

	f.	c.
<i>De l'autre part.</i>	100	80
3 grilles à feu de 75 kilogrammes	36	
2 seaux demi-usés	4	
5 esclipes usées aux $\frac{1}{7}$	20	
50 mètres de vieilles chaînes de bure	30	
4 treuils, 2 grands, et 2 petits, placés sur les bures et chemiées.	50	
2 tonnes de bure, demi-usées	24	
2 autres près de la tonnellerie, <i>id.</i>	24	
7 paniers ferrés ou trainaux, dont 3 neufs.	35	
3 doubles décalitres	7	50
3 pelles	1	50
4 brouettes	10	
7 bretelles	14	
1 lanterne à moitié service	3	
Les outils et ustensiles sont estimés, dans leur état actuel, à la somme de trois cent cinquante-neuf francs quatre-vingts cent., ci	359	80

Récapitulation des objets estimés au chapitre III.

	f.	c.
Ouvrages souterrains utiles	25,000	
Machines { 866 f. c. }	1,294	50
{ 428 50 }		
Barraques { 60 }	75	
{ 15 }		
Outils et ustensiles	359	80
	26,729	30

La présente estimation des travaux souterrains, machines, barraques, outils et ustensiles composant l'atelier d'exploitation d'Alexandre, porte leur valeur actuelle à la somme de vingt-six mille sept cent vingt-neuf francs trente centimes.

(*La fin, ainsi que la Planche V, au Numéro prochain.*)

M É M O I R E

Sur une Loi de la Cristallisation, appelée Loi de symétrie;

Par M. HAUY.

LES lois de décroissemens dont les actions sur les bords et sur les angles des faces qui terminent les formes primitives des minéraux, font varier de tant de manières la cristallisation de ces corps, sont subordonnées à une autre loi, à laquelle je donne le nom de *loi de symétrie*, et qui se fait remarquer par sa généralité et par son uniformité, au milieu des nombreuses modifications que subissent les premières. Elle consiste en ce qu'une même espèce de décroissement se répète sur toutes les parties du noyau dont telle est la ressemblance, que l'on peut substituer l'une à l'autre, en changeant à l'égard de l'œil la position de ce noyau, sans qu'il cesse de se présenter sous le même aspect. Je donne à ces parties le nom d'*identiques*; et je vais avant tout fixer d'une manière plus précise l'idée qu'on doit attacher à ce mot.

Dans les applications de la théorie, l'effet d'un décroissement se détermine par la quantité dont les diverses lames de superposition appliquées sur une même face du noyau se dépassent mutuellement, soit vers les bords, soit vers les angles de cette face. Or, on dit de deux bords, ou d'un plus grand nombre, qu'ils sont identiques, lorsqu'ils ont la même longueur, et que les faces à la jonction desquelles ils

sont situés sont également inclinées entre elles. A l'égard des angles, je les appelle *identiques*, lorsqu'ayant leurs côtés respectivement égaux, ils sont du même nombre de degrés, et sont partie d'angles solides égaux. J'observerai à ce sujet que les diverses faces qui, dans une forme primitive, concourent à la formation d'un même angle solide, ne vont point au delà de trois; du moins peut-on toujours les réduire à ce nombre (1).

Dans tout ce qui précède, nous avons comparé entre eux les bords ou les angles situés sur une même face. Maintenant, si nous comparons entre elles les diverses faces de la forme primitive, il sera évident que celles qui sont identiques, c'est-à-dire égales et semblables, doivent aussi s'assimiler les unes aux autres par les décroissemens que subissent les lames de superposition qui les recouvrent.

Par une suite nécessaire des mêmes principes, les bords ou les angles non identiques ne sont pas astreints à la répétition des mêmes décroissemens, c'est-à-dire que les uns peuvent en subir qui diffèrent de ceux auxquels les autres sont soumis, ou même rester libres, comme dans le cas où ils existeraient sur un noyau qui ne fit que s'accroître, sans changer de forme. Je vais citer quelques exemples pour mieux faire concevoir tout ce qui vient d'être dit.

