriver aux proportions que l'on veut mettre dans l'alliage.

Du refroidissement.

Quelques parties d'étain séparées , observées dans certaines pièces , ont fait conclure que , par le refroidissement , l'étain abandonnait le cuivre , et qu'il fallait substituer à la méthode actuelle de couler les pièces massives , celle de les couler à noyau , parce que , dans ce cas , l'épaisseur du métal étant moindre , le refroidissement est plus prompt et empêche la séparation. Comme cet effet peut être aussi-bien attribué audéfaut de combinaison qu'occasionné une fusion trop faible , et que d'ailleurs les raisonnemens qui soutiennent ce projet ne sont appuyés sur aucune expérience , il est nécessaire , avant de revenir sur un procédé abandonné depuis long-temps à cause des grandes difficultés qu'il présente dans la pratique , de s'assurer de ce qui arrive à l'étain pendant le refroidissement : le moyen en est fort simple. Que l'on fonde dans un creuset un quintal de bronze allié suivant les proportions suivies ordinairement pour les pièces : si , après avoir fait éprouver à cette

masse une fusion très-forte , et l'avoir laissé refroidir lentement , on la divise en tranches perpendiculaires à sa hauteur , il est certain ,

1.^o Que si l'étain se sépare et monte à la surface , la première tranche en contiendra plus que la seconde ; et ainsi de suite ;

2.^o Que si l'étain , à cause de sa fusion plus facile , s'accumule au centre , qui se refroidit le dernier , le centre de chaque tranche en contiendra plus que les parties qui avoisinent la circonférence.

Dans le cas où ces suppositions auraient lieu , la promptitude du refroidissement est le seul moyen qui puisse fixer dans le cuivre l'étain qui lui donne la dureté nécessaire.

Si l'on trouve au contraire le titre égal par-tout , et la pesanteur spécifique plus forte que dans les pièces actuelles , il faudra conclure que les séparations observées étaient dues à la faiblesse de la fusion , et qu'il est inutile d'abandonner la méthode actuelle de couler massif , qui est d'une exécution facile pour la construction du moule , et avec laquelle on n'a jamais à craindre l'excentricité de l'ame de la pièce , qui est occasionnée souvent , de l'autre manière , par le noyau qui se déjette à cause de sa trop grande portée.

Si l'étain monte à la surface et se sépare , il entraînera probablement avec lui une portion du cuivre , et le cuivre retiendra une partie de l'étain ; de sorte que le mélange se divisera en deux autres , suivant deux conditions-différentes de saturation , comme *Bergmann* l'a observé dans l'alliage du fer et de l'étain. L'alliage ne sera homogène que lorsque les deux métaux seront unis ensemble dans

une des deux proportions nécessaires pour la saturation. Ces deux points examinés avec exactitude dans le mélange du cuivre et de l'étain, fourniront sans doute des applications utiles à l'art de la fonte des pièces, dont les manipulations ont besoin d'être éclairées, et qu'il est important, pour le bien et la sûreté du service, de régler d'après des principes certains.

TABLE DES MATIÈRES

contenues dans ce Numéro.

- MÉMOIRE* pour servir à l'histoire naturelle du département de la Loire, ou du ci-devant Forez; par le C.^{en} Passinges..... Page 813.
- ESSAI* sur la topographie minéralogique du ci-devant district de Laon, et d'une partie de celui de Chauny, où se trouvent la Fère et Saint-Gobain; par le C.^{en} F. Lemaistre..... 853.
- OBSERVATIONS* sur la fonte des pièces de canon; par le C.^{en} André Briche..... 879.
-

JOURNAL
DES MINES.

N.º XXXVI.

FRUCTIDOR.

M É M O I R E

Sur la terre d'ombre ou terre brune de Cologne ;

Par le C.^{en} FAUJAS, inspecteur des mines, l'un des professeurs et administrateurs du muséum national d'histoire naturelle.

LA terre qui fait l'objet de ce mémoire, est connue sous trois noms différens.

Les peintres et les marchands de couleurs ne l'ont jamais désignée que sous la dénomination de *terre de Cologne* ;

Les naturalistes, sous celle de *terre d'ombre* ;

Et les ouvriers qui la tirent des mines, l'ont toujours appelée *turffa* (tourbe).

Cologne n'est que le lieu d'entrepôt pour le commerce de cette terre ; la mine la plus voisine de cette ville est près de *Brühl*, à trois heures de chemin de Cologne : mais comme on s'est toujours adressé à cette ville pour avoir de cette terre, il n'est pas étonnant qu'on lui ait donné le nom de *terre de Cologne*. Il n'y aurait point d'inconvénient

Journ. des Mines, Fructidor an V. A

à le lui conserver, si une autre terre de nature différente, et dont on fait un aussi grand commerce, ne portait le même nom. Cette dernière est une argile blanche, très-propre à imiter la faïence anglaise, et dont on fait d'excellentes pipes : elle est aussi connue sous le nom de *terre de Cologne*, quoiqu'elle vienne des bords de l'étang de *Laach*, à deux lieues d'*Andernach*.

Quant au nom de *turffa*, donné à la terre d'ombre par les ouvriers et habitans des lieux où sont situées les mines, on verra, dans la suite de ce mémoire, que c'est, jusqu'à un certain point, celui qui lui convenait le mieux.

Cependant, comme on ne saurait être trop circonspect sur les changemens de noms, il y a beaucoup moins d'inconvéniens à laisser subsister ceux-ci, qu'à les remplacer par d'autres tirés du grec ou du latin ; car il est évident que les peintres, les marchands, et les habitans du pays, ne les adopteraient jamais. Cette profusion de mots érudits, le plus souvent barbares, dont on fait un si grand abus depuis quelque temps, altère la douceur et la clarté de notre langue, l'appauvrit au lieu de l'enrichir, et la conduit à grands pas vers sa décadence (1).

(1) Malgré l'estime dont je suis pénétré pour l'auteur de ce Mémoire, je suis forcé d'avouer que c'est à regret que j'insère ici ses expressions, et que je suis loin de partager l'opinion qu'il manifeste. Si les mots qu'il se plaint de voir introduire dans la langue française, sont tirés du grec et du latin, ils ont une origine commune avec la très-grande majorité des mots de notre langue ; ils ne sauraient donc, en aucun sens, être réputés *barbares*. Cette épithète s'applique mieux, ce me semble, aux dénominations obscures, impropres, équivoques, en faveur desquelles on ne peut alléguer que l'usage. Les faire disparaître pour en substituer qui soient exactes, sonores, significatives et puisées dans les langues anciennes, ce n'est pas, je crois,

La terre d'ombre est d'un grand usage dans la peinture à l'huile ; sa couleur est solide, en même temps qu'elle a du ton et une certaine transparence propre à former de beaux glacis.

Les peintres en décorations et en bâtimens, l'emploient aussi à la détrempe, et en consomment beaucoup ; mais l'industrie hollandaise en a tiré un parti qui n'est connu que de peu de personnes ; c'est celui de la faire entrer comme mixtion dans le tabac en poudre. Je ne dis pas que cette espèce de fraude ait lieu dans toutes les manufactures ; mais je me suis assuré, par plusieurs expériences, que des envois de tabac expédiés de Hollande pour le Brabant et la Belgique, et des tabacs que j'ai examinés en Hollande même, étaient mêlés de terre d'ombre réduite en poudre impalpable ; et ce qu'il y a d'assez singulier, c'est que ces tabacs sont excellens lorsque la dose de terre d'ombre n'est pas trop forte.

Il résulte de cette sophistication, lorsque le tabac est de bonne qualité, que la couleur a un ton plus relevé, que le tabac est plus onctueux, plus long-temps frais, moins piquant, sans perdre

appauvrir la langue, c'est au contraire l'épurer, l'enrichir et la faire marcher vers sa perfection ; car le langage le plus parfait est celui qui exprime les idées avec le plus d'ordre et de netteté. Les nomenclatures méthodiques me paraissent être une des inventions les plus utiles au développement de la raison humaine ; elles soulagent la mémoire, prêtent à l'esprit le secours d'un enchaînement lumineux qui le satisfait et l'éclaire ; enfin, elles rendent l'accès des sciences plus facile et leurs progrès plus rapides. La génération présente peut éprouver quelque embarras dans le passage ; ce n'est jamais sans inconvéniens que l'on change, même pour être mieux ; mais la postérité bénira ceux qui auront eu le courage de s'imposer une peine momentanée pour lui éviter des difficultés réelles et toujours renaissantes. CH. C.

de sa qualité ni de sa sève. L'analyse que je donnerai de cette terre, prouvera qu'elle ne saurait être mal faisante; et, à coup sûr, elle l'est moins que la terre ocreuse d'*Almagra*, dont on se sert pour préparer le tabac de Séville, et lui donner cette couleur rougeâtre qui le distingue des autres tabacs. Le tabac de Hollande mêlé de terre d'ombre, n'est donc une fraude que pour le prix, puisque les connoisseurs le trouvent très-bon.

On trouve de la terre d'ombre dans plusieurs lieux de l'électorat de Cologne:

- 1.° Dans le voisinage de *Brühl*,
- 2.° A *Liblar*,
- 3.° A *Kierdorff*,
- 4.° A *Walberberg*,
- 5.° A *Weilerschwist*,
- 6.° A *Brogendorff*,
- 7.° A *Hermulheim*.

Il y en a dans le pays de Juliers,
Près de *Frachen*,
A *Buchheim*,
A *Gleuhal*,
Et à *Benzrath*.

Il en existe aussi au pays de Bergue,
Dans ce qu'on appelle le *Traskul*,
Dans les environs de *Bensberg*,
Près de *Pasrath*,
Et à *Alrath*.

Je ne rapporterai pas ici les erreurs commises par les minéralogistes, même par ceux qui jouissent d'une juste célébrité, au sujet de la terre d'ombre: il paraît que les uns l'ont confondue avec la terre argileuse de *Laach*, qui porte aussi le nom de *terre de Cologne*; d'autres l'ont prise pour une ocre

mariale (1); aucun ne parle des mines comme les ayant examinées.

Un seul naturaliste moderne, le baron de *Hupsch*, a fait insérer dans l'*Esprit des journaux*, juin 1793, la première partie d'un mémoire qui a pour titre: *Nouvelle découverte sur la véritable origine de la terre d'ombre ou terre de Cologne*. Cette première partie est principalement consacrée à combattre les auteurs anciens et modernes qui ont fait mention de la terre d'ombre. La seconde, qui n'a point encore été imprimée, mais que le baron de *Hupsch* a bien voulu me communiquer en manuscrit pendant un séjour assez long que je fis à Cologne, renferme l'opinion très-fondée de ce naturaliste sur l'origine de cette terre. Voici le passage où l'auteur énonce son opinion:

« Je me suis convaincu, dit ce naturaliste, » d'après différentes expériences, que l'ombre de » ce pays, ou ce qu'on appelle *terre brune de » Cologne*, n'est autre chose qu'un bois enterré, » ou une espèce de bois souterrain, que l'on » appelle aussi *bois bitumineux*, *bois de charbon*, » *bois de tourbes*, ou *bois terrifié*: l'on trouve » ce bois souterrain dans les mines de tourbe » de ce pays et dans les terrains marécageux, » sous la forme d'une terre molle, d'un brun foncé; » quelquefois on y a trouvé des arbres entiers et » nullement dégradés. J'ai fait toutes les obser- » vations possibles sur la nature de notre terre de

(1) Voilà justement ce que font les mauvaises nomenclatures. Il n'y aurait point eu d'équivoque, si l'on eût dit *bois fossile à l'état terreux*, ou mieux encore si l'on eût créé un mot particulier pour cette substance, eût-on dû même le tirer du grec ou du latin; mais pourquoi nommer *terre* ce qui n'est point une terre, et *terre d'ombre*, ou plutôt *terre d'Ombrie* (*terra Umbria*) une substance qui se tire d'Allemagne! CH. C.

» Cologne , et je me suis entièrement convaincu
 » que c'est un bois terrifié , ou un bois dissous
 » par des vapeurs minérales et des eaux sou-
 » terraines ».

Telle est la manière dont s'exprimait le baron de *Hupsch* ; et quoique ses définitions ne soient peut-être pas toutes dans le cas d'être adoptées par les naturalistes , il n'en est pas moins le premier qui ait prononcé affirmativement que la terre d'ombre devait son origine à de véritables bois réduits en terre ; et il a parfaitement raison.

Le baron de *Hupsch* a négligé une chose très-importante en minéralogie ; c'est la description des lieux : l'on sait combien , dans ces circonstances , les connaissances locales sont propres à répandre du jour sur cette suite de révolutions qu'il paraît que la terre a éprouvées. Ce naturaliste convint du fait , et m'assura que son intention était de donner la description des lieux dans la seconde partie du mémoire qu'il se proposait de livrer tôt ou tard à l'impression ; mais qu'il avait besoin de visiter encore les principales de ces mines : or , comme il sut par moi que j'étais dans l'intention d'y faire un voyage et d'y séjourner tout le temps nécessaire pour les étudier à l'aise , il eut la complaisance de m'offrir d'y venir avec moi ; ce que j'acceptai avec autant de plaisir que de reconnaissance. Nous partîmes peu de jours après avec un dessinateur et le C.^{en} *Thouin* , qui se joignit à nous.

Nous visitâmes d'abord la mine de Bruhl , ensuite celle de Liblar. Comme les exploitations les plus considérables sont dans ce dernier lieu , nous y fîmes un plus long séjour ; et après avoir fait dessiner les vues qui me parurent les plus intéressantes , je fis un choix des plus beaux échantillons ,

que je destinai pour le muséum d'histoire naturelle de Paris : j'écrivis ensuite toutes mes observations sur les lieux ; j'en joins ici les résultats les plus essentiels.

Mines de terre d'ombre des environs de Bruhl.
 (Pl. XXIV.)

ON ne compte de Cologne au bourg de Bruhl , où l'on trouve un château et une maison de chasse de l'électeur , que deux lieues d'Allemagne ; mais nous restâmes trois heures pour les faire , quoique nous eussions quatre forts chevaux à notre voiture.

Arrivé à Bruhl , on traverse ce bourg dans toute sa longueur , et l'on prend ensuite la route qui mène à Liblar. Le chemin , après un quart de lieue environ de marche , s'élève sur une côte assez rapide qu'on gravit encore pendant un quart d'heure : l'on aperçoit alors , à quelques pas de la route et du côté droit , une excavation assez vaste dans une terre noire , qui offre , à ciel ouvert , une couche très-épaisse qu'on appelle sur les lieux *turffa* , et qui est la terre d'ombre dont j'ai parlé.

La mine est recouverte d'une couche de cailloux roulés , de douze pieds d'épaisseur moyenne (pl. XXIV , fig. 1). Ces cailloux arrondis , et dont les plus considérables n'excèdent pas la grosseur d'un œuf ordinaire , ne sont en général que des *quartz* opaques blancs , des *quartz* opaques d'un gris-terré , des *quartz* grossiers , colorés par une rouille ferrugineuse jaunâtre , parmi lesquels on trouve aussi des jaspes bruns , rougeâtres et couleur de lie de vin , d'une pâte peu fine ; j'y ai recueilli cependant un bel échantillon d'un jaspé rouge très-vif , dont le grain très-fin a pris un superbe poli. Cette couche de

cailloux roulés, mêlée quelquefois d'un peu de sable et d'argile, repose immédiatement, et à nu, sur la terre d'ombre qui est à découvert ici dans une épaisseur de douze pieds, coupée à pic; ce qui donne la plus grande facilité pour l'observer. En creusant à une plus grande profondeur, on trouve, sans interruption, la même couche qui se continue à plus de quarante pieds, d'après le rapport des mineurs.

1.° La couche de douze pieds, que j'ai observée avec attention, est d'une couleur brun foncé, et comme doré lorsque la terre est sèche; mais elle tire sur le noir lorsqu'elle est mouillée.

2.° La matière est spongieuse, douce au toucher, susceptible de compression et d'une sorte d'élasticité lorsqu'elle est humide: elle n'a ni odeur ni saveur bien marquée, et ressemble à une sorte de tannée, ou plutôt à du bois pourri.

3.° On distingue très-bien, à l'œil nu, que la masse entière n'est qu'un composé de particules ligneuses qui paraissent avoir appartenu à différentes espèces de bois qu'il serait impossible de déterminer, tant leur état de destruction est avancé; on y distingue néanmoins plusieurs parcelles ligneuses moins dénaturées, et provenues probablement de bois plus dur; on y trouve même des éclats de bois entiers qui ont plus de huit pouces de longueur sur deux ou trois pouces d'épaisseur; quelques-uns de ces bois ont une couleur d'un noir d'ébène, tandis que d'autres sont d'un brun un peu rougeâtre.

4.° En examinant avec attention la surface de cette terre, qui est à découvert, on distingue dans certaines parties des linéamens d'une matière noire, un peu luisante, qui ressemble à du bitume, mais d'une pâte plus sèche et plus friable que celle de

l'asphalte ordinaire: cette matière noire, répandue sur des charbons ardents, produit une odeur fétide semblable à celle de la momie.

5.° La couche entière et visible de terre d'ombre ne renferme ni sable ni argile; elle n'est composée, dans toute son épaisseur, que de parties ligneuses terrifiées, à l'exception des portions de bois dont j'ai parlé, qui ont résisté davantage, et des linéamens bitumineux, qui sont très-rares; mais ce qu'il y a d'étonnant, c'est qu'on trouve disséminés çà et là, dans quelques parties de l'épaisseur même de la couche, plusieurs fragmens de véritable charbon de bois, absolument semblables, par la couleur, par la contexture, la friabilité, et les qualités chimiques, à du bois que la combustion aurait fait passer à l'état de charbon. On ne saurait révoquer ce fait en doute lorsqu'on a été à portée de l'observer; et quoique ce charbon ne se trouve qu'en très-petite quantité, il n'en existe pas moins en fragmens de la grosseur du doigt, dans le centre même de la terre d'ombre, qui n'a reçu aucune atteinte du feu: j'ai recueilli plus d'une once de ce charbon (1).

Telles sont les matières dont est composé ce vaste et étonnant amas de bois qui n'a passé ni à l'état de *pyrite* ni à celui de *houille*, mais qui a éprouvé une simple altération qui l'a totalement désorganisé en le faisant passer à l'état d'une sorte de terreau. On ne saurait confondre cette terre d'ombre avec la tourbe ordinaire; cette dernière n'est composée que de fibres, que de racines et

(1) Il est probable que la nature peut, dans quelques circonstances rares, à la vérité, convertir des portions de bois en charbon, sans le concours du feu: l'on pourrait en citer d'autres exemples. (Note de l'auteur.)

de folioles de diverses plantes aquatiques, dont on peut même très-bien distinguer plusieurs espèces, tandis que la terre d'ombre n'offre absolument que des *détritus* de bois.

Malgré l'état de compression occasionné par le poids énorme de la couche supérieure de galet, qui a douze pieds d'épaisseur, la terre d'ombre n'en a pas moins conservé la faculté de rester spongieuse, et d'être très-avide de s'imprégner d'humidité; ce qui lui fait éprouver, dans le temps des pluies, une sorte de gonflement qui la rend en quelque manière élastique. Les ouvriers exploitent cette masse avec la plus grande facilité, en la coupant par tranches avec des espèces de bèches dont le manche est un peu recourbé.

Lorsqu'on est arrivé à une profondeur qui ne permet plus de sortir la terre d'ombre avec des brouettes, on emploie de grands paniers suspendus à des cordes qu'on élève et descend à volonté, à l'aide d'un treuil (*fig. 2*).

