

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.° 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.^{re} 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.° 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 tungstique, *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 (${}^2E^2 B^2 D^2$) 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 (${}^2E^2 B^2 D^2$) 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 (${}^2E^2 B^2 D^2$); 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 (${}^3E^3 B^3 D^3$) 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 (${}^5E^5 B^5 D^5$) 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.*

Æncid., 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 Opus*, 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 dessèchement ; 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* $\overset{1}{E}$ (*figure 22*), octaèdre régulier. Incidence de chaque triangle sur ceux qui lui sont adjacens, $109^{\text{d}} 28' 16''$.

3. Zinc sulfuré *tétraèdre* $\overset{1}{E} \overset{10}{E}$ (*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, $144^{\text{d}} 44' 8''$.

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: $p = 109^{\text{d}} 28' 16''$; c ou n = $90^{\text{d}} (2)$; $y = 70^{\text{d}} 31' 44''$. Incidence de cyd sur crd, $129^{\text{d}} 31' 18''$.

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.

accessaires 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 263, ligne 18, 1.63342

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.