Dans un rhomboïde (fig. 1, pl. 4), les bords

(1) Cette réduction a lieu relativement à un octaèdre qui fait la fonction de forme primitive, au moyen de la substitution d'un parallélipède à cet octaèdre (*Traité de Minér.*, t. I, p. 471 et suiv.). Les angles solides qui dans celui-ci résultaient de la réunion de quatre plans, se trouvent alors convertis en angles trièdres.

supérieurs B, B, sont identiques; il en est de même des bords inférieurs D, D. Il y a aussi identité entre les angles latéraux E, E. Mais il n'en existe pas entre les bords B, D, non plus qu'entre l'angle supérieur A et l'angle inférieur e; d'où l'on voit que les lettres indicatives des bords et des angles du solide sont assorties à la loi de symétrie, et le même accord se retrouve dans la notation de toutes les autres espèces de formes primitives.

Soit maintenant PMT (fig. 2) un parallélipède rectangle faisant la fonction de noyau, dont les dimensions B, C, G, diffèrent entre elles. Il est visible que les bords qui étant pris deux à deux portent une même lettre sont identiques. Il y a aussi identité entre les quatre angles de chaque face. Mais l'angle CAB, par exemple, n'est pas identique avec l'angle CAG, quoiqu'ils soient droits tous les deux, parce que le côté B qui appartient au premier diffère en longueur du côté G qui concourt à la formation du second, en sorte que l'égalité n'existe que relativement au côté C qui est commun à l'un et à l'autre.

Dans la même hypothèse, aucune des faces P, M, T, n'étant identique avec l'une des deux autres, si l'on conçoit un décroissement relatif à des lames de superposition qui s'appliquent, par exemple, sur la face M, dont l'effet soit de produire une facette à la place de G, rien n'exigera le concours d'un second décroissement relatif à des lames appliquées en même temps sur la face T, et qui produirait une autre facette inclinée en sens contraire de la première. Les trois faces sont à cet égard indépendantes l'une de l'autre, et la loi de symétrie demande

seulement que tout ce qui a lieu par rapport à chacune d'elles se répète sur celle qui lui est opposée et parallèle.

Il n'en sera pas de même, si les faces latérales M, M' (fig. 3), du parallépipède sont identiques, ou, ce qui revient au même, si la base est un carré. Alors le même décroissement qui agirait, par exemple, à la gauche de G, et dont le résultat serait une facette plus inclinée sur M que sur M', se répétera à la droite de la même arête, pour produire une seconde facette dont l'incidence sur M' sera égale à celle de la première facette sur M. Il pourrait cependant arriver que dans le même cas l'arête G ne fût remplacée que par une seule facette; mais alors celle-ci ferait un angle de 135° avec l'une et l'autre des faces M, M'; on pourrait la considérer comme étant l'effet de deux décroissements simultanés par une rangée, qui agirait des deux côtés de l'arête G, de manière que les deux facettes qui en résulteraient coïncidassent sur un même plan.

Enfin, si le parallépipède est un cube, il suffira qu'un décroissement ait lieu sur un de ses bords, ou sur un de ses angles, pour qu'il se répète sur tous les autres, qui sont, pour ainsi dire à l'unisson du premier. Il n'y aura pas plus de distinction entre les bords ou les angles dont il s'agit, relativement aux effets des lois de décroissements, qu'il n'y en a par rapport à l'aspect géométrique de la forme elle-même, qui permet de les prendre indifféremment l'un pour l'autre.

Je sais que la loi de symétrie souffre des exceptions, dont la plus remarquable, peut-être, est celle qui a lieu à l'égard de la variété de

cobalt gris, que j'ai nommée *partielle* (1), parce que les décroissements qui la déterminent n'agissent que sur quelques-uns des bords et des angles du cube qui y fait la fonction de forme primitive, en sorte que le cube paraît ici s'assimiler à un parallépipède rectangle du genre de celui que représente la figure 2. Mais c'est, comme je l'ai dit ailleurs (2), un de ces cas très-rare, qui doivent dépendre de quelque circonstance particulière, dont la cause nous échappe, dans l'état actuel de nos connoissances (3).

Les espèces dont la forme primitive n'est pas un solide régulier, offrent aussi des cristaux qui sembleraient déroger à la loi de symétrie, par l'absence de quelques-unes des facettes destinées à remplacer des parties identiques. Ainsi, au lieu de six facettes qui dans l'émeraude an-

(1) *Traité de Minér.*, t. IV, p. 208.