La terre d'ombre ne reçoit d'autre préparation sur les lieux que celle d'être mouillée si elle n'est pas assez humide: alors des femmes ou des enfans sont occupés à la mouler dans des espèces de vases coniques en bois, semblables à des pots à fleurs ordinaires; on expose ensuite ces espèces de mottes sur le sol environnant, disposé en manière d'aire. Lorsqu'elles commencent à sécher, on les empile de manière que l'air et le soleil leur donnent de la consistance (*fig. 3*); alors elles sont en état d'être transportées dans les lieux destinés aux entrepôts, pour servir soit pour le commerce, la peinture, la falsification des tabacs, soit enfin comme combustibles dans les usages domestiques.

Mines de Liblar.

LA route de Bruhl à Liblar est très-praticable pour les voitures; une heure et demie suffit pour faire ce trajet.

L'on trouve, presque à l'entrée du village, le château de *Gracht*, appartenant à la comtesse douairière de *Metternich*: ce lieu est remarquable par de belles eaux, des parcs bien entretenus, et de vastes jardins, plantés dans un bon genre; les serres renferment des plantes exotiques intéressantes; et le château, un cabinet d'histoire naturelle assez riche en minéraux, en quadrupèdes et en oiseaux. Tout annonce ici que la maîtresse de cette belle possession aime les arts et les sciences.

Les mines de terre d'ombre de Liblar forment une des principales ressources des habitans du pays; elles ne sont éloignées que de quatre cents toises environ du village.

C'est ici l'exploitation la plus considérable et la plus étendue qu'il y ait dans ce genre; elle occupe plus de deux cents ouvriers de Liblar, sans compter ceux du voisinage qui viennent y travailler, ainsi que des femmes et des enfans.

La consommation qu'on fait de cette terre, est très-étendue; ce que le commerce en achète, soit pour la peinture à la détrempe et à l'huile, soit pour les tabacs, n'est rien en comparaison de ce qui s'en use dans les villes et les villages voisins, qui n'ont presque pas d'autre combustible pour leur chauffage: on en brûle d'ailleurs sur les mines même des quantités considérables, pour en obtenir de la cendre, qui forme un excellent engrais, et devient par-là un objet de commerce très-important pour l'agriculture.

Dans ce dernier et utile emploi de la terre d'ombre réduite en cendres, dix-huit muids par arpent suffisent ; le muid est de huit septiers, mesure de Cologne, l'arpent de sept cent quatre-vingt perches, et la perche de seize pieds.

La terre d'ombre, lorsqu'elle brûle, jette une flamme à peine sensible ; le plus souvent même il ne s'en manifeste aucune. La manière dont ce combustible s'embrace, ressemble, jusqu'à un certain point, à celle dont brûle l'amadou, ou plutôt l'agaric sec qui sert à le former ; car à peine y a-t-on appliqué le feu dans un point, qu'il gagne insensiblement la masse ; l'extérieur se couvre d'une cendre blanchâtre, tandis que le feu gagne en dedans, et forme un noyau ardent qui dure très-long-temps, quoique le feu se manifeste à peine à l'extérieur.

L'on est fort étonné, en entrant dans les cuisines où l'on fait usage de ce combustible, de sentir une grande chaleur qui s'émane du foyer, tandis que le feu, à peine visible, paraît entièrement recouvert de cendres ; mais son action n'en est pas moins très-vive, puisqu'on voit l'eau qui est auprès entrer promptement en ébullition. Cependant ce feu est triste ; l'odeur qui s'en exhale est désagréable, et il faut être dépourvu de bois ou de tout autre combustible pour faire usage de celui-ci : la tourbe dont on se sert ailleurs, est mille fois préférable.

Les mines de Liblar, par leur grande étendue, la manière dont elles ont été exploitées de tout temps, présentent un beau champ d'observations aux naturalistes. Qu'on se figure un plateau horizontal, coupé à pic dans la longueur de plus d'un quart de lieue, et qui offre à découvert, dans tout cet espace, une ceinture de terre d'ombre de près de

dix-huit pieds d'épaisseur moyenne, surmontée d'une couche de huit à dix pieds d'épaisseur de cailloux roulés, et l'on aura une idée approximative du tableau que présente cette localité.

Une telle disposition tient essentiellement aux grandes quantités de terre d'ombre qu'on ne cesse de tirer de cette vaste mine depuis des temps très-anciens ; il en est résulté qu'à mesure qu'on a enlevé tant de matières combustibles, le terrain s'est abaissé, et a formé l'espèce de plaine qui règne tout le long des exploitations actuelles, qui sont comme de grandes chaussées coupées à pic, où l'on voit une zone considérable de matière noire, recouverte d'une couche de cailloux roulés également coupés à pic ; ce qui produit, à une certaine distance, un effet très-singulier.

On coupe ici, comme à Bruhl, la terre d'ombre dans la mine avec des bèches tranchantes, dont le manche est un peu recourbé. Toute celle qui est destinée à être transportée, est pressée dans des moules coniques, et mise à sécher en plein air ; et comme la consommation en est très-grande, on voit, dans toute la longueur de la mine, des piles considérables de ces mottes amoncelées.

Quant à celle qui est mise en réserve pour être convertie en cendre, on ne se donne pas la peine de la mouler ; on se contente de la couper sur la mine même en grands carrés longs qu'on pose en travers les uns sur les autres, comme des briques qu'on voudrait faire sécher ; et lorsque ces espèces de parallépipèdes ont perdu toute leur humidité, on les brûle sous des hangars construits sur les lieux d'une manière très-rustique, et couverts la plupart en chaume, pour éviter que la cendre ne se mouille : or, comme ce feu brûle sourdement

sans jeter de la flamme, il ne résulte aucun inconvénient de couvrir ces hangars en chaume; la vapeur s'exhale par de grandes ouvertures pratiquées dans les murs.

Cette cendre est très-fine sous les doigts, et plus légère que la cendre ordinaire du bois: elle est très-blanche en général; mais il y en a aussi de fauve, ce qui tient, selon toute apparence, à la qualité des différens bois auxquels cette terre d'ombre doit son origine.

On voit aussi, sur les mêmes chantiers, divers tas d'un bois très-noir en assez gros morceaux, qu'on tire de la mine. On ne laisse pas ce bois trop longtemps exposé à l'air, car il s'y exfolie: les habitans du lieu le préfèrent à la terre d'ombre pour leur usage domestique, parce qu'il jette, lorsqu'il est bien sec, un peu de flamme; mais il répand la même odeur en brûlant que la terre d'ombre. Je dirai bientôt encore un mot de ces bois.

Voici l'ordre des matières:

1.° Le banc de cailloux roulés qui couronne ici, comme à Bruhl, la mine dans toute sa longueur, est composé à-peu-près des mêmes pierres, c'est-à-dire, de diverses espèces de quartz, et de jaspes communs; mais on trouve ici quelques quartz blancs et quelques quartz grisâtres qui pèsent plus de cent livres, mais qui ont, de même que les autres, leurs angles abattus et arrondis: ces gros blocs ne sont pas, à la vérité, en très-grand nombre, et se trouvent confondus pêle-mêle avec les autres cailloux roulés, qui ne sont guère plus gros qu'un œuf ordinaire.

2.° Immédiatement après le lit de cailloux roulés, qui a dix pieds d'épaisseur moyenne, succède la terre d'ombre: il est à observer cependant que

l'on voit dans certaines parties une couche mince de sable quartzeux; dans d'autres, de très-petits dépôts d'argile grise ou blanchâtre qui précèdent quelquefois la terre d'ombre ou interrompent les premiers lits; mais cette argile ne pénètre jamais bien avant, et elle se trouve toujours mélangée de particules ligneuses de même nature que celles qui composent la terre d'ombre: le plus souvent les cailloux roulés reposent directement sur la terre en question.

3.° Les dépôts de terre d'ombre les plus voisins des cailloux roulés, se trouvent quelquefois coupés par des fissures verticales d'un pied ou deux de largeur vers le haut, sur cinq à six pieds de profondeur, qui vont en se rétrécissant et se terminant en pointe: on en voit un exemple dans la planche XXIV, fig. 4. Ces fentes, occasionnées probablement par quelques retraits, sont toujours remplies des mêmes cailloux roulés dont est composée la couche supérieure. On remarque aussi quelquefois, vers les jonctions des galets avec la terre d'ombre, des espèces de zones concentriques, de deux ou trois pieds de diamètre environ, qui alternent avec des zones de cailloux roulés qui paraissent avoir suivi la même direction circulaire: l'on voit évidemment que c'est-là l'ouvrage d'un courant d'eau, qui, trouvant quelque obstacle environnant, formait une espèce de tourbillon dans cette partie.

4.° Non-seulement la mine de Bruhl est sur un terrain élevé, mais celle de Liblar est sur un vaste plateau situé à une plus grande hauteur: il en est de même de celles de *Kierdorf*, de *Bruggen*, de *Balkhausen*, de *Walberberg*, &c. La mine de Liblar est élevée, au moins, de trois cents pieds au-dessus

du niveau du Rhin, et elle est éloignée de trois lieues environ de ce grand fleuve.

5.° Cette mine a une très-grande épaisseur; l'on s'en est assuré par de vastes puits carrés qu'on a creusés au pied même de la mine, et l'on est parvenu à plus de quarante pieds de profondeur, toujours dans la terre d'ombre, sans s'apercevoir de la plus légère interruption: l'on n'est pas allé plus avant, parce que l'eau gagnait les travaux; et les pompes les plus simples étant inconnues ici, vu qu'on n'en a nul besoin par l'abondance de la mine et la facilité de l'exploiter à carrière ouverte, on n'a pas poussé les épreuves plus loin. On ne sait donc pas à quelle profondeur la mine arrive, ni sur quelle matière elle repose.

6.° Lorsqu'on veut creuser un puits pour la première fois, il en sort bientôt une vapeur invisible à l'œil, mais qui fait périr les oiseaux qui s'en approchent de trop près; cependant, comme on a soin d'ouvrir des carrés très-considérables, la vapeur mortelle ne tarde pas à se dissiper, et ne revient plus dans la même ouverture: il est à présumer que cette vapeur n'est composée que d'air fixe (acide carbonique). Comme il n'y avait point de puits nouvellement ouvert, je n'ai pas été à portée d'examiner cette émanation gazeuse.

7.° Lorsqu'arrivé à une certaine profondeur, les ouvriers rencontrent l'eau, au moment où elle paraît, celle-ci exhale une odeur fétide et sulfureuse, qui les force d'abandonner les travaux; ils pourraient cependant, s'ils avaient l'intention de se remettre à l'ouvrage, le reprendre sans inconvénient trois ou quatre heures après: toute mauvaise odeur est alors dissipée.

8.° La

8.° La mine de terre d'ombre de Liblar est, comme celle de Bruhl, absolument composée, dans toute son épaisseur connue, de bois converti en terreau; mais comme celle de Liblar a été exploitée très en grand, et qu'elle a été mise à découvert sur une surface d'une étendue considérable, elle a donné lieu à la découverte de quelques indices qui peuvent servir à répandre un peu de lumière sur l'origine de cet amas immense de bois, et à déterminer, même avec certitude, un des genres auxquels quelques-uns de ces arbres ont appartenu.

9.° On trouve beaucoup de bois ici qui ne sont pas entièrement dénaturés; ces bois se présentent sous diverses formes, et sont dispersés çà et là dans la terre d'ombre, tantôt dans un sens, tantôt dans un autre: plusieurs ont depuis deux jusqu'à quatre pieds de longueur, sur sept à huit pouces de largeur, et quatre à cinq pouces d'épaisseur environ; les uns sont très-noirs et fort lourds, d'autres d'un noir un peu rougeâtre. Ceux-ci sont un peu moins pesans; mais dès qu'ils ont resté quelque temps à l'air, ils s'exfolient, se séchent et se divisent en éclats lamelleux, quelques-uns même en feuillets extrêmement minces.

On trouve aussi des troncs d'arbres qui ont quelquefois plus de deux pieds de diamètre, et jusqu'à douze et quinze pieds de longueur. Plus ces arbres sont déposés à une grande profondeur, plus ils sont compactes et ont de la dureté: ils peuvent, lorsqu'ils sortent de la mine, être sciés ou coupés avec la hache; mais ils ne tardent pas à s'exfolier, si on les laisse pendant quelque temps à l'air, quoiqu'il ne paraisse pas qu'ils soient pyriteux. On a trouvé des troncs d'arbres à la profondeur de trente-

cinq pieds : je dis des troncs , car je n'ai vu ni branches ni racines ; il paraît que celles-ci ne se sont pas conservées , et qu'elles ont été converties en terreau , ou que les courans de mer qui ont formé ces grands dépôts , ont brisé ces branches ou ces racines contre des écueils ou autres corps durs. Il est peut-être possible également que plusieurs de ces arbres fussent de nature à n'avoir point de branches , ou à n'en avoir que de très-petites , tels que des palmiers , des pins , &c. ; et nous allons voir bientôt qu'il y avait certainement des arbres du genre des palmiers.

Les arbres qu'on trouve ensevelis à diverses profondeurs dans la mine de Liblar , au milieu de la terre d'ombre , qui n'est elle-même qu'un *detritus* de bois , n'affectent aucune position régulière ; ils sont confondus pêle-mêle dans tous les sens : les troncs des uns sont couchés sur le côté , d'autres placés horizontalement , quelques-uns ont une direction verticale comme si l'arbre était planté en terre ; mais cette dernière circonstance accidentelle ne prouve pas , ainsi que le baron de *Hupsch* avait du penchant à le croire , que c'était ici une vaste forêt ensevelie en place. Tout prouve le contraire , la disposition locale , la masse énorme de ces bois qui ne sont mélangés d'aucune terre étrangère , et la couche horizontale de cailloux roulés dont le gisement et l'épaisseur annoncent l'effet d'un grand courant de mer. Je dis un courant de mer , car quel est le fleuve actuel qui ait une profondeur telle que celle qu'occupent les bois et le banc de cailloux roulés ?

10.° On trouve de temps à autre , dans les mines de terre d'ombre de Liblar , des fruits qui ont , au premier aspect , la forme des noix ordinaires enveloppées de leur brou (*Pl. XXV, fig. 5*) ; mais

en les examinant avec attention , l'on voit qu'ils en diffèrent totalement par les caractères suivans.

Ces fruits sont solides dans toute leur épaisseur ; ils sont d'un brun foncé ; et quoiqu'ils aient conservé leur forme et leur organisation intérieure , ils ont perdu de leur dureté primitive , et ont presque passé à l'état de terre d'ombre.

J'en ai fait couper longitudinalement plusieurs à l'aide d'une scie très-fine , afin d'être à portée d'observer leur contexture intérieure : cette partie est entièrement solide , et offre seulement des linéamens plus durs et plus osseux , qui ont mieux résisté à l'altération. La figure 6 , planche XXV , donne le dessin exact de cette partie intérieure.

En comparant ces fruits avec les fruits étrangers réunis dans les collections , les botanistes les plus exercés ont trouvé qu'ils avaient le plus grand rapport avec les noix du palmier *Areca* , sans cependant oser affirmer positivement que ces deux fruits soient absolument les mêmes , malgré leur grande ressemblance , parce que ceux trouvés dans les mines de terre d'ombre ont éprouvé une sorte d'altération qui les a un peu dénaturés. Tel est le sentiment des trois célèbres botanistes que j'ai consultés (*Dejussieu , Lamarck et Desfontaines*) , qui ont examiné ces fruits avec beaucoup d'intérêt et une scrupuleuse attention.

Mais une chose sur laquelle ces habiles naturalistes ont une opinion affirmative unanime , c'est que les fruits trouvés dans la terre d'ombre ont appartenu à un arbre du genre des palmiers ; car les fruits de Liblar ont un caractère constant et invariable qui appartient à ceux des palmiers , de quelque espèce qu'ils soient ; c'est d'avoir trois yeux ou ouvertures rapprochées dans la partie de

la noix qui correspond au pétiolo : on s'en assure avec facilité en cherchant ces caractères, qu'on retrouve facilement, lors même que la terre d'ombre les a bouchés, en faisant usage d'une épingle ; le plus souvent même ces yeux se trouvent vides et sans terre. Les figures 7 et 8 représentent un de ces fruits avec ces trois petites ouvertures : or, si l'on n'a pas la certitude que les fruits trouvés à Liblar sont absolument les mêmes que ceux de l'*Areca* que nous connaissons, on a au moins celle que ces fruits sont provenus d'un arbre du genre des palmiers ; et l'on sait que cette famille ne croît et ne prospère que dans les zones le plus chaudes du globe. Voilà donc un beau fait que les mines de terre d'ombre de Liblar offrent à la géologie ; et sous ce seul point de vue, elles présentent un intérêt digne de toute l'attention de ceux qui aiment à s'occuper des grandes branches d'histoire naturelle.

On a fait graver sur la même planche, fig. 5, 6, 7, 8 et 9, les fruits dont il est question, avec quelques variétés qu'ils présentent, ainsi que quelques bois dont les uns ont des fibres longitudinales parallèles (fig. 10), et d'autres contournées, (fig. 11), qui ressemblent beaucoup à un bois de palmier. On en voit un disposé en feuillets (fig. 12) ; mais il est très-difficile de pouvoir assurer à quelles espèces d'arbres ces bois ont appartenu. Des noix, et de grands échantillons de bois trouvés dans les mines de Liblar, sont déposés au Muséum national d'histoire naturelle de Paris, ainsi que des morceaux de terre d'ombre.

11.° On a trouvé quelquefois, entre l'écorce de certains arbres ensevelis à vingt pieds de profondeur dans la terre d'ombre, des morceaux d'une

résine jaunâtre : en jetant de cette résine sur les charbons embrasés, elle exhale une odeur semblable à celle de l'encens. Comme je n'ai pas pu me procurer de cette résine, j'ai été obligé de m'en rapporter à ce que m'ont dit à ce sujet les mineurs les plus anciens, que j'ai consultés sur les objets divers qu'ils ont rencontrés dans les fouilles qu'ils font : aucun d'eux n'avait, dans ce moment, de cette résine pour me la donner à examiner. Comme ils en aiment beaucoup l'odeur, ils en parfument leurs maisons toutes les fois qu'ils en trouvent, ce qui arrive assez rarement : je ne puis donc rien dire de positif sur cette matière, jusqu'à ce que je puisse m'en procurer.

12.° L'un des mineurs les plus âgés que je consultai, et qui se nommait *Henri Schmis*, me dit qu'il avait trouvé, il y a environ quinze ans, à six pieds de profondeur dans la terre d'ombre, une portion de bois de cerf très-reconnaissable, mais en même temps si friable et si altérée, qu'elle se détruisait facilement sous les doigts : on n'en a plus rencontré depuis cette époque.

Tels sont les détails et les principaux faits que j'ai pu recueillir sur les lieux relativement aux mines de terre d'ombre de Bruhl et de Liblar : il reste à faire connaître l'analyse de cette terre, ainsi que les préparations qu'on lui donne pour en faire usage dans quelques arts ; ce sera le sujet d'un second mémoire.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE XXIV.

Vue de la mine de terre d'ombre des environs de Bruhl près de Cologne.

Fig. 1. Couche de cailloux roulés qui recouvrent immédiatement la terre d'ombre.

Fig. 2. Treuil destiné à l'extraction.

Fig. 3. Terre d'ombre moulée, disposée en piles pour la dessiccation.

Fig. 4. Fissure verticale.

PLANCHE XXV.

Fruits de palmiers et différens bois des mines de terre d'ombre des environs de Cologne.

Fig. 5. Fruit de palmier ayant l'apparence d'une noix revêtue de son brou.

Fig. 6. *Idem* coupé longitudinalement.

