
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'Alverno en Cornouailles, dans le second volume de la *Connaissance chimique des minéraux*, p. 256, cette mine contient,

| | |
|------------------------------|---------|
| Etain ¹ | 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-variable, 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'espace 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 une 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^{d} 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^{d} . 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^{d} sur la base commune, et les deux autres à-peu-près de 45^{d} . 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) Métn. 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) *Éléments 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 trémolites. 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.

ONZIÈME GENRE.

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 *calcholithé*, 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. 1.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