(2) *Ibid.*

(3) Il arrive quelquefois qu'une loi de décroissement qui n'agit que sur certaines parties identiques, peut être regardée, sous un autre rapport, comme étant encore soumise à la loi de symétrie. La variété de zinc sulfuré, dont la forme est le tétraèdre régulier, résulte d'un décroissement qui n'a eu lieu qu'autour de quatre angles solides composés de trois plans, quoique le dodécaèdre rhomboïdal qui est la forme primitive ait huit de ces angles qui sont identiques (*Traité*, t. IV, p. 171). Mais la production d'une forme qui est elle-même éminemment symétrique, n'est ici qu'une manière différente d'employer la loi de symétrie; et l'on aura une nouvelle raison de le penser, en considérant que si l'on adopte le tétraèdre comme noyau hypothétique, le dodécaèdre pourra en résulter par des soustractions de deux rangées sur tous les angles indistinctement (*Traité*, t. III, p. 350), en sorte que l'action du décroissement, qui n'était que partielle dans le passage du dodécaèdre au tétraèdre, devient complète dans le retour de cette seconde forme à la première.

nulaire (1) remplaceraient les bords de la base du prisme hexaèdre, si la forme était complète, on n'en aperçoit quelquefois que deux ou trois. La variété de quartz, que j'appelle *rhombifère* (2) n'offre communément que quelques-uns des rhombes qui devraient remplacer les six angles solides latéraux de la variété prismée. Ces sortes d'exceptions préjudicient d'autant moins au fond de la chose, que leurs effets sont variables, en sorte, par exemple, que les bords de l'émeraude annulaire sur lesquels le décroissement a agi exclusivement, n'ont pas les mêmes positions relatives sur les différens individus. Tantôt il y en a deux ou trois qui se suivent; tantôt ils sont intercallés irrégulièrement entre ceux qui se sont soustraits à la loi de symétrie. Dans tous les cas, on doit restituer par la pensée les facettes qui manquent sur ces derniers, et suppléer, pour ainsi dire, aux réticences de la cristallisation, qui n'a omis ces facettes que parce qu'elles ont échappé à la cause qui tendait à les produire. Il arrive souvent qu'une ou deux de celles qui existent réellement sur le cristal sont en quelque sorte si déliées, qu'elles se déroberaient à la vue, si la présence des autres n'avertissait de les chercher, et ces légères ébauches à leur tour peuvent servir à interpréter l'absence des facettes qui manquent absolument. On pourrait comparer les anomalies apparentes dont je viens de parler, à celles qui ont lieu dans les plantes, lorsqu'une cause accidentelle a fait avorter quelques-unes des étamines, dans une fleur où le nombre de ces organes est d'ailleurs dé-

(1) *Traité de Min.*, t. II, p. 520, var. 4.

(2) *Ibid.*, p. 413, var. 3.

terminé par les lois auxquelles est soumise la végétation (1).

La loi de symétrie, en agissant sur un nombre plus ou moins grand de parties identiques, suivant la diversité, soit des rapports qui ont lieu entre les dimensions des solides primitifs, soit des positions respectives de leurs faces, imprime les caractères de ces solides aux formes secondaires qui en dérivent. Par une suite nécessaire, le seul aspect des formes dont il s'agit suffit, dans un grand nombre de cas, pour établir une distinction entre les espèces auxquelles elles appartiennent, et telle est l'influence de ce moyen de classification, que deux formes du même genre, sur lesquelles la loi de symétrie agit différemment, telles qu'un rhomboïde et un cube, qui sont deux variétés du parallépipède, font contraster aussi fortement les substances qui s'y rapportent, que si ces mêmes formes étaient d'espèce différente, comme seraient l'octaèdre et le rhomboïde. J'ai donné dans mon *Traité* plusieurs exemples du parti que j'ai tiré de cette considération, relativement à la méthode minéralogique; je me bornerai ici à en rappeler deux.

Le premier concerne la chabasia, dont la forme primitive étant un rhomboïde peu obtus, en sorte qu'au premier coup d'œil on pourrait

(1) Je n'ai point compris dans ce Mémoire les cristaux qui appartiennent à la tourmaline et aux autres substances électriques par la chaleur. La différence de configuration que présentent les parties de ces cristaux dans lesquelles résident leurs pôles, ne peut être considérée comme une exception à la loi de symétrie, parce qu'elle dépend d'une cause qui détourne la cristallisation de la marche qu'elle suivrait, si elle restait abandonnée à elle-même.