Fig. 7. Autre fruit de palmier, plus petit, ressemblant au fruit de l'*Areca*.

Fig. 8. Le même, présentant les trois cavités qui existent à l'insertion du pétiole.

Fig. 9. Autre fruit de palmier.

Fig. 10. Bois dont les fibres longitudinales sont parallèles.

Fig. 11. Bois dont les fibres longitudinales sont contournées et ressemblent beaucoup à celles du palmier.

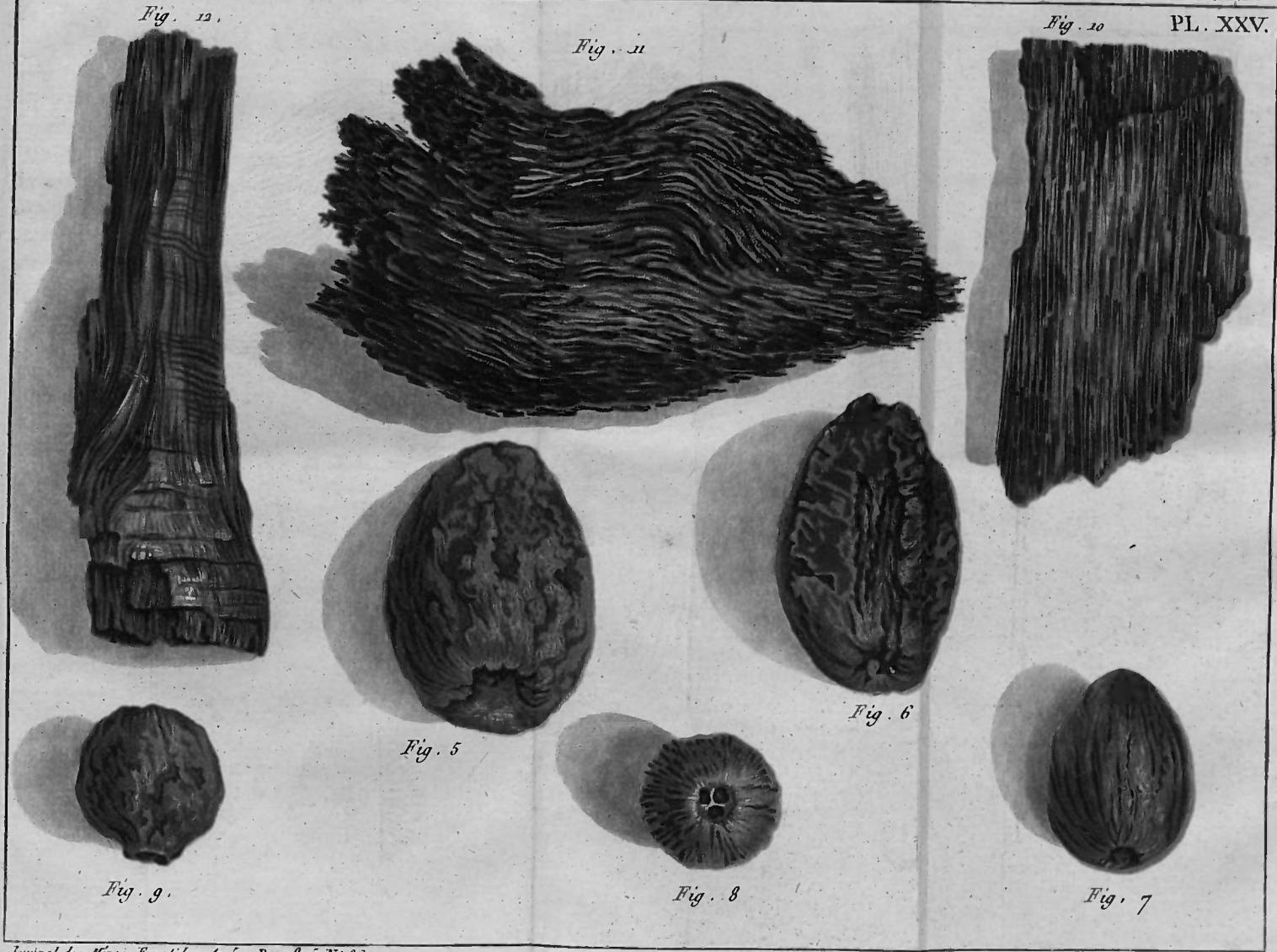
Fig. 12. Bois dont les fibres sont disposées en feuillets.





FRUITS DE PALMIERS ET DIFFERENTS BOIS DES MINES DE TERRE D'OMBRE DES ENVIRONS DE COLOGNE

PL. XXV.



FRUITS DE PALMIERS ET DIFFERENTS BOIS DE S MINES DE TERRE D'OMBRE DES ENVIRONS DE COLOGNE

PL. XXV.

Fig. 12.



Fig. 11

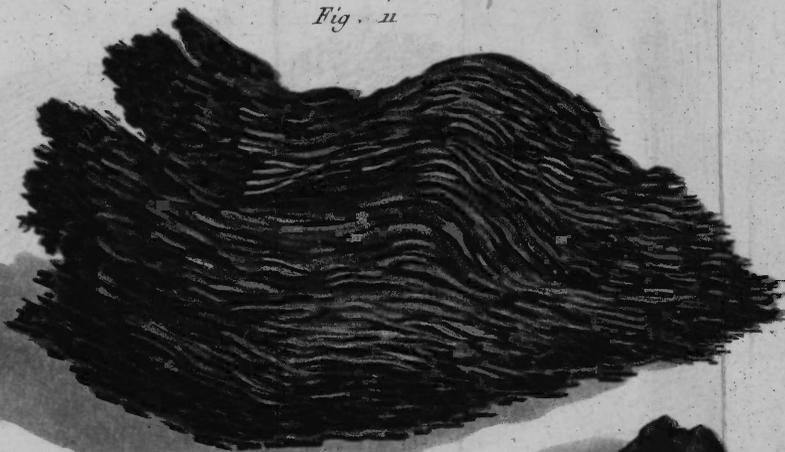


Fig. 10



Fig. 5



Fig. 6



Fig. 9.



Fig. 8



Fig. 7

T E N T A M E N

DE MINERÂ HYDRARGYRI (1).

ABSOLUTAM fodinarum Idriensium historiam tradere instituti nostri ratio minimè postulat ; sed unicè proponere visum est observationes aliquas circa analysin viresque rerum præcipuarum quas eadem fodinæ diviti sinu fovent. Novi quidem claros , hæc desuper , scripsisse viros ; sed fecit raritas hujus mineræ ut verum ejus examen hucusque latuerit , cujus tamen notitia , lithologiæ cultoribus non solùm utilis , sed etiam necessaria est. Mira quoque , et vana plurima , de minerâ hydrargyri , in libris tradita reperiuntur , quibus credere non potui , priusquàm nactus occasionem , in eorum veritatem propriis observationibus diligentius inquirerem : ille enim , in naturali philosophiâ , procedendi modus præstantissimus mihi videtur , quo , sine ullâ hypothesi , et fallaci auxilio librorum , rerum proprietates propriis oculis ita quærentur , ac si de illis nemo hominum scripsisset unquam. Casta hæc veri certique in physicis comparandî norma , nullâ errorum caligine obnubilat intellectum , quorum mater inanis est fidsque experimentis destituta speculatio ; pater autem ,

(1) Ce Mémoire de M. Scopoli , écrit en 1785 , a été transmis au rédacteur du Journal par le C.^{en} Dolomieu , auquel l'auteur l'avait communiqué dans le temps ; il diffère , à beaucoup d'égards , de celui que M. Scopoli avait fait imprimer précédemment sur le même sujet. On ne croit pas qu'il ait paru tel qu'on le donne ici au public , corrigé et perfectionné par l'auteur.

assensus præceptis viris illis, quorum auctoritas obcæcat oculos ligatque manus, ne ipsi videre et experiri conemur illa quæ in eorum scriptis tradita reperiuntur. Eruenda est itaque veritas propriis oculis, qui soli vera docent, scriptorum errores detegunt, naturam explanant. Antequam autem de præcipuis lapidibus fodinarum Idriensium verba faciam, pauca quædam de eorum locis natalibus breviter annotare, necessarium esse duxi.

Idria, aliis Hydria, à græcâ fortè voce *ΐδρυς*, seu fluvio ejusdem nominis, vel à multis uberimisque fontibus ibidem scaturientibus nomen adeptâ, est civitas mineralis in gradu 46 posita, cui ad solis ortum assidet pars illa Carniolæ quæ Godoillizium et Hipperlabacum continet; ad meridiem et solis occasum, comitatus Goriziensis; ad septentrionem, jurisdictio Tolminensis et pars aliqua superioris Carniolæ reperitur. Ambiunt eam undique colles herbidî et abietinæ sylvæ, et quidem versùs occidentem Nicovæ rivus, Idriam præterfluens, et mirè sæpè intumescens, suam originem habet; ad septentrionem, inferior Idria reperitur, cum finitimis montibus; ad orientem verò situs est mons Vogelperg, cujus sylvestre jugum per varios vallium sinus vicinis montibus passim unitur, dum ejus ima pars, septentrionem et orientem versùs dilatata, in tres herbidos colles, totidem præcipuis vallibus interceptos, pulchrè dividitur. Nulla verò Idriense solum ornat frugibus læta planities, sed undique erecti montes, sterilesque colles, Idriam imâ valle sepultam ambiunt.

Attamen, quò minùs aratro insueti montes Cereris læta dona ministrant, tantò magis Vulcano amica eorum viscera, inæstimabili thesauro mineræ mercurialis, singulari naturæ beneficio, superbiunt.

Inter hos eminentius ille collis prædicti montis, ex quo ultrâ tercentæ mille libræ purissimi hydrargyri quovis anno eruuntur. Superficies ejus arida, quercubus, genistis, arnicâ, aliisque sterilium locorum cupidis consita plantis, constat humo vegetabili paucâ, et terrâ martiali plurimâ, rubrâ, bolari, cui rupes calcariæ subjacent, hisque strata cretacea varia, distincta et passim instrata schisto molli, nigro, friabili, quod optimum venæ metallicæ incipientis signum constituit. Ingressus fodinæ duplex: distantia inter utrumque, passuum 293, lineâ rectâ; descensus per scalas sex, gradusque lapideos 417, quarum situs est talis, ut cathetus passus habeat 43.5, hypotenusâ 79.2,7, basis 25; perpendicularis ducta ab antro divæ Barbaræ est pass. 111, latitudo summa fodinarum pass. 236, longitudo 316: divisio ab eodem antro, in campos seu plana quinque; distantia plani primi ab ultimo, pass. 59; directio venæ metallicæ meridiana, hora decima signata ab acu magneticâ; latitudo ejusdem ab uno pede, ad binos passus excurrens; longitudo summa hactenùs observata passuum ferè 40. Partem jacentem, pendentemque facit ut plurimum lapis calcarius, unitus terræ argillacæ, bituminosæ, nigræ.

Inter ea plana, plurimis in locis variè excavata viscera montis, scatent fluido semimetallo, hydrargyro videlicet, modò petrâ vestito, modò verò nudo, purissimoque. Primum vocò *petrosum*, aliud verò *nudum* Hydrargyri petrosi præcipuæ varietates sunt eæ quæ sequuntur:

I. *Hydrargyrum petrosum, homogeneum, coloris hepatici.*

Gediegen Erz.

Centumpondium habet hydrargyri lib. 75. Unciæ sex pulverisatæ mineræ, requisito igne, in retortâ vitreâ tractatæ, dederunt, 1.º mercurii vivi unciam unam, drachmas quinque, et grana quatuordecim; 2.º cinhabaris drachmas tres, et grana triginta; 3.º capitis mortui, sicci, nigerrimi, pulverulenti, unciam unam, et drachmas duas: perierunt itaque, de totâ massâ, unciæ binæ, drachmæ quinque, et grana quadraginta. Cinnabaris hæc, cum limaturâ ferri, summo igne reducta, dedit hydrargyri drachmas binas et grana quinquaginta, hinc veri sulphuris erant grana quadraginta. Caput mortuum, igne tostum, de drachmis senis unam amisit, cum odore fetido, sulphureo, acri; vapor hic cupream laminam albis floribus minimè inquinat. Idem caput mortuum, cum oleo tartari per deliquium haudquaquam mutatur, cum spiritu vitrioli leniter effervescit, ex affuso verò spiritu nitri fit ingens ebullitio, cum summo calore, denso, rubro, et uberrimo fumo. Latet itaque in hoc residuo principium inflammabile, quod color, odor et nitri detonatio demonstrat; necnon terra bollaris, ab acido vitriolico, ignis efficacîa, alcalinam naturam adepta.

II. *Hydrargyrum petrosum, homogeneum, micaceum, rubrum.*

Gediegen Erz in Rothstein.

Centumpondium pulverisatæ mineræ, menstruo nigro tractatum, dedit, 1.º hydrargyri purissimi

lib. 77 absque fetido odore; 2.º residuum atrum, spongiosum, subcompactum, et aquam viridi colore tingens; 3.º substantiam roseam, porosam, levem, retortæ fundo firmiter adcretam, cum spiritu vitrioli et liquore nitri fixi minimè effervescentem, benè verò cum spiritu nitri. Ebullitio hæc valdè calidâ, et cum albedo fumo, ubi evanuerit, relinquit liquorem turbidum, album, cum supernatante pulvere flavo, et maculis cæruleis in vitro passim apparentibus. Sic acidum sulphuris ab oleosâ tartari substantiâ penitus involutum, atque irretitum, fetorem nullum spargit. Pars ejus inflammabilis, ferreo mineræ principio unita, colorem atrum in residuo produxit. Acidum vitrioli dilutum, et alcali fixum, uniri nequeunt terræ alcalinæ, indèque pellere latentem salis spiritum, prout facit acidum nitri, undè ebullitio, fumus albus.

III. *Hydrargyrum petrosum, homogeneum, friabile, splendens, coloris hepatici.*

Gediegen Erz in Mildzeig.

Centumpondium cum calce vivâ tractatum, dedit, 1.º hydrargyri lib. 76 $\frac{1}{2}$; 2.º residuum cinereum, vix cohærens, cum aquâ non effervescens, cum spiritu nitri mirè et validè fremens, quâ absolutâ ebullitione mutatur in pultem plumbei coloris, quæ aquâ diluta, cum oleo tartari per deliquium validè effervescit; nitri spicula regenerantur; in fundo verò subsidet alba, floccosa materies.

IV. *Hydrargyrum petrosum, homogeneum, lamellatum, splendens, friabile, nigrum.*

Gediegen Erz in schwarzen Schifer.

Centumpondium continet hydrargyri lib. 36.

Minera nostra, quò nigrior, eò vilior esse solet; ergò terra est peregrina, non metallica, qualis igne chimico, aut simplici concussu, nascitur ex hydrargyro puro, observante *Boerhavio*.

V. *Hydrargyrum petrosum, homogenum, subrubrum, argenteo nitore.*

Gediegen Erz, mit Jungfrau Silber zart eingesprengt.

Centumpondium continet hydrargyri lib. 64.

Differt à varietate primâ, colore magis saturato, externâ superficie pollinesulphureo sæpiùs adpersâ, substantiâ verò micis argenteis ubiquè nitente.

VI. *Hydrargyrum petrosum, homogenum, plumbi ferè coloris.*

Recht gediegen Erz.

Centumpondium continet hydrargyri lib. $72\frac{1}{4}$.

A priore diversum est defectu interni nitoris, externi pollinis, plumbeo quasi colore.

VII. *Hydrargyrum petrosum, homogenum, friabile, nigrum, tuberculis subrotundis foliaceis nitidis exasperatum.*

Kotollen-Erz.

Centumpondium habet hydrargyri lib. $—\frac{3}{4}$.

Lapis est levis, anthracinus, fragilis, particulis argillaceis, et modico sulphure constans.

Quæ sequuntur varietates, fiunt partibus heterogeneis et dissimilibus.

VIII. *Hydrargyrum petrosum, lamellis cinnabarinis et hydrargyro nudo variegatum.*

Gediegen Erz mit Zinnober Blättchen, und Queksilber eingesprengt.

Centumpondium, cum conchis calcinatis, dedit, 1.º aquæ limpida, inodora, guttas quatuor; 2.º hydrargyri lib. 50, unâ cum paucis ejusdem aquæ guttis; 3.º residuum pulverulentum, fusco-cinereum.

IX. *Hydrargyrum petrosum album, cinnabari rudiore variegatum.*

Weis Buch Erz mit Zinnober.

Centumpondium continet hydrargyri lib. 3.

Lapis est albus, marmoreæ soliditatis, constans margâ argillaceâ, spato et terrâ calcariâ intimè mixtis; unâ cum cinnabari nativâ, granulatâ, rudi passim interspersa.

X. *Hydrargyrum petrosum, pyritosum, album, hydrargyro nudo adpersum.*

Jungfrau silber in Wasser-Kiess.

Centumpondium, cum testis ovorum calcinatis commixtum, dedit, 1.º aquæ limpida guttas 17, dein olei rufi, supernatantis, guttas 7; 2.º hydrargyri eidem oleo immixti lib. ferè 22; 3.º aquæ prioris guttas iterùm 14; 4.º residuum siccum, fusco-cinereum. Aqua prædicta, ab affuso spiritu nitri, loturæ carnis colorem, à liquore verò nitri fixi, viridem obtinuit. Mirum videri posset lapidem adeò ponderosum, hydrargyro adeò inopem esse. Hinc hydrargyrum in pyrite nullum, sed unicè adpersum: hinc pyrites non matrix, sed comes hydrargyri.

Cæteras varietates omitto, quæ ad has commodè reduci possunt.

Gravitas specifica harum minerarum, indè que per proportionem eductus valor intrinsecus, propriis, et amicissimi doctissimique viri *P. Nicolai*

Poda, è societ. Jesu, in universitate Græcensi matheseos professoris, observationibus, et calculis accuratissimis, bilance non illâ quâ usus est *Henckelius*, sed quam habet *Cl. Gravesande*, necnon aquâ nivali et loco temperatè calido factis, diligentissimè inventa, sequenti tabulâ designatur.

Varietas I.	ut	8134.	1000.	lib. 60.
II.		3806.	1000.	28.
III.		5393.	1000.	40.
IV.		3785.	1000.	30.
V.		6652.	1000.	56.
VI.		7000.	1000.	63.
VII.		2348.	1000.	10.
VIII.		2461.	1000.	12.
IX.		2800.	1000.	16.
X.		3989.	1000.	35 unâ cum ferro.

Qui calculus docimastico examini proximè accedit.

Ex his mineris unum natura prodit hydrargyrum, quod tamen ratione modi quo acquiritur, triplex dici posset; nempe *profluens*, *extractum*, *expulsum*. Primum intrâ fodinas, in lapidum fissuris aut cavitatibus, sensim colligitur, et dato exitu, parvâ quidem copiâ simul, sed sæpè adeò assiduò extillat, ut intrâ octiduum, octoginta quoque libræ collectæ fuerint. Secundum educitur è minerâ vilioire tritâ, et aquæ beneficio ab inutili terrâ et peregrinis sordibus liberatâ. Tertium verò est illud quod per ascensum, in fornacibus, ex minerâ electâ, igne valido expellitur, eodem ferè modo ac in Almadâ Hispaniæ, absque ferri dispendio aut calcis additione, sed solo lapide, ignis

efficaciâ, in calcem usto, sicque sulphur absorbente, quo vinculo soluto, hydrargyrum in furno elevatur, cujus ima pars, craterem fovens, retortæ fundum; superior, retortas terreas gerens, coilum; camera verò è retortis extillans colligans hydrargyrum vas recipiens, referunt.