être tenté de la prendre pour un cube, se décele par la diversité des modifications que subissent dans la variété trirhomboidale, des parties qui seraient identiques dans l'hypothèse du cube. Au contraire, à l'aspect de l'analcime trapézoïdal, dans lequel tous les angles solides du parallépipède primitifs attestent leur identité par la ressemblance des pyramides triédres qui les remplacent, l'œil aperçoit évidemment l'empreinte d'un véritable cube (1). Or, cette observation ne laisse aucun lieu de douter que ces deux substances qui ont d'abord été confondues n'appartiennent à deux espèces essentiellement distinguées l'une de l'autre. Le second exemple a rapport au fer oligiste. La forme primitive de ce minéral, qui est un rhomboïde peu aigu, avait été regardée comme un cube par Stenon, par Romé-de-l'Isle, et par moi-même dans les premiers tems. J'ai exposé dans l'article de mon *Traité* relatif à ce minéral, les considérations qui m'ont conduit à vérifier par des mesures plus précises la différence entre les angles de ce rhomboïde et ceux du cube, et dont l'une est le défaut de conformité entre les décroissemens qui agissent autour de deux angles solides opposés et ceux qui ont lieu sur les six autres (2). Or ce résultat devient important relativement à la méthode, en ce qu'il fait contraster fortement la forme primitive du fer oligiste avec celle du fer oxydulé, qui est l'octaèdre régulier, au lieu que l'hypothèse d'un cube, comme noyau du fer oligiste, tendait plutôt à indiquer un

(1) Voyez le *Traité de Minér.*, t. III, p. 185.

(2) *Ibid.*, t. IV, p. 49 et suiv.

rapprochement entre les deux substances, cette forme étant susceptible de passer à l'octaèdre régulier et réciproquement, en vertu d'une loi très-simple de décroissement.

On a vu que parmi les diverses faces d'un cristal, celles qui sont identiques, c'est-à-dire, qui ont des figures égales et semblables, subissent les mêmes décroissemens, soit sur les bords, soit sur les angles, et de là vient, comme je l'ai remarqué, que dans les signes représentatifs des cristaux, les lettres accompagnées d'exposans, qui indiquent les décroissemens relatifs à l'une des faces dont il s'agit, sont censées indiquer en même temps ceux qui agissent sur les autres faces, en sorte que chacune d'elles ne se trouve qu'une fois dans le signe, et qu'elle est sous-entendue à l'égard des faces qui offrent la répétition des mêmes décroissemens. Mais une observation que je ne dois pas omettre, c'est qu'ordinairement l'identité ou la diversité des faces d'un cristal est, pour ainsi dire, en harmonie avec l'aspect qu'elles présentent, relativement aux qualités qui dépendent du tissu. Ainsi, dans les rhomboïdes et dans les octaèdres extraits par la division mécanique, toutes les faces étant identiques ont le même éclat et le même poli, et les joints naturels qui leur correspondent s'obtiennent avec la même facilité. Dans les prismes droits ou obliques, dont les bases ont leurs côtés égaux, tels que ceux qui font la fonction de forme primitive dans la staurotide, la mésotype, le pyroxène, le plomb chromaté, etc.; les pans étant semblables et égaux, n'ont rien non plus qui les distingue sous le rapport des caractères dont je viens de parler. Mais les bases qui dif-

diffèrent des pans par leur figure et par leur étendue, empruntent de cette diversité un aspect particulier qui n'est plus celui des faces latérales. Enfin, si ces dernières diffèrent entre elles, comme lorsque la forme primitive est un prisme droit à bases rectangles, la différence dont il s'agit en déterminera une plus ou moins sensible, dans leur degré de poli et dans les reflets qu'elles renvoient successivement à l'œil, lorsqu'on fait varier la position du prisme. Il y a même des cristaux dont les faces latérales contrastent fortement à cet égard. Telle est entre autres la stilbite, dans laquelle les joints parallèles à deux pans latéraux opposés entre eux, ont le luisant de la nacre, et sont très-faciles à obtenir, tandis que ceux qui sont parallèles aux deux autres pans n'ont qu'un éclat ordinaire, qui tire sur le vitreux, et s'obtiennent beaucoup plus facilement (1).