Hydrargyrum, si probè depuretur, idem semper et unum est, eâdemque specificâ gravitate donatum: nempe ad aquam se habet, ut 13.509. : 1000, quæ proportio diversa est ab illâ quam tradidit *Wallerius* $\frac{30}{100}$. Quid ergò volunt illi qui nudâ manu minimè tactum, intrâ fodinas, procul ab aeris externi afflatu, saccis coriaceis probè inclusum, colligunt hydrargyrum! cur non simili modo jubent colligi fontanas aquas, intrâ viscera terræ, antequàm in ejus superficiem læto gurgite erumpant! Misereor ego phantasæ devotis hisce filiis adeptorum, qui oleum operamque rebus impendunt inutilibus.

Cùm vero purissimo huic semimetallo à naturâ datum fuerit, mille sub specierum simulacris stultos ludere (utor verbis celeberrimi *Boerhavi*) atque jocosas perpetuò novasque semper induere figuras; itâ non mirum est, si in intimis quoque terræ recessibus, diversimodè larvatum appareat. Nulla tamen veste frequentius ibidem induitur, quàm concreto illo fossili terreo-salino, ex acido vitriolico et terrâ phlogisticâ facto, sulphure videlicet, ex cujus unione, mixtum illud metallicum, rubrum, ponderosum efficitur quod *cinnabaris nativa* vocatur. Hæc vero non unâ eâdemque formâ in his fodinis occurrit; modò enim *lamellata*, modò *granulata*, modò denique *crystallisata* se prodit. Cinnabaris nativa *lamellata* constat laminis tenuissimis, vitreæ ferè fragilitatis, coloris

rutilantis, nitoris elegantissimi, quarum magnitudo tres lineas geometricas rarissimè excedit. Inhæret hæc, 1.º spato vitrescenti lamellato, rhomboidali; 2.º hydrargyro VIII; 3.º lapide calcario. Textura lamellata particulis aqueis uberioribus præcipuè debetur, ac fortè etiam loci angustia in quo ejusmodi generatio primò peracta fuit. Color vividus à majori copiâ sulphuris unicè provenit, et arcto loci carcere, ut docet sandarachæ color ruber à fusione auripigmenti, in obturato vase, productus. Cinnabaris *granulata*, obscurior, splendoris expers, fit sulphure paucò, et particulis heterogeneis argillaceis inquinato. Hæc, è lapidis superficie, ad lineam unam, raròque binas, excrescens, friabilis, spongiosa, rara, variosque gyros et spiras efformans, reperitur, 1.º in lapidum fissuris, margæ argillacæ et spato passim immixta; 2.º in spato crystallino, dodecaedro; 3.º in parte jacente et pendente venæ metallicæ, omine infausto; 4.º in pyrite amorpho, luteo, scintillante; 5.º in hydrargyro IX. Sive verò *lamellata*, sive etiam *granulata*, cinnabaris nativa se prodat, nunquàm copiosa seu in massas grandiores coagmentata reperitur, sed parcâ copiâ semper, diciturque lapidibus superficialiter unicè adhærens; qui modus nascendi, à nostris, aptissimo nomine *anflug*, denotari solet. Cinnabaris ultima species, quam voco *crystallisatam*, constat crystallis sessilibus, rubini colore, arcani duplicati facie, aggregatis, solidis, pellucidisque. Hujusmodi plures microscopio subjectæ apparent modò pyramides quadrangulares, modò prismata tetragona; sæpiùs verò polyedra irregularia et inæqualia repræsentant. Solo ferè colore et magnitudine differunt à crystallis spatosis, rhomboidalibus, vitreis, de quibus paulò inferiùs

inferiùs agetur. Constant particulis lapidosis, homogeneis, in acido primigenio solutis, aquâ dilutis, occursu pinguis inflammabilis ex eadem præcipitati, et appulso continuo lapideæ substantiæ sensim auctis et condensatis, quarum rubedo à sulphureis aliisque exhalationibus duntaxat proficiscitur, exemplo crystalli montanæ, quæ, arsenici et antimonii fumis penetrata, rubrum colorem induit: eadem est origo colorum in gemmis, aliisque crystallis quæ è terræ visceribus non rarò eruuntur. Frequens harum crystallorum proventus est in locis Swietenianis et Haubtmannianis fodinarum nostrarum, undè optima quoque minera hodiè elicitur, ad profunditatem passuum 102. Loca hæc dum attentis lustrarem oculis, vidi fissuras mineræ et inania hinc indè spatia, crystallis hisce rubiniformibus ubique nitentia, ità ut evidens sit parasitica earum indoles. Ex his apparet quousque iis credere debeamus, qui cinnabarim nativam in usus medicos adèò facilè ducunt, mirisque laudibus efferunt. Ego sanè eam hactenùs adhibuì nunquàm, nec ut ab aliis adhibeatur autor ero. Anceps utique, periculosa, et à foro conscientia vetita res est, dubiis uti remediis, imò talibus, de quorum noxiâ indole jure merito dubitandum est. Quis novit naturam rerum illarum, ex quarum concursu, in terræ visceribus, cinnabaris nativa consurgit? Novimus equidem, ex sulphure et mercurio debitâ copiâ junctis, factitiam confici; sed an simili enchiresi, ex binis hisce solis, nativa oriatur omninò ignoramus. Interim scimus mineras saturatè rubras, dirâ labe arsenicali plerumque infectas esse, ut docet argentum rude rubrum, seu minera cinnabaris, fodinarum Schemnizensium; concretum

Journ. des mines, Eruct. an V.

C

Illud coccineum, lamellatum, lucidum, mineris ferri Stiriae interdum ad crescens; sandarachæ rubedo, rubinus arsenicalis, arsenicum rubrum, aliaque similia. Examinent itaque medici cinnabarim nativam, priusquam eâ utantur, vel, illâ neglectâ, factitiam usurpent.

Neque aliud est minium antiquorum quam cinnabaris nativa, de quâ, in Iberiâ et Colchide natâ, meminere *Theophrastus*, *Dioscorides* et inde *Plinius*. Elegantissimo hoc colore veteres Deorum simulacra, et ipsi Romani duces, in triumphis, suas facies illiniebant, ut ideò à *Plinio* inter pigmenta magnæ autoritatis relatus fuerit. Eodem colore cera olim tingebatur, corrigendis locis idonea, de quâ in epistolis familiaribus bis meminit *Cicero*. Quòd verò nostra cinnabaris sit minium antiquorum, vel inde patet quod *Theophrastus* nativum minium valde durum et saxeum, *Dioscorides* è lapide quodam in Hispaniâ productum, *Vitruvius* autem glebam metallicam, rubro poline et hydrargyri nudi globulis, seu, ut ille vocat, lacrymis adpersum esse dixerint, quæ notæ omninò conveniunt hydrargyro sulphure mineralisato: (minera rubra *Wallerii*) quod *Linnaeus* in *Syst. nat.* vocat *hydrargyrum rubrum pyriticum*; malè tamen, cum martiali principio omninò careat, sine quo, teste *Henckelio*, nullus pyrites esse potest.

Ex dictis hucusque constat mineræ nostræ principia constitutiva tria esse potissimum; nempe:

I. *Hydrargyrum*. Mirabile hoc naturæ productum, particulis metallicis, cum principio mercurificante et inflammabili pauco, in unum mixtum aqueo-terreum debito modo junctis, constare docent viri clarissimi *Becherus*, *Stahlius*, *Neumannus*, et alii.

Verumtamen terra prima vitrescibilis, et secunda inflammabilis, minus verò tertia, in his fodinis reperitur, ut patet ex defectu partium metallicarum, ex absentia salis communis. Hæc et alia nos admonent nimium infirmas esse nostras facultates, quoties ultra metam à creatore positam, temerè excurrentes, de rerum principiis disputamus. Tutius ergo inhibetur præceptus conclusio: *experimentis creditur* (*Boerhavius*.)

II. *Sulphur*. Mixtum hoc ex acido primigenio inflammabili inesse mineræ nostræ, docent, 1.º color plerumque ruber, 2.º cinnabaris nativa, 3.º cinnabaris factitia, ex omni minerâ sola parabilis, 4.º flamma cœrulea ustulatae mineræ, 5.º odor auctus, 6.º antimonii regeneratio è reductione cinnabaris, ope reguli.

Proportio diversa est ratione mineræ plus minus rubicundæ. Hanc ut invenirem, indidit retortæ vitreæ centumpondia quinquaginta mineræ optimæ, trita, abluta, sicca, et probè depurata; indeque, igne debito, obtinui 1.º aquæ limpidae guttas sexdecim, 2.º hydrargyri nudi centumpondia septem et libras viginti, 3.º cinnabaris centumpondia quindecim et libras triginta octo, 4.º pulveris atrii in rostro, collo et ventre retortæ, centumpondium unum, et libras octoginta, 5.º residui insipidi, nigri, siccissimi centumpondia undecim et libras septuaginta. Cinnabaris prædictæ centumpondia quatuordecim, cum æquali copia reguli antimonii simplicis, apto modo reducta, dederunt iterum 1.º hydrargyri centumpondia undecim et libras viginti quinque, cum putrido odore; 2.º in collo retortæ erant filamenta cana, tenuia, unâ cum arbusculis elegantissimis; 3.º in fundo erat antimonium regeneratum, ponderis centumpondia

sexdecimetlibrarum septuaginta quinque, convexa, nitida, leve facie, striis plurimis, folia referentibus pulchrè exarata; superna verò, plana, porosa, plumbei ferè coloris. Porrò antimonium hoc, cum cineribus clavellatis et paucò nitro denuò fustum, dedit unciam unam et grana triginta quatuor, seu centennarios ferè sex, reguli minimè stellati, cum prior triuncialis stellam haberet. Scorix excoctæ, colatæ, et aceto destillato probè saturatæ, dederunt præcipitatum citrini coloris, cum sensibili strepitu, et sine lacteo colore, quod postea siccatum et probè edulcoratum transiit in pulverem tenuissimum, Nicotianæ hispanicæ colore paulo saturatiore, ponderis librarum docimasticarum centum et quatuor. Liquor à sulphuris præcipitatione residuus, probè saturatus, leni igne evaporatus, dein residuum leniter calcinatum, depuratum, solutum et filtratum, dat arcanum tartari rude quidem, sed ab operosâ et ab acido volatili spiritûs vini elevatâ foliatione, viribus medicis, haudquaquam diversum, summæque virtutis in solvendis coagulis hypochondriorum, viscido spontaneo, in partibus lentis, in ictero, febribus intermittentibus, obstructionibus mesenterii, atrophîâ puerili, affectu hypochondriaco, ut præclare docuit eruditissimus *Jaon. Henricus Pott* in eximiâ dissertatione *de arcano tartari*.

Undè patet, 1.º difficillimum esse, ac ferè impossibile, sulphur minerale à metallis ita separare, ut absque jacturâ puram habeatur; 2.º sulphuris, in eâ cinnabari, hydrargyro adcreti, copiam fuisse librarum docimasticarum bis centum et septuaginta quinque, cujus ferè dimidia pars periit, in fusione stibii regenerati; 3.º sulphur paratum ex scoriis antimonii cum alcali fixo, non esse purum sulphur,

sal enim illud solvit partem regulinam ita, ut et penitùs in scorias verti queat; 4.º arbusculas illas in collo retortæ sublimatas, rubellis stipitibus, ramisque canescentibus, aliud esse non posse, quàm stibii partem arsenicalem in acido sulphuris solutam.

An differt sulphur antimonii, cinnabaris, à sulphuribus metallorum? nequaquam: unum enim est in rerum naturâ acidum vitriolicum, unumque phlogiston; unum quoque est hydrargyrum, hinc una cinnabaris, et sulphur unum, quo ligatâ portio arsenicalis antimonii et auripigmenti, necnon ipsum hydrargyrum, in quâlibet cinnabari inertîâ penitùs, et vitæ humanæ innocua, redduntur; quidquid de venenatâ suctione illâ penicilli cinnabari tincti, in pictore Terneliano, dicat *Ramzinius*, in tractatu suo *de morbis artificum*, in quo majorem in re medicâ, quàm chymicâ, peritiam ostendit autor, dùm in spiritu vini sulphur et sal alcalinum quærit, stannum mercurio et acri sulphure factum esse, ex commixtis camarinis sal acidum expirare contendit, aliaque plurima profert quæ gnaris rerum chymicarum certè nauseam movere possent.

III. *Terra argillacea*, rudis, eademque martialis, seu constans particulis impalpabilibus, farineis, sabulo mixtis, cum spiritu nitri validè effervescentibus, acido vitriolico, bitumine, et terrâ ferriferâ fetis, ex quorum miscella nigredo residui, ab expulso hydrargyro, aliaque oriuntur.

Enumeratis iis lapidibus qui hydrargyri mineram idriensem efficiunt, ordo postulat ut eorum quoque historiam breviter adducam, qui nullâ hydrargyri particulâ mineralisati, in his fodinis occurrunt. Hos verò in quatuor ordines dividere visum est, quorum primus *Terras*, secundus *Lapides*, tertius

Crystallos, quartus denique, et ultimus, *Bitumina* comprehendat; sic itaque:

ORDO I. TERRÆ.

Particulæ impalpabiles, leviter cohærentes, assusâ aquâ pastam efficientes.

Walterdoff. Syst. min., clas. 1.

1.º Terra ferrifera, præcipitata, rudis. — Gelber, Letten uger.

Terram ferri præcipitatum, non mineralisatam, vocat *Wallerius*; ochram ferri luteam, *Gron.* et *Linn*; ferrum luteum, friabile, *Walterdorff*; ochram verò *Henckel*, *Swedenborg*, aliique plures.

Tenuior et purior una est, ex solutione vitrioli nostri, spontè aut cum alcalinis præcipitata, de quâ, in tentamine secundo, fusiùs agetur; alia verò rudis, ex pyrite fatiscente producta, pictoriis usibus inserviens, sabulosa, flava, aut obscure flavo colore prædita.

2.º Argilla impalpabilis, colore vario. — Letten.

Sabulo destitutam rectè vocat *Walterdoffius*; malè verò arenaceam et sabulosam celeb. *Linnaeus*.

Hispanicam hydrargyri mineram plerùmque constituit, Idriensem comitatur; mercurium nudum sæpè fovet; triplici colore donata, albo nimirum, rubro nigroque; facilè solvitur in acidis liquoribus, solutionem flavam ut plurimum efficit, hinc vasa docimastica, absque debitâ sabuli in igne minimè fluentis additione, ex hac terrâ confecta facillimè eroduntur à mineris martialibus, cupreis, non satis ustulatis ac pyritosis.

Constat rubra præsertim, acido vitrolico et terrâ martiali attenuatâ, et aquæ beneficio plasticam naturam adeptâ. Acidum vitriolicum demonstrat

spiritus nitri, et salis communis, argillæ ejusdem efficaciam è suis sedibus promptè depulsus; terram verò martialein indicat ferrum, cum simili bolo, et oleo lini à *Bechero*, necnon oleo terebenthinæ à *Neumanno* paratum.

3.º Argilla lapidescens parasitica. — Berg-Mark.

Generatur in cavo aliorum lapidum, et nihil est aliud quàm argilla indurata, ut opus non fuisset, peculiari nomine generico à clar. *Linnaeo*, sub margæ titulo, denotari. Reperitur in lapide calcario, albo et tenui polline sæpiùs adpersa, non creationis sed temporis filia.

ORDO II. LAPIDES.

Particulæ terræ, firmiter coagulatae, aquâ non emolliendæ.

Walterd. Syst. min., clas. 2.

A. Argillosi.

1.º Schistus ater, solidus, specularis. — Schieffel schifer.

Lapis est solidus, ater, homogeneus, lamellatus, schisto tabulari firmior, politissimâ et nitente superficie, caracteribus inscriptis ex albo rubris, substantiâ micante.

2.º Schistus ater, friabilis, scripturam non admittens. — Mildzeigiger schifer.

Frequenter occurrit, malleo et cuneo obediens; ideòque expetitus, rudiori tactu fragilis, pulverulentus, ater. Fit lamellis tenuibus, parvis, in pollinem atrum, inquinantem, cum aquâ forti minimè effervescentem, facilè transeuntibus. Schistus hic, aeri per annum expositus, levior, fragilior;

sepultus autem, in argillam mutatur, undè primò productus fuit. Idem optimam venam metallicam sequitur, atque antecedit, argillarum consortium amans, et mineras molliores III, VII, omninò constituit.

B. *Alcalini.*

I.º Calcarius particulis impalpabilibus, solidis, micantibus. — Grauer Hornstein.

Constat spato amorpho vulgari, lapideæ substantiæ intimè immixto, quæ solida, persistens, albida, micantibus punctulis ubique coruscat. Lapis hic exustus, in pollinem abit, aquâ effervescentem, malleo valdè resistit, effluentem venam indicat, hinc fossoribus invisus.

Idem in fornacibus calcinatus, sulphur absorbet, mercurium extricat, hinc caput mortuum varium, spongiosum, leve, plerumque rubellum, ferè ut hepar sulphuris.

Altissimi montes Carniolix, Horschitsch, Grindovitz et alii, eo unicè constant, solidiore tamen, minùsque spatoso, cujus superficies à pluviis nivibusque soluta, et sole excocta, nivea, granulata, mollior, lichenum crustaceorum lepram æmulatur.

2.º Calcarius particulis impalpabilibus, solidis, micantibus fuscis. — Schwarzer Hornstein.

Differt à priore, colore fusco, et in eo etiam quòd in aere libero sensim fatiscat, cum tenaci illo spati vinculo careat.

I. *Stalactites calcarius, foliatus, ramosus et simplex.*

Gruben Gewächs.

Ex fornicatâ muroque firmatâ parte viarum, in

fodinis hisce, passim pendet, semipedem non rarò longus, tubulosus, aquâ plenus, tenui cortice tectus, hinc summopere fragilis. Reperitur etiam vix fistulosus, solidior, et pluribus stratis foliaceis compositus, tuncque ut plurimum ramosus, digitum crassus, pariter albus. Aliquandò in nodos subrotundos, niveos, friabiles, vix foliatos firmosque concrevit, minimè cavus; constat autem particulis calcariis, tenuissimis, cum aquâ forti diù et validè effervescentibus ac solubilibus.

Similiter ferè nascitur, validiùs effervescit, faciliùs dissolvitur stalactites marmoreus ramosus, *Linnaei* 5 N. p. 191. Varii coloris, plerumque tamen candidus, nec rarò argenteus, cujus gravitas specifica ad marmoris gravitatem accedit, sed ad aquam se habet ut 2690. 1000. Mollior in loco natali, uberrimus in die Schaz Kammer, ferri fodinarum Eisenerz, Styriæ superioris, variæ magnitudinis atque figuræ, nudâ metallicâ ferri labefædatus, quidquid *Swedenborgius* affirmet de ferro latente, quod in ejus matrice tantum reperitur. Quales ferri flores vult autor notarum ad *Neumannii* lect. chym. de ferro, ubi dicit esse instar nivis, et cum paucò inflammabili, in optimum ferrum totos ferè mutari?

II. *Stalactites calcarius, solidus, tuberosus.*

Kalchstein Gewächs.

Reperitur in fissuris rupium calcariarum, et nihil est aliud quàm corosa abluentibus aquis lapidis superficies, seu particulæ lapideæ ab iis abreptæ, ibidemque depositæ: quorum corporum summam certè similitudinem cum lichene coralloide *Vallantii bot. Paris. tab. 21, fig. 10*, quoties perpendo, toties justa dubitandî occasio nascitur, lichenes

plerosque crustaceos, et variè colorata illa lichenum corolloidum fungosa tubercula, inter soboles regni lapidei, aut morbosas succorum vegetabilium degeneraciones, potius quam inter vera florum et seminum receptacula, referri debere.

ORDO III. CRYSTALLI.

Ita voco producta regni lapidei polyedra, lateribus planis determinatis, et angulis proportionatis instructa, quorum alia sunt salina in aqua solubilia, alia lapidea, insolubilia, in igne non fumantia, alia sulphurea, solidum fumum in igne diffundentia, alia denique metallica, seu in igne liquescentia.

De crystallis salinis fodinarum Idriensium sequenti tentamine fusiis. Crystalli lapideæ triplices; vitrescibiles, spatosa, gypseæ: ex his, sequentes in fodinis nostris occurrunt.

I. *Crystallus spatosa, prismatica, subrecta, pellucida, vitrea.*

Habitat in calcario 2, estque prisma hexagonum, planis inæqualibus, et tribus planis irregularibus in vertice instructum. Sæpius occurrit, uncialis plerumque inclinatus, calami crassitiem raro adæquans. Solvitur in spiritu nitri, cum magnâ effervescentiâ. Quætzum vocant nostrates, malè tamen, nam acido solvitur, cultro cedit, in igne non vitrescit, et chalybe percussa scintillas nullas exhibet.

II. *Crystallus spatosa, polyedra, vitrea, aggregata, decumbens.*

Pellucida est, acaulis non raro imbricata, compressa, breviter acuminata.

III. *Crystallus spatosa, subdiaphana, aggregata, decumbens.*

Spath.

Cinnabari nativâ granulata, et ochra ferri sæpè adpersa videtur, decumbens, minusque perlucida,

IV. *Crystallus spatosa, subdiaphana, aggregata, pyramidis.*

Spatum crystallisatum, crystallis pyramidalibus coeuntibus, apice triquetris, multifariam imbricatis. *Cl. P. Poda in epistolis.*

Constat crystallis fascicularis, erectis, imbricatis, pyramidatis, in magnas sæpè massas coadunatis, et circa Idriam non raro occurrentibus. Effervescit cum aqua forti, et partim solvitur, relictâ arenosâ et insolubili terrâ, peregrino nempe sabulo eidem adcreto.

V. *Crystallus spatosa, pellucida, aggregata, dodecaedra.*

Sunt crystalli pellucidæ, aggregatæ, vitreæ, ex planis pentagonis inæqualibus, matrici candidæ innixis factæ; magnitudine et habitu ferè tartari vitriolati, et sæpè adeo exiguæ molis, ut earum figura microscopiis examinanda sit. *Wallerius* inter crystallos spati horum non meminit.

Crystallos vitrescentes, aut gypseas, in his fodinis nondum reperi.

Crystalli ordinis tertii duplices occurrunt, pyritosa videlicet, atque sulphurea. Pyrites, veteribus lapis igneus, ignifer, ut *Hippocrates*, lapis ærarius definitur ab *Henckelio*, mixtum minerale varii coloris, terrâ martiali, sulphure aut arsenico, vel uroque factum et metallicis particulis ut plurimum mineralisatum; talia sunt:

I. *Crystallus pyritosa, cubica, subflavi coloris.*

Pyritem hexaedrum vocat *Henckelius*, et ex eo *C. Swedenborgius*. Arsenicum nullum in hoc pyrite reperi, sed solo sulphure et terrâ martiali plurimâ constat. *Henckelius* affirmat verum huic ferrum inesse; imò *Listerus*, in tractatu de fontibus medicatis Angliæ, pyritem ait esse purum putum ferri metallum; verum ego, licet facilè admittam inflammabile principium terræ ferriferæ in hoc pyrite paulò firmius quam in cæteris martialibus mineris adhærere, attamen arbitror, absque additione alterius inflammabilis, verum ferrum ex eo elici minimè posse. Cæterum lapis hic ponderosus ad chalybem valdè scintillans, constat tesseris hexeadris invicem connatis, coloris subflavi, argillâ induratâ nigricante sæpiùs adpersis, quas *Linnaeus* vocat pyritem crystallisatum hexaedrum, sub quo genere sulphur nudum, imò et auripigmentum, comprehendere non dubitavit, etsi pyrites sine terrâ ferriferâ nullus, et auripigmentum, ut optimè docuit *celeber*. *Pott*, sit concretum minerale sui generis, suprâ decompositum tam à sulphure communi, quàm à pyrite quolibet omninò diversum.

II. *Crystallus pyritosa, rhomboidalis, subsolitaria.*

Specimen quod possideo est albida argilla, crystallis hisce exiguis, modò connatis, modò verò distinctis ac flavescens, ubique corruscant, quarum figura, diligenter observata, rhomboidalis apparet.

III. *Crystallus pyritosa difformis, pallidè flava.*

Lapidi argilloso, friabili, nigro sæpius immixta est, pallidè flavescens, figuræ indeterminatæ,

videturque rudis, et minùs depurata pyritis prioris substantia.

IV. *Crystallus pyritosa difformis, tenuissima.*

Habitat in lapide calcario, ipsâque cinnabari, cujus substantiæ ubique immixta se prodit.

Pyrites nostros sæpiùs argentiferos, terra ferrifera et bituminosa ita invicem conjunctæ constituunt, ut in aere libero spontè fatiscere, et vitriolum dare renuant, nisi in pollinem redacti et abluti fuerint.

Crystallus sulphurea caret terrâ ferriferâ et metallis particulis, soloque sulphure inquinata se prodit; talis est:

V. *Crystallus sulphurea, aggregata, rubiniformis.*

Est spatium pellucidum aqueum in ipsâ nativitate, pigmento metallico tinctum. Color est à plurimo sulphure, cum hydrargyri exiguâ et ferè contemnendâ copiâ conjuncto; crystallorum enim harum pulvis ustus, sulphureum odorem spargit, cæruleam flammam concipit, quâ evanescente remanet pulvis albus, cum spiritu nitri eodem modo se gerens ac spatium superiùs memoratum. Stultitia est ergo intolerabilis, formulas medicas tinctis hisce crystallis, et gemmis ornare, quarum fatuum, crumenæ infensum, et viribus vitæ nostræ minimè superabile pollen, vel onerat ventriculum, vel noxio stimulo febrim auget, vel immutatum elabitur ex intestinis, more cinnabaris aliorumque metallorum. Neque auri cum salivâ trituro solutio helwingiana, nec *Dipelli* mercurius simili modo factus, nec amalgamatis mercurii et auri cum aquâ diu triti *hoffmanniana* solutio, demonstrant

easdem mutationes subire metalla ventriculo humano excepta. Exulent itaque ex officinis pretiosa ista et inutilia ; vanus enim est , teste *Linnaeo* , qui ea æstimat , stultus qui in medicinâ adhibet.

ORDO IV. BITUMINA.

Mixta inflammabilia , gravi odore.

I. Pix montana , friabilis , solida , rudis.

Lapis ater , fragilissimus , in igne flagrans , nitoris expers , sulphurei odoris , constat oleo bituminoso , particulis argillaceis , in unam solidam , homogeam , et hydrargyro viduam inassam , coagmentato. Habitu convenit cum lithantrace , quale in littorali austriaco , nunc Flumini , eruitur ; differt tamen fetido odore , noxio fumo , et obscuriori colore , quibus notis ab eo quoque distinguitur , qui in Stiria inferiore reperitur , fragilior , levior , variisque stratis , superficie potissimâ nitidâque donatis , constans ; necnon ab illo qui circa Gotsche degit , fibrosæ texturæ , et ligno semijuxto , per omnia simili , quique nihil est aliud quàm lignea substantia , à bitumine liquido penetrata , sicque fossilis carbonis formam adeptæ. Unciæ binæ et drachma una exusti lapidis , relinquunt grana quinquaginta quinque terræ subnigræ , micacæ , inertis.

E X T R A I T

D'UN rapport sur les forêts -et masses de houille des environs d'Issoire.

Par le C.^{en} LAVERRIERE , ingénieur des mines.

Issoire , 4 Messidor an 5.

ON peut considérer sous deux points de vue les bois de l'arrondissement d'Issoire ; savoir , relativement aux sapins , destinés à la construction des bateaux connus sous le nom de *sapines* , et relativement aux bois et taillis essence de chêne et de hêtre.

Les sapins sont situés dans les montagnes qui séparent les ci-devant provinces d'Auvergne et du Forez. Ces bois servent à l'approvisionnement des chantiers de Saint-Just-sur-Loire et de Gemeau-sur-Allier , dans lesquels on construit les bateaux pour le transport des houilles. Leur exploitation et leur aménagement sont de nature à les perpétuer , parce que lorsqu'on abat un arbre , comme on destine la partie inférieure à faire des courbes pour les bateaux , on le coupe à environ un mètre et demi ou deux mètres du sol ; on fait autour un large fossé pour déraciner la totalité du tronc , ce qui forme une sorte de labour sur lequel les graines des sapins environnans lèvent avec d'autant plus de facilité et d'abondance , que le sapin ne vient bien qu'à l'abri , et qu'il ne se fait point , dans ces bois , de coupe à *taille ouverte*. Il suffirait de s'opposer au défrichement , pour que l'existence et la reproduction de ce genre de forêts fussent parfaitement assurées.

Il n'en est pas de même des bois et taillis essence

de chêne ou de hêtre ; outre que ceux-ci ont toujours été extrêmement rares dans cet arrondissement, le peu qui en existait, appartenant à des couvens ou à des émigrés, a été et est journellement détruit par les acquéreurs. Toutes les montagnes du Puy-de-Dôme, du Mont-d'Or et du Cantal, ne sont couvertes que de pâturages ; les petites parties de terrain où le bois croît naturellement, sont ravagées par les chèvres, par les bestiaux, et par les habitans eux-mêmes, qui coupent habituellement ces bois renaissans, à peine parvenus à un mètre de hauteur : dans le Mont-d'Or, ils vont chaque jour faire leur provision de bois pour la journée ; ils n'en ont jamais pour le lendemain ; ils le brûlent par conséquent toujours vert. Il est plusieurs parties de ces montagnes où il ne reste plus de bois d'aucune espèce.

Dans le bassin de l'Allier et les autres vallées où sont situés les vignobles, on trouve un grand nombre de noyers et d'autres arbres fruitiers, mais sur-tout des plantations étendues de saules, connues dans le pays sous le nom de *mayères*, et qui fournissent les échelas nécessaires pour les vignes. Les propriétaires ont, en général, assez de bois pour leur consommation ; mais il devient de plus en plus cher et rare pour les non-propriétaires et pour les boulangers des villes.

Une des mesures les plus propres à prévenir le manque total de bois de chauffage et de construction dont la France est menacée, serait d'obliger toutes les communes à planter une certaine quantité d'arbres, ou à payer un droit pour chaque pied d'arbre qui manquerait. Ces arbres seraient plantés soit sur les montagnes et les friches, soit sur les chemins et le long des héritages : l'intérêt particulier

de

de chaque contribuable serait lié alors à la conservation des nouvelles plantations.

Il n'existe, dans cet arrondissement, que les mines de cuivre de Chessy et Saint-Bel en activité, et quelques ateliers pour le traitement des mines d'antimoine. La houille désouffrée ou *coacks* est le combustible employé en grande partie dans le premier établissement ; les autres consomment peu de combustibles. On n'emploie en général que du bois de pin pour les travaux souterrains tant des mines métalliques que de celles de houille, et fort peu de chêne, si ce n'est à Saint-Bel.

Les masses de combustibles minéraux qui sont reconnues dans l'arrondissement d'Issoire, sont toutes comprises dans les terrains situés entre l'Allier et l'Alagnon, depuis Lempde, Vergonghon et Lugeac, jusqu'au confluent de ces deux rivières.

Ces masses occupent les territoires de Bergoide ou Bourguade, de la Montagne-du-Feu, des Barthes, de Megecoste, des Lacs, du Gros-Mesnil, de la Fosse, de la Molière, de Sainte-Florine, de Terou, Tazac, Celle, la Roche et la Combelle. On trouve aussi des affleuremens dans plusieurs autres territoires, notamment dans celui de Soullignac, entre Brassac et la butte de la Vachère.

Les mines de la Taupe, situées au territoire de Bergoide, quelques petites exploitations dans celui de Sainte-Florine, et les nouveaux travaux de la Combelle, sont les seules exploitations en activité.

Dans les mines de la Taupe, les ouvrages du puits supérieur ont été abandonnés, sans espoir de parvenir à aucune découverte, après quatre mois de recherches infructueuses ; mais dans le puits inférieur, les travaux ont eu plus de succès ; et indépendamment de la reprise des anciens ouvrages,

dont on extrait les eaux à mesure qu'on y pénètre et qu'on approfondit, on a découvert une veine de dix mètres de puissance, que l'on peut considérer comme un prolongement de l'amas principal. Cette mine pourrait fournir vingt à vingt-cinq voies de houille chaque jour, si elle était dans une activité complète.

Outre que les petites exploitations de Sainte-Florine ne sont pas d'un produit constant, en général elles ne fournissent que de la houille pour la chaux.

Les nouveaux travaux de la mine de la Combelle fournissent actuellement douze à quinze voies par jour. L'approfondissement du puits, que l'on porte à 220 mètres, et d'autres dispositions pour perfectionner dans cette mine la circulation de l'air, peuvent en augmenter beaucoup les produits.

Les mines du vallon de Celle, qui avaient été l'objet d'une concession en 1786, ont été submergées; les travaux ayant été conduits imprudemment beaucoup trop avant sous le lit de l'Allier.

Les mines du Gros-Mesnil, de la Fosse, de la Molière, et autres, situées sur la même direction et au pied du même coteau, dans le bassin de l'Alagnon, sont connues par une exploitation de plusieurs siècles. Tant qu'elles ont été en activité, la houille a été fort abondante et à bas prix dans ce département. Il faudrait des moyens puissans pour les faire revivre.

Quant aux mines de houille connues dans les montagnes de Megecoste et du Feu, on s'occupe de les reprendre, au moyen d'un puits principal, au territoire de la Barthe, dans le vallon qui sépare ces deux montagnes, lequel est placé de manière que, par des galeries de traverse, il peut recouper les veines de ces deux parties dans le prolongement de leur direction.

INDICATION

DE la mine de Cogne en Piémont, tirée d'une lettre du C.^{en} Baud au C.^{en} Saussure de Genève, qui en a donné communication au Conseil des mines.

SUR la croupe occidentale d'une montagne qui fait partie de la chaîne qui sépare le duché d'Aoste du Piémont, est une mine de fer qui prend son nom du village de Cogne.

De ce village à la mine, la course n'est ni longue ni dangereuse; le grand nombre de mulets qui y sont employés pour le transport du minéral, rend le chemin praticable. Qu'on se représente une carrière de pierre calcaire en bancs parallèles régulièrement inclinés, avec des fentes perpendiculaires remplies de diverses substances, on aura une idée exacte de cet immense dépôt, qui s'exploite à ciel ouvert.

Cette mine est de l'espèce noirâtre et attirable à l'aimant; sa contexture à petits grains présente assez fréquemment des facettes brillantes et lamelleuses. Les bancs de cette mine ont 60 à 100 centimètres d'épaisseur, et s'élèvent contre la vallée d'Aoste, sous un angle qui approche de 45 degrés. Entre les bancs règne une couche, de quelques millimètres d'épaisseur, d'amiante blanc un peu grossier, mais très-flexible: sa surface est couverte d'un enduit d'argile grise. Dans les fentes perpendiculaires, le C.^{en} Baud a trouvé un asbeste couleur de rouille, dont les faisceaux divergens adhèrent

quelquefois à la mine, et sont groupés sans ordre; il n'a malheureusement pu se rappeler dans quelle nature de pierre se trouve cette belle mine.

Son produit est d'environ soixante pour cent. Ce naturaliste a vu deux fourneaux, l'un à Cogne même, l'autre près du château d'Aymaville; mais ils chômaient tous deux depuis long-temps, à cause de différens obstacles, mais sur-tout par le défaut de bois.

M É M O I R E

*Sur la fabrique de couperose de Gersdorf,
département du Bas-Rhin;*

Adressé le 20 Floréal an 3, par le C.^{en} CAVILLIER,
Ingénieur des mines.

CETTE fabrique est à-peu-près à quatre lieues nord-ouest de Haguenau, à quatre lieues sud-ouest de Weissembourg, et située au pied de la chaîne des Vosges; elle est en activité depuis l'année 1774 (*vieux style*), et promet de l'être encore long-temps.

La veine qui sert à l'alimentation de cette fabrique, a depuis deux pieds jusqu'à six d'épaisseur; elle se trouve en une seule couche, dont la pente est à-peu-près comme celle de la montagne au pied de laquelle on l'exploite, c'est-à-dire, quinze degrés du côté du midi, et sa direction de l'ouest à l'est.

Cette veine est un amas de pyrites martiales, dont quelques-unes peuvent peser une douzaine de livres; elles sont disséminées en très-grande quantité dans une terre argileuse d'un vert brunâtre. Cette veine a pour toit et pour mur une marne verdâtre, qui est elle-même recouverte par des bancs de pierre calcaire bleuâtre, un peu coquillière. Ces différens bancs qui se trouvent au-dessus, forment une épaisseur de terrain qui varie depuis douze jusqu'à vingt-quatre pieds.

La partie supérieure de la montagne est composée de grès rouges et gris, et de schistes argileux micacés, rouges et verts; ils recouvrent le terrain calcaire dont je viens de parler, et forment une chaîne non interrompue jusqu'au-dessus de Weissembourg: à l'ouest, ce sont les mêmes grès; au sud et à l'est, c'est le terrain calcaire, que l'on rencontre entremêlé quelquefois de couches de schistes argileux rouges et verts. A Morsbrunn, auprès de Warth, on trouve, dans ce terrain calcaire, une veine de terre argileuse, dans laquelle sont disséminées des pyrites martiales; à Taunsdorf près de Neubourg, il existe, toujours dans le même terrain, une couche de schistes, épaisse de cinq à six pieds, remplie de pyrites martiales. (Le citoyen *Hermann*, propriétaire de l'usine de Gersdorf, qui m'a donné ces derniers renseignemens, croit que l'on pourrait extraire de très-bon alun de cette dernière veine.

La mine étant extraite de la terre, on l'expose à l'air, en lits épais de deux pieds. Ces lits sont disposés sur le plan incliné de la montagne; les pyrites s'y effleurissent naturellement, et l'eau de la pluie en lessive les sels. Cette eau est ensuite rassemblée, et conduite, par des canaux en bois, dans des bassins de dépôt qui lui sont inférieurs.

Quand il vient des sécheresses un peu trop fortes, on arrose la surface de la couche de pyrites, avec l'eau d'une source que l'on a amenée au-dessus, tant pour hâter la décomposition de la pyrite, que pour empêcher que le vitriol martial déjà formé ne se détruise. Enfin, quand le lit de pyrites que l'on a exposé à l'air, a donné tous

les sels qu'il était susceptible de produire, on le renouvelle par d'autres minerais que l'on extrait de la mine. On s'aperçoit de cet état de pauvreté des vieux tas, d'abord par le peu de sels vitrioliques qui paraissent à la surface, et en second lieu en cassant les pyrites, que l'on trouve passées à l'état de mine de fer hépatique. Ne pourrait-on pas conclure de là, que les dépôts de mine de fer hépatique que nous rencontrons si souvent, sont dus à des veines de pyrites martiales décomposées?

Les bassins de dépôt qui servent à recevoir les eaux vitrioliques, sont construits en planches de sapin épaisses de deux pouces, derrière lesquelles on a battu de la terre argileuse, ainsi qu'au-dessous.