Ainsi, il suffit que deux joints adjacens sur une forme primitive obtenue par la division mécanique présentent à l'œil des indices de deux tissus différens, pour que l'observateur soit fondé à en conclure que les facettes de molécules qui correspondent à ces joints diffèrent aussi entre elles par le rapport de leurs dimensions; et c'est même cette différence, qui en faisant varier les actions réciproques des molécules, suivant qu'elles s'attirent par tel *latus* plutôt que par tel autre, exerce son influence

(1) Dans les formes primitives de l'apophyllite, de l'eulase, de la cymophane, du péridot, et autres qui sont du même genre que celle de la stilbite, chacun des pans qui répondent à M, T (fig. 2), est aussi distingué de l'autre par son tissu.

sur les lois de décroissemens, dont les effets laissent sur le cristal l'empreinte de la différence dont il s'agit.

Quoiqu'il soit facile de sentir combien la considération de la loi de symétrie est utile, relativement à la détermination des formes cristallines, et quoique les observations qui en sont, pour ainsi dire, les corollaires, soient si simples qu'elles s'offrent comme d'elles-mêmes, et semblent ne dire que ce qu'on aurait cru savoir d'avance, il ne paraît pas que cette loi ait obtenu jusqu'ici des minéralogistes une attention proportionnée à son importance. C'est ce qui m'a engagé à en faire le sujet de ce Mémoire, dans lequel, après avoir exposé les principes qui peuvent en donner une juste idée, je me propose d'en faire l'application aux cristaux de diverses espèces de minéraux, pris parmi celles dont les formes font le mieux ressortir les effets de cette même loi. J'ai divisé ce que j'ai à en dire en plusieurs articles, qui paraîtront successivement dans cet ouvrage.

1. Application à la chaux anhydro-sulfatée.

Le choix de cette substance, outre qu'il m'a paru un des mieux assortis au but principal de ce Mémoire, m'a été encore suggéré par le motif de faire connaître ici les résultats de recherches récentes que j'ai faites sur sa cristallisation. Je n'avais pu d'abord obtenir que le rapport entre les côtés de la base du prisme qui représente la forme primitive, en faisant abstraction de la hauteur, qui restait indéterminée, faute de cristaux qui offrissent des facettes obliques à l'axe. Je puis maintenant

donner la détermination complète de ce prisme, et je joindrai à la description de la seule variété qui eût été observée jusqu'alors, celle d'une nouvelle forme, qui m'a servi à fixer la troisième dimension du prisme, et qui me paraît d'ailleurs digne d'intérêt par l'ensemble des lois de décroissemens dont elle dépend.

La variété dont j'ai parlé en premier lieu, comme étant la seule qui m'ait été connue pendant long-tems, est celle que représente la fig. 4. Sa forme est un prisme droit octogone, dans lequel les pans M, T sont perpendiculaires entre eux, et les faces r, r qui les séparent font avec M un angle d'environ 140° ; et avec T un angle de 130° à peu près. Les cristaux se divisent avec beaucoup de netteté parallèlement aux trois faces P, M, T, ce qui indique pour la forme primitive un parallépipède rectangle.

La loi de symétrie suffirait seule pour prouver que la base de ce parallépipède n'est point un carré, mais un rectangle. Car si elle était un carré, les facettes r, r ne pourraient être le résultat d'un décroissement par une simple rangée, autrement elles feraient un angle de 135° avec chacun des pans adjacens M, T. Elles seraient donc produites par une autre loi de décroissement, et dans ce cas elles se répéteraient vers les faces T, en faisant avec elles un angle de 140° égal à l'incidence de r sur M, et avec cette dernière face un angle de 130° égal à l'incidence de r sur T. Plusieurs variétés de l'idocrase et de la méso-type, dont la forme primitive est un prisme droit à bases carrées, offrent des exemples d'une semblable répétition.