Après que l'eau vitriolique a déposé dans le bassin de dépôt les ordures dont elle était souillée, on la fait couler dans la chaudière qui est placée dans un bâtiment construit un peu plus bas: cette chaudière est faite avec des feuilles de plomb épaisses de six lignes, lesquelles sont soudées ensemble; sa longueur est de douze pieds, sa largeur de huit, et sa profondeur de vingt pouces; cependant le volume d'eau qu'elle contient n'est que de 144 pieds cubes, parce qu'on laisse deux pouces de franc au-dessous du bord.

Le temps nécessaire pour amener cette eau au point de cristallisation, ainsi que l'eau qui sert à l'alimenter et qui vient continuellement du bassin de dépôt, est ordinairement d'un jour et demi ou deux jours au plus tard: pendant ce temps, on brûle une corde et demie, et même une corde trois quarts de bois, dont la corde est de 112 pieds

cubes. La corde de bois se vendait autrefois, prise sur les lieux, douze et treize francs ; mais comme cette fabrique est située pour ainsi dire dans les bois, le transport n'en était pas très-cher.

Cette différence en consommation de temps et de bois, est due au degré de concentration de l'eau vitriolique, qui varie en raison de la plus ou moins grande quantité d'eau de pluie qui tombe sur les pyrites et les lessive dans le même temps : si elle est trop abondante relativement aux sels effleuris dans les tas de minéral, alors les eaux vitrioliques sont faibles, et *vice versa*.

La chaudière est soutenue au-dessus du fourneau par des barres de fer placées suivant le sens de sa longueur, et à un pouce de distance les unes des autres : ces barres de fer sont larges de deux pouces et épaisses de trois lignes, et supportées à leur tour par de grosses barres de fonte de quatre pouces en carré : ces dernières sont placées sur la largeur du fourneau, et à la distance d'environ quinze pouces les unes des autres. La flamme, après avoir parcouru tout le dessous de la chaudière, finit par circuler à l'entour.

Les eaux, au sortir de la chaudière, sont conduites dans le bassin de repos, qui est de même grandeur qu'elle ; il est construit en planches de sapin recouvertes de feuilles de plomb : on y laisse les eaux tranquilles l'espace de vingt-quatre heures ; pendant ce temps, elles déposent l'ochre martiale qu'elles tenaient suspendue ; l'eau ensuite est amenée, par des canaux en bois, dans les cristallisatoirs.

Les cristallisatoirs sont au nombre de dix, et placés dans une autre chambre ; leur longueur est

de douze pieds, leur largeur de huit pieds, et leur profondeur de vingt pouces, c'est-à-dire qu'ils sont des mêmes dimensions que la chaudière ; de sorte que chaque cristallisateur suffit à une évaporation : ils sont construits en planches de sapin entourées de terre glaise battue.

Les eaux vitrioliques ont besoin ordinairement de huit à dix jours pour déposer leurs cristaux : une grande quantité s'attache à plusieurs rangées de petits bâtons fixés à des planches qui reposent sur les bords des cristallisatoirs, et le reste se dépose sur les parois des cristallisatoirs, ou sur le fond ; mais les plus beaux cristaux et les plus purs sont toujours ceux qui s'attachent après les bâtons.

Les eaux-mères qui restent dans chaque cristallisateur quand tous les cristaux se sont formés, sont vidées sur le bassin dit *des eaux-mères* : à chaque cuite nouvelle, on en prend une certaine quantité pour l'ajouter aux eaux vitrioliques de lessive. Si ces eaux sont peu chargées en sels, on met beaucoup de ces eaux-mères ; et quand les eaux vitrioliques sont très-concentrées, on en met moins en proportion ; enfin, dans le cas où les eaux-mères paraissent trop acides, on jette une certaine quantité de vieilles ferrailles dans la chaudière : si on ne peut pas en avoir, on continue toujours d'ajouter de ces eaux-mères. J'ai observé à l'entrepreneur de cette manufacture, qu'il était inutile de faire repasser sur une nouvelle cuite ces eaux-mères, à moins que d'avoir de la vieille ferraille, parce que c'était rendre inutilement les eaux acides ; il m'a répondu que l'expérience lui avait appris qu'elles redonnaient de nouveaux cristaux. Si le

fait est vrai, on ne pourrait l'expliquer que dans le sens contraire, c'est-à-dire, que les eaux-mères, en servant d'enveloppe aux sels contenus dans l'eau trop étendue, et en même temps à sa concentration, les empêcheraient de se décomposer, par le défaut de contact avec l'air atmosphérique: ainsi ce ne seraient pas les eaux-mères qui fourniraient de nouveaux cristaux, mais bien les eaux vitrioliques de lessive, qui ne laisseraient pas décomposer une aussi grande quantité de sulfate de fer, sur-tout quand il faut faire évaporer une grande quantité d'eau pour les amener au point de cristallisation; car j'ai éprouvé moi-même, dans la fabrique de couperose et d'alun que j'ai dirigée, que pour décomposer parfaitement la couperose qui restait dans les eaux-mères qui devaient servir à la confection de l'alun, il fallait les étendre d'une grande quantité d'eau, et les faire bouillir longtemps.

Pour tirer un parti plus avantageux des eaux-mères, on avait essayé, pendant un certain temps, d'en extraire de l'alun: on pétrissait les eaux-mères avec de l'argile sèche; on en formait des pains, que l'on faisait sécher sous des hangars; on les-sivait ensuite, et on suivait le reste du procédé indiqué pour les mines d'alun. La main-d'œuvre que cette manipulation entraînait, jointe au bas prix de l'alun dans ce pays, qui est voisin des fabriques de Nassau-Sarrebruck, a empêché la continuation de cette fabrication.

Chaque cuite fournit de seize à dix-huit quintaux de couperose; et pendant l'année on en fabrique environ mille quintaux, qui suffisent à la consommation du pays. On a pu voir, par le

temps que l'on met à chaque cuite, que l'on pourrait plus que doubler la fabrication de la couperose; mais on ne le fait pas, dans la crainte de ne pas en avoir le débit. Le quintal de couperose se vendait autrefois douze francs.

On compte six ouvriers dans cette fabrique, non compris le maître mineur; ils travaillent tour-à-tour à l'extraction de la mine et à la fabrique.

TABLE DES MATIÈRES

Contenues dans ce Numéro.

- MÉMOIRE* sur la terre d'ombre ou terre de Cologne par le C.^{en} Faujas.....Page 893.
- TENTAMEN de minera hydrargyri..... 915.
- EXTRAIT* d'un rapport sur les forêts et masses de houille des environs d'Issoire, par le C.^{en} Laverrière..... 939.
- INDICATION* de la mine de Cogne en Piémont, tirée d'une lettre du C.^{en} Baud au C.^{en} Saussure, de Genève, qui en a donné communication au Conseil des mines..... 943.
- MÉMOIRE* sur la fabrique de couperose de Gersdorf, département du Bas - Rhin, par le C.^{en} Cavillier..... 945.

TABLE GÉNÉRALE DES MATIÈRES

Contenues dans les N.^{os} XXV à XXXVI du Journal des Mines, formant la totalité de ceux qui ont paru en l'an V de la République française.

A.

- ACIDIFÈRES** (Substances). Raisons pour réunir sous ce nom, dans la méthode, tous les sels neutres formés par la réunion d'un acide et d'un alcali, page 221.
- ACIER.** Analyse de quatre échantillons d'—, 3 et suiv.
- ACTINOTE.** Caractères qui le rapprochent de l'amphibole. Manière dont il se comporte au chalumeau, 268.
- ADULAIRE.** Voyez FELDSPATH, 261.
- ÆPINUS.** Son hypothèse d'un aimant situé au centre du globe, contrariée par une observation, 525. Sa découverte de deux électricités contraires dans les sommets opposés des cristaux de tourmaline, 266.
- AGATE.** Voyez SILEX, 256.
- AIGUE-MARINE.** Voyez BERIL, 257.
- AIMANT** (Recherches sur l'), 524 et suiv. Observations sur les aimans elliptiques proposés par M. Vassali, 547.
- AIMANT NATUREL.** Voyez FER OXIDULÉ, 523. Beaucoup plus commun dans la nature, qu'on n'a cru jusqu'ici; l'— ne forme pas une espèce à part en minéralogie, 529. Moyen de reconnaître ses deux pôles, 320.
- AISNE** (Département de l'). Description géographique et minéralogique de ce département, 49 et suiv. Essai sur la topographie minéralogique du district de Laon, &c., 853.
- AISNE,** rivière. Son cours, 51.
- ALCALI VÉGÉTAL.** Voyez POTASSE.
- ALCARRAZAS,** vases dont on se sert pour rafraîchir l'eau en Espagne. Manière de les fabriquer, 791.
- ALLIAGES.** L'or et le cuivre forment un alliage plus dense qu'il ne devrait être, en supposant qu'il n'y eût point de pénétration, 470. Dans l'alliage de l'argent et du cuivre, la densité est diminuée, au lieu d'être augmentée, 471. — du cuivre et de l'étain, 880.
- ALLIER** (Département de l'). Sa description géographique et minéralogique, 119 et suiv. Sa géologie, 123.
- ALLIER,** rivière. Son cours, 121. Projets pour le réunir à la Loire par un canal, 123.
- ALMADEN** (Description des mines de mercure d'), 555.

- ALPES [Basses] (Département des). Sa description géographique et minéralogique, 619.
- ALPES [Hautes] (Département des). Sa description géographique et minéralogique, 761.
- ALUMINE sulfatée alcaline, ou Alun, 320.
- ALUN du commerce, n'est pas du sulfate d'alumine pur, mais un sel triple et quelquefois même quadruple, 442. La potasse est nécessaire à sa formation, 429. Nomenclature méthodique des sept différents états de la combinaison de l'alumine avec l'acide sulfurique, 443. Analyse comparée des quatre principales sortes d'— connues dans le commerce, 445. L'— de Rome préférable pour servir de base à une couleur, à cause de la pureté de son alumine; celui d'Angleterre employé avec avantage pour traiter les peaux, 455.
- ALUNIÈRES, en Hesse, 237.
- AMALGAME natif d'argent. Voyez MERCURE amalgamé, 498. Usage de l'amalgame pour extraire l'or et l'argent de leurs minéraux, tenté aux mines d'Allemont, 725.
- AMMONIAQUE MURIATÉ, 319.
- AMPHIBOLE. Motifs qui ont fait adopter ce nom, 267.
- AMIANTE. Voyez ASBESTE, 283.
- ANALCIME, ou Zéolithe dure du C.^{en} Dolomieu, 278.
- ANALYSE CHIMIQUE. Nécessité d'y recourir, pour la classification des minéraux, prouvée par des exemples, 212.
- ANDRÉOLITHE, 280.
- ANTHRACITE, paraît être une espèce bien distincte dans la classe des combustibles, 338.
- ANTIMOINE (Mines d') dans le département de l'Allier, 153; en Espagne, 398. Histoire de ce métal, et différents états où il se trouve, 601. — hydrosulfuré, 608. — muriaté, 609. — sulfuré ou spéculaire, 606. Chaux native d'—. Voyez ANTIMOINE muriaté, 609. — en plumes grises (Mine d'). Voyez ANTIMOINE sulfuré. — en plumes rouges (Mine d'). Voyez ANTIMOINE hydrosulfuré, 603. (Mine grise d'—. Voyez ANTIMOINE sulfuré, 606. Fonte d'—. Difficultés que présente la détermination de sa structure. Résultat auquel conduit une hypothèse extrêmement probable, 602.
- APATHITE de Werner. Voyez CHAUX PHOSPHATÉE, 310.
- ARÉCA, espèce de palmier dont on trouve les fruits dans les mines de terre d'ombre près de Cologne, 912.
- ARGENT. Sa densité augmente par le mélange du cuivre, 470. — antimonie, 473. — antimonie sulfuré, 475. — muriaté, 478. — sulfuré, 475. — blanche antimoniale (Mine d'). Voyez ARGENT antimonie. — corné (Mine d'). Voyez ARGENT muriaté, 609. — en épis (Mine d'). Voyez CUIVRE GRIS, 511. — grise (Mine d'). Voyez CUIVRE GRIS, *ibid.* — antimoniale (Mine d'). Voyez ANTIMOINE SULFURÉ, 606.

- noir (Mine d'), 477.
- merde-d'oie (Mine d').
- VOYEZ COBALT ARSENIATÉ PULVÉRULENT, 595. — en plumes (Mine d'). Voyez ANTIMOINE SULFURÉ, 606. — rouge (Mine d'). Voyez ARGENT antimonie sulfuré, 475. — vitreuse (Mine d'). Voyez ARGENT sulfuré, 475.
- ARGENTIÈRE (Mines de l'), département. des Hautes-Alpes, 777.
- ARGILE. La méthode ne considère que celle où abonde l'alumine, et qui est voisine de l'état de pureté, 286.
- ARSENIC natif, 611. — oxidé, *ibid.* — sulfuré jaune, 612. — sulfuré rouge, *ibid.* Moyen de distinguer ce dernier de l'argent antimonie sulfuré, *ibid.* — blanche (Mine d'). Voyez FER ARSENIÉ, 532. — blanc cristallin natif, 533. — en chaux. Voyez ARSENIC oxidé, 611. Rubine d'—. Voyez ARSENIC sulfuré rouge, 612.
- ARZELIERS (Mines de plomb d'), département des Hautes-Alpes, 780.
- ASBESTE, 283.
- ASPHALTE. Voyez BITUME SOLIDE, 340.
- AUTERIVES, eaux thermales du département de l'Allier, 125.
- AXINITE, 264.
- AZUR de cuivre. Voy. CUIVRE carbonaté bleu, 519. Pierre d'—. Voyez LAZULITHE, 275.
- B.
- BAILLET-BELLOI, inspecteur des mines; cité 123, 125, 130.
- BARYTE aérée, carbonatée et sulfatée, 316.
- BARYTIQUE (Genre). Ses caractères distinctifs, cité pour donner une idée des caractères génériques, 324.
- BEAUREGARD (Forge de), départem. de l'Allier, 149.
- BÉRAUDS (Mine de houille des), départem. de l'Allier, 133.
- BERGERATS (Mine d'antimoine des), département de l'Allier, 155.
- BERGMANN, chimiste. Sa méthode pour séparer le manganèse du fer est vicieuse, 15, 30. Celle du même chimiste pour découvrir la présence du phosphore dans les fers et aciers est insuffisante, 27. Son opinion sur la nature du diamant, 352.
- BÉRIL. Sa réfraction, qui avait d'abord été regardée comme simple, s'est trouvée double dans de nouvelles expériences, 257, 687.
- BERGUEN (Louis de), inventeur de l'art de polir le diamant, 357.
- BERTHOLLET et VANDERMONDE (C.^{ens}). Leur jugement sur l'acier du C.^{en} Sollet, en 1786, 4.
- BESSON, inspecteur des mines. Renseignements qu'il a donnés sur la lithologie du département de l'Allier, 123, 128, 152.
- BEURARD (C.^{en}), Rapport sur la mine de cuivre de Fischbach, 797.
- BEZENAY (Mine de houille de), dép. de l'Allier, 138.

- BISMUTH; 582. — natif, 583. — oxidé, 585. — sulfuré. Moyens de le distinguer du plomb sulfuré, 584. — arsenicale (Mine de). *Voyez* BISMUTH natif, 583. — sulfuré (Mine de). *Voyez* BISMUTH sulfuré, 584.
- BITUMES. Substances auxquelles cette dénomination paraît devoir être restreinte, 340.
- BLENDE. *Voy.* ZINC SULFURÉ, 599, 667.
- BLEU de montagne. *Voyez* CUIVRE carbonaté bleu, 519. — de Prusse natif. *Voy.* FER prussiaté, 459.
- BORATE magnésio - calcaire. *Voyez* CHAUX boratée.
- BORAX. *Voyez* SOUDE boratée, 319.
- BOSC D'ANTIC. Description de la chabasia, 277.
- BOUÈGE (Mine de houille de), département de l'Allier, 139.
- BOURGUIGNATS (Mine de houille de), département de l'Allier, 137.
- BOYLE. Expériences sur la combustibilité du diamant, 350.
- BRIANÇON. Sa situation, 769. Ses mines de houille, 770. D'où vient la pierre magnésienne, qui porte improprement le nom de craie de Briançon, 788.
- BRICHE (C.^{en} André). Observations sur la fonte des pièces de canon, 879.
- BRILLANT MÉTALLIQUE. A quelle cause les métaux doivent cette propriété, 459.
- BRONGNIART, (C.^{en}) professeur au muséum d'histoire naturelle. Procédé pour faire cristalliser la fonte de bismuth, 533.
- BRONGNIART (C.^{en} Alexandre), ingénieur des mines. Note sur la colline de Champigny, 479. Observations qu'il a faites relativement aux mines de houille de Manosque et de Dauphin, 630.
- BRONZE. Sa pesanteur spécifique, à raison de la quantité d'étain qui entre dans sa composition, 880. Moyen d'en connaître le titre, 882.
- BRUHL, près de Cologne. Sa mine de terre d'ombre, 895, 897, 900.

C.

- CAILLOUX. *Voyez* SILEX, 256.
- CALAMINE. *Voy.* ZINC oxidé, 595, (Mine de —) en Espagne, 396.
- CALCAIRE (Genre). Ses caractères généraux cités pour exemple, 324.
- CALCÉDOINE. *Voyez* SILEX, 256.
- CALCHOLITE (Pierre d'airain). *Voyez* URANITE carbonaté, 611.
- CANAUX exécutés et projetés dans le département de l'Aisne, 52. — dans celui de l'Allier, 122. — d'irrigation dans celui des Hautes-Alpes, 565.
- CANONS. Qualités que doit avoir le bronze qu'on emploie à les fabriquer, 880; sa fusion, 887; son refroidissement, 888.
- CARACTÈRES. Principales sources d'où ils sont tirés, nécessité de les combiner pour désigner

- désigner nettement les espèces, 225.
- CARACTÈRES DES MINÉRAUX, doivent être puisés dans toutes les sources, 225; emploi qu'on en doit faire, 226.
- CARANGEOT (C.^{en}), réclame contre des inexactitudes attribuées à *Romé de Lisle*, 78.
- CARBONATE calcaire. *Voyez* CHAUX carbonatée, 303. — rouge de cuivre. *Voyez* CUIVRE oxidé rouge, 518. — rouge de zinc. *Voyez* ZINC oxidé mélangé, 598.
- CEILANITE (Analyse de la) par le C.^{en} Collet-Descotils, 421.
- CÉRILLY, département de l'Yonne; ses fabriques de pierre à fusil, 719.
- CHABASIE, 277.
- CHAMPIGNY près Paris. Notes sur la brèche de calcaire compacte et les incrustations siliceuses qu'on y trouve, par les C.^{ens} Brongniart et Gillet-Laumont, 479, 491.
- CHAMPROUX, verrerie, dép. de l'Allier, 159.
- CHAPTAL (C.^{en}). Analyse comparée des quatre principales sortes d'alun connues dans le commerce, 445.
- CHARBON DE TERRE. *Voyez* HOUILLE.
- CHARENTON (forge de) dép. de l'Allier, 146.
- CHARNAY (Forge de la) département de l'Allier, 149.
- CHAUX carbonatée, 303. Preuves de l'invariabilité de formes tant dans le noyau que dans les molécules intégrantes, 305; ses sous-divisions en variétés, 303. — phosphatée, 310. N.^a Il faut y rapporter la chrysolithe de *Romé de Lisle*, dont il est question p. 258. — sulfatée, 313. — fluatée, 325. — boratée, 311.
- CHER (département du). Ses fabriques de pierres à fusil, 705, 713.
- CHER, rivière. Projet pour étendre sa navigation et réunir cette rivière à l'Allier.
- CHIMIE. Besoin qu'a cette science du secours de la minéralogie, 365.
- CHLORITE, 284.
- CHROME. Nouveau métal découvert dans le plomb rouge par le C.^{en} Vauquelin, 685.
- CHRYSOBÉRIE. *Voyez* CYMOPHANE, 257.
- CHRYSOLITHE, 258. Différence entre la pierre que nous nommons ainsi et la chrysolithe de *Werner*, qui est notre péridot, 369. Son identité avec la chaux phosphatée, 688. — opalisante. *Voyez* CYMOPHANE.
- CLASSES. Exemple de caractères classiques, tiré des caractères distinctifs des substances acidifères qui composent la 2.^e classe, 588.
- CLASSIFICATION des substances métalliques, 209.
- CLOUET (C.^{en}), bibliothécaire de la maison d'instruction des mines. Traduction d'un Mémoire de M. Gren, 163. Traduction d'un Mémoire de M. Klaproth, 194.
- COBALT arsenié, 588. — arseniaté, 594. — gris. Moyen de le distinguer du — arse-

- nié. Différence dans les opinions des savans, sur la nature de cette espèce. Raisons qui ont empêché de le désigner par une dénomination plus précise, 589. — oxidé noir, 594. — arsenical (Mine de). Voyez COBALT arsenié, 538. — arsenico-sulfureuse (Mine de). Voyez COBALT gris, 589. Chaux noire de —. Voyez COBALT oxidé. Fleurs rouges de —. — vitreux. (Mine de). Voyez COBALT oxidé noir. — testacée. Voyez ARSENIC écailleux. Mine de — en Espagne, 397. Mine de — en Hesse, 242, 244.
- COLLET - DESCOTILS (C.^{en}), élève des mines. Analyse de la thallite, 415. Analyse de la ceilanite, 421.
- COLOGNE (Terre brune de), 895. Son usage dans la peinture, 896. — comme combustible, et de ses cendres comme engrais, 905. — pour sophistiquer le tabac, 896. Lieux où on la trouve, 897.
- CONSIDÉRATIONS sur les avantages que le Gouvernement pourrait assurer au commerce et aux diverses parties du service public, par l'exploitation de quelques mines appartenant à la République, 723.
- COQUEBERT (Charles), rédacteur du Journal des mines. Notice des mines de la Hesse, pour servir de suite à l'article inséré dans le N.^o XXII de ce Journal, p. 73, an IV, 231. Nouvelles observations chimiques de M. Wes-
- trumb, traduites de l'allemand, 359. Passages tirés de différentes lettres écrites du nord de l'Allemagne au Conseil des mines, 377. Mémoire sur les mines d'Espagne, 387. Descriptions géographiques et minéralogiques des départemens de l'Aisne, 49; de l'Allier, 119; des Alpes (Basses), 619; des Alpes (Hautes), 761.
- CORINDON, 262.
- CORNALINE. Voyez SILEX, 256.
- COULANDON, département de l'Allier; carrière de grès rouge à bâtir, 158.
- COULEURS, sont des qualités accidentelles dans la plupart des minéraux; mais pour les métaux, elles fournissent un caractère spécifique, sur-tout lorsque ceux-ci sont dans leur état de pureté, 458.
- COULOMB (C.^{en}), membre de l'Institut national. Expérience par laquelle ce savant a vérifié l'égalité des forces qui tirent une aiguille aimantée dans des sens opposés, 524.
- CINABRE, 499; en Espagne, 555; à Idria en Carniole, 925.
- CRAYON ROUGE. Voyez FER oxidé graphique, 540.
- CRISTAL DE ROCHE. Voyez QUARTZ, 253.
- CUIVRE, 509. — carbonaté bleu, 519. — vert, 521. — gris. La différence des produits fournis par les analyses qui ont été faites de cette espèce, a paru une raison suffisante pour conserver la dénomination vulgaire, qui

- ne détermine aucune limite, 511. — natif. Sa densité comparée à celle du — rossette, 509. — oxidé rouge. Moyen pour le distinguer du mercure sulfuré, 518, 519. — pyriteux, 510. — sulfaté. Sa couleur bleue lui est essentielle, 521. — sulfuré, 516. — suroxigéné vert, 519. — grise (Mine de), 511. — jaune (Mine de). Voyez CUIVRE pyriteux, 510. — minéralisé par l'acide marin sous forme de sable vert (Lamétherie). L'acide muriatique appartient à la soude muriatée, qui n'y est qu'accidentellement. Voyez CUIVRE suroxigéné vert, 519. — vitreuse. (Mine de) Voyez CUIVRE sulfuré, 516. — soyeuse (Mine de). Voyez CUIVRE carbonaté vert, 521. — vitreuse rouge (Mine de). Voyez CUIVRE oxidé rouge, 518. — vitriolé. Voyez CUIVRE sulfuré, 521. Mines de — en Hesse, dans un schiste marneux bitumineux, en couche, 238. Indices au département de l'Allier, 151; dans celui des Basses-Alpes, 645; dans celui des Hautes-Alpes, 774.
- CULTURE du département des Basses-Alpes, 626.
- CURBAN, département des Basses-Alpes, mines de plomb, 639, 640.
- CYANITE, 282.
- CYMOPHANE, 257.
- D.
- DARCET (C.^{en}). Ses expériences sur la combustibilité du diamant, 350.
- DARLUC, auteur d'une histoire naturelle de Provence, fréquemment citée dans la description du département des Basses-Alpes, 621 et suiv.
- DAUPHIN, commune du département des Basses-Alpes. Ses mines de houille, 630 et suiv. Empreintes de poissons dans un schiste rougeâtre, 634.
- DELPHINITE de Saussure. Voyez THALLITE, 270.
- DENSITÉ des métaux, supérieure à celle de tous les minéraux, 459.
- DIAMANT. Article relatif à cette substance, tiré du traité élémentaire inédit du C.^{en} Haüy, 342. Ses formes et ses couleurs différentes, 342. Lieux où on le trouve, 349. Sa nature, 350. Sa puissance réfractive, 356. Sa taille, 357. Son électricité par le frottement, comparée à celle des autres minéraux, 355. A quoi il doit son éclat, *ibid.* — de nature. Ce que c'est, 357.
- DIGNE, chef-lieu du département des Basses-Alpes. Ses eaux thermales, 648.
- DILATATION, est d'un 81.^e dans l'alliage de l'argent et du cuivre, au titre du commerce, 472. — d'une verge de fer, est d'un 75000.^e pour chaque degré du thermomètre de Réaumur, 462. Formule pour calculer la dilatation des métaux qui résulte de la température, *ibid.* — des métaux par le calorique,

- comment on doit y avoir égard, 462.
- DIOPTASE**, 274.
- DOLOMIEU** (C.^{en}), *ingénieur des mines, membre de l'Institut national*. Sur la feucite ou grenat blanc, 177. Lettre sur la nécessité d'unir les connaissances chimiques à celles du minéralogiste, avec des observations sur la différente acception que les auteurs allemands et français donnent au mot chrysolithe, 365. Principes pour la distribution et la nomenclature des roches, 680. Analyse de l'antracite, 338. On lui doit la connaissance de l'analcime, 278. Son opinion sur le quartz hématoïde, 255. Observation sur l'oisanite, 273.
- DUCTILITÉ** des métaux. L'absence ou la présence de cette qualité les avait fait ranger en deux classes, sous le nom de *métaux* et de *demi-métaux*; vice de cette dénomination, 461.
- DURANCE**, 622.
- E.**
- EAUX MINÉRALES** de Vichy, 125. — de Nérès, 129. — du département des Basses-Alpes, 648. — du département des Hautes-Alpes, 790.
- ECROUissage**. Modification que cette opération fait éprouver aux métaux, 460.
- EISENMAN**. Voyez FER oligistique écailleux, 664.
- EISENRAM**. Voyez FER oxidé, 540.
- ÉLASTICITÉ**. Moyen d'augmenter celle des substances métalliques, 460.
- ÉLECTRICITÉ**. Différence dans la nature suivant les différens états où se trouvent les métaux, 463. — par la chaleur sans frottement. Substances dans lesquelles l'observation a fait connaître cette propriété singulière, 597.
- ÉMERAUDE**, 257. Caractères qui la rapprochent du béril, 688.
- ÉMERIL**. Voy. FER quartzeux, 545.
- ENJALERIE** (C.^{en}), fait part au conseil des mines, de l'inflammation spontanée d'un tas de houille à Narbonne, 385.
- ESPAGNE**. Mémoire sur les mines de ce pays, par le C.^{en} Coquebert, 387 et suiv. Produit total de ces mines, d'après M. Hoppensaek, 391. Description que Pline fait de la manière dont les Romains exploitaient de son temps les mines d'or de ce pays, 488.
- ESPÈCES**. Idée qu'ont attachée à ce mot les auteurs des méthodes minéralogiques fondées sur l'analyse chimique, 210.
- ÉTAÏN** (Mines d'), en Espagne et Portugal, 407. Différens états où se trouve ce métal, 575. Alliage de ce métal avec le cuivre pour la fabrication des canons. Sa diminution de volume, 880. — oxidé, 577. — sulfuré, 582. — blanc. Voyez oxidé. Substances prises pour cette espèce, 579. — commune (Mine d'). Voy. ÉTAÏN oxidé, 577.

- dé, 577. Cristaux d'—, *ibid.*
- Espérance que l'on peut concevoir de trouver de l'étain en France, à raison du filon de wolfram découvert dans le département de la Haute-Vienne, 726.
- EUCLASE**, 258.
- F.**
- FAHLERTZ**. Voyez CUIVRE gris, 511.
- FAUJAS** (C.^{en}), *inspecteur des mines, l'un des professeurs et administrateurs du muséum national d'histoire naturelle*. Mémoire sur la terre d'ombre ou terre brune de Cologne, 895.
- FELDSPATH**, 261.
- FER**, 522. — arsenié, 532. — sulfuré, 538. — carbonaté, 542. Opinion qui paraît la plus probable sur son origine, 544. — carburé, 538. — oligiste, 532, 639. — oxidé, 539. — oxidulé, 523. — prussiaté natif, 541. — pyrocète, 530. — quartzeux, 545. — sulfuré, 533. — sulfaté, 542. — arsenicale (Mine de). Voyez FER arsenié, 532. — en grains (Mine de). Voyez FER oxidé limoneux, 539. — de Framont, de l'île d'Étbe. Voyez FER oligiste, 639. — hepaticque (Mine de). Voyez FER sulfuré, 537. — limoneux (Mine de). Voyez FER oxidé, 539. — octaèdre (Mine de). Voyez FER oxidulé, 523. — spathique (Mine de). Voyez FER carbonaté, 542. — spéculaire en modification d'octaèdre aluminiforme. Voyez FER pyrocète, 530.
- FINS** (Mine de houille de), départ. de l'Allier, 134.
- FISCHBACH** (Mine de cuivre de) entre Kirn et Oberstein, 797.
- FLEURS ROUGES DE COBALT**. Voyez COBALT arseniaté, 594.
- FONTAINE INTERMITTENTE DE COLMARS**, département des Basses-Alpes, 649.
- FORGES**, 70, 145, 774, 638.
- FOURNEAUX** (Hauts). Produit considérable de ceux dont l'usage a commencé à s'introduire en Allemagne, 379.
- FRANCE**. Avantages de sa division actuelle, 49. Combien sont imparfaites les anciennes descriptions que nous en avons, 620. La — recevait de l'étranger pour 11 millions de francs de fer et acier, 5 millions de quintaux de houille, pour 10 millions de cuivre, 724, 732. On doit s'y attacher, sur-tout à la production du fer, 379. Ce qu'il faudrait faire pour l'augmenter, 380.
- FRUITS**, trouvés dans la terre d'ombre ou de Cologne, 912, 914.
- FUSIBILITÉ**. Ordre des fusibilités dans les métaux les plus usuels, 463.
- G.**
- GAILLERS** (Mine de houille des), départ. de l'Allier, 132.
- GALÈNE**. Voyez PLOMB sulfuré, 500. Fausse —. Voyez ZINC sulfuré, 675.
- GAZ** hydrogène sulfuré, brûlé avec une flamme vive, au

- moyen de l'acide nitreux, 359. — oxygène gardé sur l'eau, se mêle à de l'azote, si l'eau tient de l'air commun en dissolution, mais point si cette eau a été distillée et bouillie long-temps, *ibid.*
- GENRES des minéralogistes et des chimistes, 210. Principes terreux adoptés pour les caractériser en minéralogie. Pourquoi préférés aux principes acides, 220. Exemples de caractères génériques, 324.
- GENSANNE. Son traité de la fonte des mines, mis en vente par le C.^{en} Muzard, 81.
- GÉOLOGIE, comparée à la minéralogie; en quoi différentes ces deux sciences, 673.
- GÉOMÉTRIE. Application de ses principes à la connaissance de la structure des minéraux, 214.
- GILLET-LAUMONT (C.^{en}), membre du conseil des mines. Usage du gaz acide fluorique pour graver sur le verre, 110. Étoiles scintillantes produites par l'antimoine natif, traité au chalumeau, 236. Il a découvert, en 1786, le plomb phosphaté dans les mines de plomb d'Huelgoet, 166. Ses observations sur la chaux carbonatée compacte, 487. Sur plusieurs produits siliceux soupçonnés dus à une conversion de la chaux en silice, 491.
- GISEMENT des minéraux, n'est point étranger à la minéralogie proprement dite, 216.
- GLIMMER VERT. Voyez URANITE carbonatée, 610.
- GRANATITE. Voyez STAUROGÉTIDE, 270.
- GRANIT. Voyez ROCHES, 681. — noir. Voyez ROCHE amphibolique, *ibid.*
- GRANITIQUE (Terrain), au département de l'Allier, 125. — au départem. de la Loire, 820, 822, 823.
- GRAVE (Mines de plomb du canton de la), département des Hautes-Alpes, 783.
- GREN (M.^r), professeur de chimie à Halle. Observation et expérience sur la formation du sulfate de soude dans les eaux sales, à une température au-dessous de la glace; et sur un moyen facile de dégager ces eaux de tous les sels délitescents, 163.
- GRENAT BLANC. Voy. LEUCITE.
- GRENAT, 260. — blanc. Voyez LEUCITE.
- GRÉOUX. Eaux thermales du départem. des Basses-Alpes, 648.
- GRÈS et POUNDINGS à grains fins, 681.
- GUETTARD, cité relativement au département des Hautes-Alpes, 763, 765, 774, 777, 787, 789, 790.
- GYPSE EN FER DE LANCE. Voy. CHAUX sulfatée, 313.

H.

HADY (C.^{en}), conservateur des collections de la maison d'instruction pour les mines, membre de l'Institut national. Observations sur les pierres appelées jusqu'ici hyacinthe et jargon de Ceilan, 83 et *suiv.* Observations sur la

I.

- lettre du C.^{en} Carangeot, insérée page 78, 160. Discours préliminaire d'un traité élémentaire de minéralogie, 209. Extrait de ce traité, 249 et *suiv.*, 335 et *suiv.*, 457 et *suiv.*
- HÉMATITE. Voyez FER OXIDÉ, 539.
- HESSE (Notice des mines de la), 231. Creusets dits de —, 236.
- HISTOIRE des mines d'Espagne, 389, 407. — du département de l'Aisne, 50. — du département de l'Allier, 119. — de celui des Basses-Alpes, 623. — de celui des Hautes-Alpes, 761.
- HORNBLENDE. Voyez AMPHIBOLE, 267.
- HOUILLE (Mines de) du département de l'Allier, 151 et *suiv.* En Hesse, 233; en Espagne, 395; au département des Basses-Alpes, 395; au département des Hautes-Alpes, 760.
- HOUILLE D'ENGRAIS. Voyez TERRES pyriteuses inflammables.
- HYACINTHE. Analogie entre cette pierre et le jargon de Ceilan, prouvée par la pesanteur spécifique, la dureté, la double refraction, la structure des cristaux, 87. Voyez ZIRCON. La même analogie prouvée par l'analyse chimique, 166. — de compostelle. Voyez QUARTZ hématite, 255. — blanche cruciforme. Voyez AUDREOLITHE, 280. — volcanique. Voyez IDOCRASE, 260.

J.

- JADE. Variété du pétrosilex des modernes, 286.
- JARGON de Ceilan. Voyez ZIRCON, 256.
- JASPE. Variété du silice, 256.
- JAYET (Mine de), en Espagne, 396.

K.

- KAOLIN. Argile la plus voisine de l'état de pureté, 286.
- KLAPROTH (M.), a trouvé la zircon dans l'hyacinthe, 97. Mémoire sur la découverte faite par lui de l'existence de la potasse dans la leucite, 194. Son analyse de la chrysolithe ordinaire, rapprochée de celle que le C.^{en} Vauquelin a faite du Périodot, 368.
- KUPFERNICKEL. Voyez NICKEL sulfuré, 586.

L.

- LAON. Situation de cette

- commune, 854, 55, 651.
Notes sur ses caves, 651.
- LASTEYRIE** (C.^{en}). Manière de fabriquer les *alcarrazas*, vases dont on se sert en Espagne pour rafraîchir l'eau, 791.
- LAVERRIÈRE** (C.^{en}), ingénieur des mines. Extrait de son rapport sur les forêts et les masses de houille des environs d'Issoire, 941.
- LAZULITE** ou **LAPIS LAZULI**, 275.
- LEBEVRE** (C.^{en}), membre du conseil des mines, 734, 772, 775.
- LEFROY** (C.^{en}), élève des mines. Calcul des principales formes secondaires du soufre, 337.
- LELIEVRE** (C.^{en}), membre du conseil des mines et de l'Institut national. Voyez, pour ses essais au chalumeau, les mots **ACTINOTE**, **ANALCIME**, **AXINITE**, **CEYLANITE**, **CHRYSOLITE**; **CHAUX** boratée, carbonatée, phosphatée, sulfatée; **COBALT** arsénié, **CUIVRE** sulfuré. **DIOPHASE**, **EUCLASE**, **IDOGRASE**, **OISANITE**, **PREHNITE**, **PYROXÈNE**, **SOMMITE**, **STILBITE** et **STRONTIANE** carbonatée.
- LEMAITRE** (C.^{en}), commissaire des poudres et salpêtres. Renseignemens sur les caves de la commune de Laon, 651. Description lithologique d'une partie du département de l'Ain, 853.
- LEUCITE** ou **GRENAT BLANC**. Circonstances dans lesquelles elle se trouve, 179. Sa structure, 185. Existence de la potasse dans cete pierre, 194, 201.
- LEUCOLITHE**, 283.
- LÉVI**, département de l'Allier. Fabrique de porcelaine, 159.
- LIBLAR**, près Cologne. Sa mine de terre d'ombre, 904.
- LITHOLOGIE** du département de l'Aisne, 54, 853. — de celui de l'Allier, 123. — des environs de Paris, 479. — du département de la Loire, 813.
- LOIRE**. Rivière, 120, 121, 816, 817, 827.
- LOIRE** (Département de la). Mémoire du C.^{en} Passinges sur l'histoire naturelle du —, 813.

M.