Les observations relatives à la structure s'ac-

cordent avec les indications de la loi de symétrie. Si l'on compare entre elles les faces M, T, ou leurs analogues mises à découvert par la division mécanique, on remarque dans leur poli et dans leur éclat une différence sensible. L'éclat des faces M est vitreux, tandis que les faces T en ont un qui tire sur le nacré, et qu'elles se prêtent plus facilement à la division mécanique. Or, d'après ce que j'ai dit plus haut, cette différence en indique une dans les dimensions et dans l'étendue des faces dont il s'agit. J'avais déjà déterminé, comme je l'ai annoncé, le rapport entre les côtés de la base, et en combinant ce rapport avec la hauteur du prisme, telle que la donnent les nouvelles observations dont j'ai parlé, je trouve que les côtés C, B, G (fig. 2) (1) sont entre eux sensiblement comme les quantités $\sqrt{30}$, $\sqrt{21}$ et $\sqrt{17}$ (2). Il en résulte que des deux faces latérales M, T, la seconde dont l'éclat est nacré, et qui est dans le sens des joints les plus faciles à obtenir, est en même tems celle qui a la plus petite étendue.

La forme primitive de la chaux anhydro-sulfatée est aussi susceptible d'être divisée par des plans qui interceptent les arêtes G, G (fig. 2), et les positions respectives des joints naturels qui répondent à ces plans, et qui sont nécessairement dans le sens des diagonales de la base, confirment les indications relatives à l'éclat et au tissu. Si l'on a fait une fracture sur le coin

(1) Cette figure a été tracée d'après les dimensions que j'indique ici.

(2) A peu près comme les nombres 12, 10 et 9.

d'une des faces r, r (fig. 2), on observe qu'à l'instant où, pendant le mouvement du prisme, la partie restante de cette face renvoie un reflet vers l'œil, ce reflet se répète à divers endroits de la fracture, et si l'on fait varier ensuite la position du cristal, tous les reflets s'affaiblissent et finissent par disparaître à la fois, en sorte que leur coïncidence prouve le parallélisme entre les joints naturels et les facettes r, r . On verra plus bas l'importance de cette observation (1).

De plus, on remarque, sur les bases de certains cristaux, des stries qui les traversent diagonalement, en faisant, à l'endroit où elles se croisent, d'une part un angle obtus, et de l'autre un angle aigu. J'ai mesuré ces angles par approximation, en posant sur les bases des cartes découpées convenablement, et je les ai trouvés d'environ 100° et 80° , comme cela devait être, d'après ce qui a été dit plus haut. Il suffit même de considérer les stries avec attention, pour juger, d'après le simple coup d'œil, que l'un des deux angles est obtus et l'autre aigu. Je remarquerai ici que ces stries sont produites par de véritables fissures, en sorte qu'en frappant sur les bases des cristaux, on voit quelquefois les lames placées aux endroits de ces bases se diviser dans le sens de l'une ou l'autre des stries dont il s'agit.

J'ai insisté sur les preuves qui établissent

(1) Indépendamment même des fractures, le concours des reflets simultanés se montre dans l'intérieur du prisme, au moyen des rayons qui, ayant pénétré la matière cristalline, sont arrêtés à différentes distances de la surface, par des joints parallèles à la facette r , et renvoyés vers l'œil en même temps que ceux qui partent de cette facette.

l'inégalité des côtés B, C (fig. 2), parce que M. le comte Bournon, dans un savant Mémoire qu'il a publié sur la chaux anhydro-sulfatée, dont il change le nom en celui de *bar-diglione* (1), combat mon opinion, et entreprend de prouver que les bases de la forme primitive de ce minéral sont des carrés et non pas des rectangles. Une des principales raisons sur lesquelles s'appuie ce célèbre minéralogiste, est qu'ayant mis à découvert un des joints situés diagonalement, et qu'il avoue être difficile à saisir, il a observé que ce joint faisait un angle de 135° avec chacune des faces M, T. Cependant, il avait remarqué la différence de poli et d'éclat que présentent ces mêmes faces; il avait vu que les stries qui se montrent à la surface des cristaux, faisaient, en se croisant, des angles de deux valeurs différentes, et que de plus elles étaient situées dans le sens des joints naturels (2). Mais d'un autre côté, ces joints étant parallèles à celui que la percussion avait mis à découvert, et auquel il supposait une direction différente, savoir celle qui était relative à l'angle de 135° , il en résultait entre les diverses observations un

(1) *Transactions of the Geological Society*, vol. 1, p. 355 to 388.