- MACLE**, 284.
- MACQUER** (C.^{en}). Expériences sur la combustibilité du diamant, 350.
- MAGNÉSIE SULFATÉE**, 317.
- MALACHITE**. Voyez **CUIVRE** carbonaté vert, 521.
- MALTE**. Voyez **BITUME** glutineux, 340.
- MANGANÈSE**, 599. — oxidé, combiné avec la baryte dans sa mine de la Romaneche. Moyen de le distinguer de l'antimoine sulfuré, 600.
- MANOSQUE**, département des Basses-Alpes. Ses huiles, 626. Ses mines de houille, 629.
- MANUFACTURES** de sulfate de fer ou vitriol à Urcel, 70; de glaces à Saint-Gobain, 73; de porcelaine à Lévi, département de l'Allier, 159.
- MARECAUX** (Mine de houille

- de), département de l'Allier, 138.
- MARCASSITE**. Voyez **FER** sulfuré, 533.
- MARGRAFF** a démontré l'existence de l'alcali végétal dans les plantes avant la combustion, 195.
- MERCURE**, 497. Mines de — d'Almaden dans la province de la Manche en Espagne, 555. Sur les mines de — d'Ildria par Scopoli, 917. Divers états où il s'y trouve, 920 et suiv. Pesanteur spécifique et produit de ces différens minéraux, 924. — amalgamé, 498. — sulfuré, *ibid.* — muriaté, 499. — corné, 613. Voyez **MURIATE**.
- MESSARGES** (Forge de), département de l'Allier, 150.
- MÉTAUX**. Partie du traité inédit du C.^{en} Haüy, relative aux substances métalliques, 1.^{er} extrait, 457. Brûlant; couleur, densité, dureté, tenacité, dilatabilité et électricité de ces substances, 458 et suiv. Leur distribution dans la méthode, 464. Ordre des — les plus usuels rangés d'après leurs qualités physiques, 457. Recherches à faire pour fixer nos connaissances sur la nature d'une partie de ces substances, 464.
- MÉTHODES MINÉRALOGIQUES**. Principes généraux qui leur servent de base, 210. En quoi diffèrent et paraissent se rapprocher, 211. Avantages de celle qui est suivie dans le traité du C.^{en} Haüy. Principes qui en ont dirigé l'exécution, 216.
- MICA** (Description du). Article tiré du traité inédit du C.^{en} Haüy, 295.
- MICHÉ** (C.^{en}), ingénieur des mines, cité 152, 153, 157.
- MINÉRALOGIE** proprement dite. Son objet. Rapports qui lient cette science à la géologie, 677; à la chimie, à la physique, à la géométrie, 215.
- MINES DE PLOMB** en Espagne, 403; au département de l'Allier, 151; des Basses-Alpes, 638; des Hautes-Alpes, 777.
- MOLYBDÈNE**, long-temps confondu avec le fer carburé; moyens de les distinguer, 613.
- MONNET** (C.^{en}), inspecteur des mines, cité 154.
- MONTAGNES** du département des Basses-Alpes, 620; de celui des Hautes-Alpes, 762; d'Espagne, 391.
- MONTMALAR** (Mine d'antimoine de), département de l'Allier, 153.
- MURIATE DE CHAUX ET DE MAGNÉSIE**. Moyen facile d'en dégager les eaux salées, par M. Gren, 168 et suiv.
- MUTHUON** (C.^{en}), ingénieur des mines, 779, 787.

N.

- NAPHTÉ**. Voyez **BITUME** liquide, 340.
- NÉRIS** (Eaux thermales de), département de l'Allier, 128. Antiquités qu'on y a trouvées; effet du tremblement de terre de 1755 sur cette source, *ibid.* Argile dans cette commune, 157.

- NEWTON a deviné la combustibilité du diamant, 353.
- NICKEL sulfuré. Dénomination provisoire, en attendant que cette espèce soit mieux connue, 586. — oxidé, 587.
- NITRE. Voyez POTASSE nitratée, 317.
- NOMENCLATURE méthodique. Ses avantages, 896. — chimique. Raisons qui ont porté le C.^{en} Haüy à la modifier par une simple inversion dans son traité de minéralogie, 223.
- NOYANS (Mine de houille de), département de l'Allier, 135.
- O.
- OCRE MARTIALE. Voyez FER oxidé limoneux, 540. — bleu. Voyez FER prussiaté natif, 541.
- ŒTITES. Voyez FER oxidé limoneux, 541.
- OISANITE, 273.
- OMBRE (Terre d'), 896.
- OPHITE. Voyez ROCHE TRAPÉENNE, 683.
- OR. 467. Doutes sur sa minéralisation, 467. — allié au cuivre, augmente en densité, 468. — de Nagyag (Mine d'), 468. — blanc. Voyez PLATINE. — mussif natif. Voyez ÉTAİN sulfuré. Comment extrait par les anciens, des mines d'Espagne, suivant Plin, 403.
- ORPIMENT NATIF. Voyez ARSENIC sulfuré jaune, 612.
- OS FOSSILES à Conclud, en Arragon, 392. Dans les chistes cuivreux de la Hesse, 239.
- OXIDES MÉTALLIQUES, cause des variétés de couleurs auxquelles ils sont sujets, 458.
- P.
- PAJOT (C.^{en}), ancien inspecteur des manufactures; cité — 54, 72, 123, 125.
- PAPETERIE (Fourneau dit de la), départem. de l'Allier, 145.
- PASSINGES (C.^{en}), professeur d'histoire naturelle à l'école centrale de Roanne. Mémoire pour servir à l'histoire naturelle du départem. de la Loire, 813.
- PECHBLENDE. Voyez URANITE sulfuré, 609.
- PÉNÉTRATION, augmente la densité d'un alliage d'or et de cuivre d'environ $\frac{1}{7}$, 470. — augmente d'un dixième celle d'un alliage de cuivre et de zinc, 509.
- PÉRIDOT des joalliers, 280. — de Ceylan, — des Indes orientales (Romé de Lisle). Voyez TOURMALINE, 265. — du commerce; c'est la chrysolithe de Werner et d'Emmerling, 368.
- PESANTEUR SPÉCIFIQUE, formule algébrique pour déterminer celle d'un alliage métallique, 470, 472, 510, 810; notes 880. — du cuivre natif, près-supérieure à celle du cuivre rosette non écroui, 509. Cuivre, augmente de — d'environ $\frac{1}{2}$, en passant à la filière, *ibid.*
- PETITE-MARCHE (Mine d'antimoine de la), département de l'Allier, 156.

- PÉTROLE. Voyez BITUME li-
quide, 340.
- PÉTROSILEX des modernes, 262.
- PHOSPHATE DE CHAUX. Voyez CHAUX phosphatée. — de plomb. Voyez PLOMB phosphaté, 506.
- PHYSIQUE. Rapport de cette science avec la minéralogie; son utilité pour la distinction des minéraux, 213.
- PICOT LAPEYROUSE (C.^{en}), inspecteur des mines. Manganèse natif, trouvé par ce naturaliste dans les mines de fer de la vallée de Vic Dessos, 599.
- PIÉGU, département de Basses-Alpes. Mines de plomb, 639, 642.
- PIERRE CALAMINAIRE. Voyez ZINC oxidé, 595. — de lard. Voyez TALC, 283. — à brunir. Voyez FER oxidé hématite, 540. — pesante. Voyez TUNGSTÈNE calcaire, 657. — rayonnante. Voyez ACTINOTE, 268.
- PIERRE-SUR-HAUTE, montagne du département de la Loire, 817.
- PISSAPHALTE. Voyez BITUME glutineux, 340.
- PLATINE, 466. Ordre de sa tenacité et de sa ductilité, 692.
- PLAVERÉ (Mine de houille de), départem. de l'Allier, 138.
- PLOMB carbonaté. Comment on le distingue de la baryte sulfatée en cristaux fasciculés, 505. Différence dans la structure des variétés rangées dans cette espèce, 502.
- Différence dans la manière de se prêter à l'action de l'acide nitrique, 506. — molybdaté, colore en bleu l'acide sulfurique, 508. — oxidé rouge, 501. — oxidé chromaté rouge, 686. — phosphaté, 506. — sulfaté, 508. — sulfuré, 500. — blanche (Mine de). Voyez CARBONATE, 505. — jaune (Mine de). Voyez PLOMB molybdaté, 508. — noir. — verd. — rougeâtre. Voyez PLOMB phosphaté, 506.
- PLOMBAGINE. Voy. FER carburé, 538.
- PORPHYRES. Voyez ROCHES, 681.
- POTASSE. Son existence dans la leucite, découverte par M. Klaproth, 194; confirmée par le C.^{en} Vauquelin, 201. Son existence également prouvée par l'analyse dans la lave qui enveloppe la leucite, 206. — nitratée, 317.
- POUDINGS. Leur place dans la méthode minéralogique, 680. — au département de l'Aisne, 860.
- PRÉHNITE, 276. Rapports qu'a avec cette substance une pierre trouvée dans le ci-devant Dauphiné, 277.
- PRODUCTIONS du département de l'Aisne, 53, 873. — de celui de l'Allier, 130. — des Basses-Alpes, 626. — des Hautes-Alpes, 766.
- PRUNELLE-DE-LIERRE (C.^{en}), a prouvé que le rocher de Peyre-Neire, département des Hautes-Alpes, n'était

pas volcanique, comme l'avait supposé *Lamanon*, 764.

PUYMORIN (C.^{en}), a tiré parti de l'acide fluorique pour graver sur le verre, 333.

PYRITES OU FER sulfuré, 533. — arsénicales. *Voyez* FER arsénifié sulfuré, 538. — cuivreuses. *Voyez* CUIVRE pyriteux, 510.

PYROCÈTE (Fer), nom que le C.^{en} *Haiüy* donne à la mine de fer spéculaire, produite par le feu des volcans, 530.

PYROXÈNE, 269.

Q.

QUARTZ. Ses formes et leurs accidens. Moyen pour obtenir la forme primitive par la division mécanique. Moyen d'observer sa double réfraction, 254. — hématoïde, 255. — cubique. *Voyez* CHAUX boratée, 311.

R.

RÉFRACTION (Double). Les substances qui l'ont ne présentent souvent qu'une seule image dans un sens que la théorie détermine, 687.

REMMELSDORFF. Forge du département de la Moselle. Analyse d'acier provenant de cette forge, 3 *et suiv.*

RIEGELSDORFF (Mine de cuivre de) en Hesse, dans le schiste, 238.

ROCHES. Principes pour leur classification et leur dénomination, 680.

RUBINE (d'Arsenic). *Voyez* ARSENIC sulfuré rouge, 257.

RUBIS, 257. — d'Orient. *Voyez* TÉLÉSIE, 256.

S.

SAGE (C.^{en}). A trouvé le moyen de réduire le zinc en laines minces élastiques, à l'aide d'une pression graduée, 695.

SAGENITE de *Saussure*. *Voyez* TITANE oxidé, 615.

SALINES. Essai tenté dans celle d'Artern en Saxe pour obtenir le sel par la seule chaleur du soleil, 384. — en Espagne, 393.

SALIVET. (C.^{en}) Extrait de son Mémoire sur la fabrication des pierres à fusil dans les départemens de l'Indre et de Loir-et-Cher, 713.

SANGUINE. *Voyez* FER oxidé, 539.

SAPINS (Forêts de) dans les montagnes qui séparent les ci-devant provinces d'Auvergne et du Forez, 941.

SAPHIR D'ORIENT. *Voyez* TÉLÉSIE bleue, 256.

SAPPAR. *Voyez* CYANITE, 282.

SAUSSURE (C.^{en}) a expliqué le chatoïement étoilé d'une variété de la télésie bleue, 256.

SCHISTES. *Voyez* ROCHES argilo-ferrugineuses, 681.

SCHREIBER (C.^{en}), inspecteur des mines. Rapport sur les mines de mercure de Sthalberg, pays des Deux-Ponts, 33 *et suiv.* Cité relativement à quelques mines du département des Hautes-Alpes, 773, 781, 788.

SCOPOLI (Mr.). Tentamen de minerâ *hydrargyri Idriensis*, 917.

SELS métalliques. Pourquoi sont exclus, par le C.^{en} *Haiüy*, de la classe des substances acidifères, 221. — déliques-cens. Moyen facile d'en dégager les eaux des salines, 168 *et suiv.*

SERPENTIN. *Voyez* ROCHES pétro-siliceuses, 681.

SÉRPENTINE. *Voyez* ROCHE serpentineuses, 681.

SILEX et VARIÉTÉS, 256. — pyromaque. Ses caractères, 697. Son analyse, 702. Gisement, 705, 719. Instrumens qui servent à le tailler, 706, 721.

SINOPLÉ. *Voyez* QUARTZ hématoïque, 256.

SMARAGDITE (*Saussure*). Moyens de distinguer du mica la variété de cette pierre, qui est d'un gris éclatant, 272.

SOLLER. (C.^{en}) Acier qu'il fabrique à Remmelsdorff, analysé par le C.^{en} *Vauquelin*, 3 *et suiv.*

SOLOGNE (Fourneau et forge de). département de l'Allier, 148.

SOMMITE, 279.

SOCHE (Mine de houille de la), 138.

SOUDE, 318.

SOUFRE, 336. Mines de — en Espagne, 396.

SOURCES SALÉES du département des Basses-Alpes, à Lambert, Aïmar, Mories, Tortone, Castellane, 646. — du dép. des Hautes-Alpes, 790. — de la Hesse, 235.

SOUVIGNY, verrerie, département de l'Allier, 159.

SPATH adamantin. *Voyez* CORINDON. — calcaire. *Voyez* CHAUX carbonatée. —

boracique. — *Voyez* CHAUX boratée. — fluor et vitreux. *Voyez* CHAUX fluatée. — pesant. *Voyez* BARYTE sulfurée. — perlé; variété de la chaux carbonatée, offrant le rudiment du fer carbonaté, 545.

STAHLBERG, pays de Deux-Ponts (Description des mines de mercure de), 33 *et suiv.* Leur produit, 46.

STAUROTIDE. Sa description par le C.^{en} *Haiüy*, 270.

STAUROLITHE. *Voyez* STAUROTIDE, 270.

STÉATITE ordinaire. Variété du Talc, 284.

STILBITE, 276.

STRONTIANE carbonatée, 316.

SUCCESS. Moyen de le distinguer de la résine dite *gomme copale*, 341.

T.

TALC, 283.

TÉLÉSIE, 256.

TEMPÉRATURE. Son influence sur la dilatation des métaux, 461. — des caves de Laon, 653. — du district de Laon, 875.

TÉNACITÉ. Ordre des ténacités dans les métaux les plus usuels.

TERRES PYRITEUSES INFLAMMABLES, dites TERRES-HOUILLE. Description de la nature, de l'usage de celles du département de l'Aisne; où on les trouve; comment on les extrait, 56 *et suiv.*, 868. Essai de celles de la commune de Rollot, département de la Somme,

74. (*Voyez* un mémoire sur cette terre, dans les journaux de l'an IV, n.º XXIV, p. 49).
- THALLITE.** Sa description par le C.^{en} Haiiy, 270. Son analyse par le C.^{en} Descouils, 415.
- TITANE,** 614.
- TITANIT.** *Voyez* TITANE silicé - calcaire, 617.
- TOMBEAUX** (Anciens) trouvés près de St.-Gobain, 72, 861.
- TONNELIER** (C.^{en}), *garde du cabinet des mines.* Note sur les silex pyromaqueus du canton de Cerilly, département de l'Yonne, 719.
- TOPAZE** (Description de la). Article tiré du traité inédit du C.^{en} Haiiy, 287. Raisons qui ont porté à réunir la topaze de Saxe et celle du Brésil, 293. Substances étrangères à cette espèce et qui en ont reçu le nom, 293. — d'Orient. *Voyez* TÉLESIE jaune, 256.
- TOURMALINE.** Phénomènes des deux électricités contraires que la chaleur fait naître sans frottement dans les sommets des cristaux de cette espèce. Précautions nécessaires pour bien faire l'expérience; défaut de symétrie dans les formes cristallines, 265.
- TREMERY** (C.^{en}), *ingénieur des mines.* Calcul d'une des formes secondaires du quartz, 255. Observations sur des aimans elliptiques proposés par M. *Vassali*, 547.
- TREMOLITHE,** 283.
- TRONÇAIS** (Forêt, fourneau
- et forge de), département de l'Allier, 130, 143, 146.
- TURFFA.** Nom que l'on donne à la terre d'ombre dans le pays de Cologne, 896.

U.

- URANITE,** 609.
- URANOCHRE.** *Voyez* URANITE oxidée, 610.
- URCEL,** département de l'Aisne. Sa fabrique de sulfate de fer, 70.

V.

- VARIOLITE** du Drac. *Voyez* ROCHES cornéennes, 681, 764. — de la Durance. *Voy.* ROCHES trapéennes, *ibid.*
- VAUQUELIN** (C.^{en}), *inspecteur des mines.* Analyse de quatre échantillons d'acier, 3 et *suiv.* Essai de la terre sulfureuse de la commune de Rollet, 74. Analyse comparée des zircons de Ceylan et d'Expailly, 97. Expériences sur la leucite, 201. Mémoire sur la nature de l'alun du commerce, sur l'existence de la potasse dans le sel, et sur diverses combinaisons simples ou triples de l'alumine, avec l'acide sulfurique, 429. Analyse de l'alun, 320; de la chrysolite de Romé de Lisle, 689; du mica, 302; de la topaze, 288; de la sommité, 279; du plomb rouge, 685.
- VENT.** Usage que l'on en fait en Allemagne pour remplir les réservoirs qui fournissent l'eau aux machines hydrauliques, 383.

- VERT DE MONTAGNE.** *Voyez* CUIVRE carbonaté vert, 521.
- VICHY.** Eaux thermales du département de l'Allier, 125.
- VILLARS** (C.^{en}), *naturaliste de Grenoble*, cité relativement au département des Hautes-Alpes, 762, 763.
- VIRESCITE** de Lamétherie. *Voy.* PYROXÈNE, 269.
- VITRIOL** de cuivre. *Voyez* CUIVRE sulfaté, 521. — de plomb. *Voyez* PLOMB sulfaté, 508. — de fer. *Voyez* FER sulfaté, 542. — de zinc ou vitriol blanc. *Voyez* ZINC sulfaté, 599.
- VOLCANIQUE** (Terrain), 128, 232, 829, 832 et *suiv.*
- VOLCANITE.** *Voyez* PYROXÈNE, 269.
- VULFINITE,** pierre composée de 92 centièmes de sulfate de chaux et 8 de silice; ses caractères, 805. Son analyse, 808. Observations sur sa pesanteur spécifique, 810.

W.

- WESTRUMB** (M.), *chimiste à Hameln.* Nouvelles observations chimiques qu'il a communiquées au conseil des mines, 359.
- WIEGLEB,** a confirmé ce que

Margraff avait déjà annoncé sur l'existence de la potasse dans les végétaux avant la combustion, 195.

WOLFRAM. *Voyez* TUNGSTÈNE ferruginé, 657. — blanc. *Voyez* TUNGSTÈNE calcaire, *ibid.*

Y.

YANOLITHE. *Voyez* AXINITE, 264.

Z.

- ZÉOLITHE** de *Cronstedt*, 275. — cubique. *Voy.* CHABASIE, 277. — dure. *Voyez* ANALCIME, 278.
- ZILLERTHITE.** *Voy.* ACTINOTE, 268.
- ZINC** oxidé, 595. — sulfaté, 599. — sulfuré, 667.
- ZIRCON,** nom adopté pour l'hyacinthe et pour le jargon de Ceylan, comme étant des pierres de même nature, 91. Série de formes du —, 91 et *suiv.* Sa valeur dans le commerce, 96.
- ZIRCONE** ou TERRE ZIRCONIENNE. Moyen de la retirer en grand des pierres nommées hyacinthe et jargon de Ceylan, 107. Ses propriétés physiques, 109. Ses combinaisons avec les acides, 110.

FIN de la Table générale des Matières.