(2) M. de Bournon a même senti que l'existence solitaire des facettes r, r (fig. 4), produites par un décroissement qui n'agissait que d'un seul côté des arêtes G (fig. 2), venait à l'appui de ma manière de voir. Mais il pense que la majorité des circonstances est en faveur de son opinion. J'en ai dit assez dans ce Mémoire, pour mettre les cristallographes à portée d'apprécier les motifs de la prépondérance accordée par M. de Bournon aux résultats de ses observations.

défaut d'accord que M. de Bournon se contente d'appeler *une singularité*, qui lui paraît provenir de quelque illusion dépendante de la réfraction (1). Ainsi, au lieu de tirer de ses propres observations une conséquence qui s'offrirait comme d'elle-même, il les fait céder au résultat d'une mesure qu'elles devaient lui rendre suspecte, ou plutôt lui faire rejeter, comme incompatible avec des faits évidens. J'ai mesuré de mon côté l'incidence des joints en diagonale sur les faces adjacentes, et je l'ai trouvée sensiblement plus forte dans un sens que dans l'autre. Mais ce n'était qu'une vérification de surabondance, dont j'avais le droit de me dispenser, par cela seul que la nature ne peut être en opposition avec elle-même.

J'ajouterai ici quelques réflexions sur le double résultat que présente la division mécanique de la chaux anhydro-sulfatée, et que partagent avec elle divers autres minéraux, dans lesquels une partie des joints naturels font entre eux des angles droits, tandis que les autres traversent diagonalement les rectangles qui résultent de l'assortiment des premiers. Les cristaux de pyroxène, entre autres, offrent des indices très-marqués de cette double structure.

(1) Lorsque la percussion laisse subsister une partie de l'une des faces naturelles r, r (fig. 4), le parallélisme entre les joints que l'on aperçoit dans la fracture et cette même face, qui est plus inclinée de 10° sur M que sur T, saute, pour ainsi dire, aux yeux. Or, il serait contradictoire qu'il y eût en même tems parallélisme entre les joints dont il s'agit et un plan également incliné sur M et sur T, mis à découvert par la division mécanique. Les lois connues de la lumière démontrent l'impossibilité qu'il y ait même ici une illusion, bien loin qu'elles puissent jamais servir à l'expliquer.

On peut ainsi, en divisant les corps qui appartiennent aux substances dont il s'agit, obtenir à volonté des prismes rectangulaires et des prismes rhomboïdaux. La préférence dépendra de diverses considérations combinées entre elles, et prises dans l'aspect général des cristaux, dans une plus grande facilité d'obtenir les joints naturels, et dans un ensemble plus simple de lois de décroissemens, suivant que l'on adopte telle forme, comme primitive, plutôt que telle autre. Ces considérations indiquent pour la chaux anhydro-sulfatée le prisme rectangulaire, et pour le pyroxène le prisme rhomboïdal.

Dans chacun des deux cas, la molécule soustractive est semblable à la forme primitive; mais, ce qui est le point important, la forme de la molécule intégrante reste la même, quelle que soit la forme primitive que l'on ait choisie. Pour le concevoir, soit $abcd$ (fig. 5) un assortiment de joints naturels, parallèles les uns aux pans d'un prisme rectangulaire, les autres aux pans d'un prisme rhomboïdal, et supposons que la division mécanique ait été poussée jusqu'à sa limite. Le rhombe $kuzx$ sera semblable à la coupe transversale du prisme rhomboïdal, et le rectangle $abcd$ représentera la coupe du prisme rectangulaire.

Dans l'hypothèse du prisme rhomboïdal, considéré comme forme primitive, la molécule soustractive sera le petit prisme de même forme dont le rhombe $umhi$, ou tout autre semblable, représente la base, et les molécules intégrantes seront les petits prismes triangulaires rectangles qui ont pour bases les triangles, tels que ypr ,

dont les rhombes sont les assemblages ; d'où il suit que chaque molécule soustractive sera composée de quatre molécules intégrantes.

Si l'on adopte au contraire le prisme rectangulaire pour forme primitive, ce qu'il y a de plus naturel est de supposer que la molécule soustractive soit un prisme semblable à celui dont *elhu* représente la base, et qui est un assemblage de huit molécules intégrantes de la même figure que dans le cas précédent, réunies autour de l'axe du petit prisme. Cette supposition s'accorde avec l'analogie des formes qui appartiennent à d'autres espèces, et en particulier au grenat (1), où le rhomboïde qui fait la fonction de molécule soustractive est composée de six tétraèdres réunis de même autour de l'axe de ce rhomboïde (2).

J'observerai, au sujet de ce qui précède, qu'en général les décroissemens ramenés à ce qu'ils renferment d'essentiel, se mesurent par

(1) *Traité de Minér.*, tom. II, p. 545.

(2) M. le comte de Bournon, en raisonnant d'après l'hypothèse où l'assortiment des joints naturels serait celui que représente la fig. 6, et dans lequel, parmi les petits rhombes composans, les uns, comme *nsto*, sont divisés seulement dans le sens de la grande diagonale, et les autres, comme *mno*, dans le sens de la petite, en a conclu que mon opinion sur la base rectangulaire du prisme de la chaux anhydro-sulfatée tendait à faire admettre dans ce minéral des molécules intégrantes de deux formes différentes, l'une à base obtuse, et l'autre à base aigüe. Mais l'objection tombe, si l'on rétablit dans cette figure celle des lignes parallèles aux côtés *ab*, *bc*, qui semblent avoir été oubliées, et qui se trouvent sur la fig. 5. Je ferai voir, dans la seconde partie de ce Mémoire, en parlant d'un autre minéral, que cette objection a contre elle d'autres faits dont l'existence ne peut être révoquée en doute.

des soustractions de petites espaces d'une figure déterminée, qui se déduit de l'observation des joints naturels. La théorie n'a besoin que de cette considération pour arriver à son but. Nous supposons que la matière qui répond à ces espaces, ainsi que celle qui occupe le volume du cristal, est un assortiment de petits corps que nous appelons *molécules intégrantes*, dont la figure est de même indiquée par l'observation ; et cette seconde supposition a tout ce qu'il faut pour la rendre admissible, lorsque ces petits corps réunissent un assortiment symétrique à une forme qui soit susceptible, par sa simplicité, d'être conçue comme élémentaire. Mais à la rigueur, la théorie, en se dispensant de ce nouveau pas, ne laisserait point de représenter fidèlement les résultats de la cristallisation (1).

Il me reste à décrire les deux variétés de chaux anhydro-sulfatée que j'ai déjà annoncées. La première est celle que représente la figure 4. Son signe rapporté au noyau (fig. 2)

est $\begin{matrix} M^1 G^1 TP. \\ M^r TP. \end{matrix}$ Incidence de *r* sur *M*, $140^d 4'$; de *r*

sur *T*, $129^d 56'$. Je nomme cette variété *chaux anhydro-sulfatée périocétaèdre*. On la trouve dans les environs de Salzbourg.

(1) On pourrait aussi admettre pour molécule soustractive le prisme qui a pour base le rectangle *sgon* (fig. 5), et qui est composé de même de huit prismes triangulaires, mais assortis d'une manière différente, ou celui dont la base est le rectangle *sprg*, et qui ne renferme que deux prismes triangulaires. Dans l'un et l'autre cas, la solution des problèmes serait absolument la même que celle qui résulte de l'adoption du prisme auquel j'ai donné la préférence, d'après les motifs que j'ai allégués.

L'autre variété, qui est représentée (fig. 7), a été déterminée d'après un cristal qui vient du même pays, et qui emprunte un nouveau prix de la satisfaction que je ressens d'en être redevable à l'intérêt que M. Boissier, recteur de l'Académie de Genève, veut bien prendre aux résultats de mes travaux. Ce cristal a près de trois centimètres, ou environ un pouce, dans sa plus grande épaisseur, sur une hauteur à peu près égale. C'est la forme primitive dans laquelle chaque angle solide est remplacé par trois facettes f, n, o , situées obliquement, et dont les intersections, soit avec la face M vers laquelle elles se rejettent, soit entre elles, sont exactement parallèles. Les faces latérales T n'offrent pas le moindre indice de leur répétition, qui devrait cependant avoir lieu, par une suite de la loi de symétrie, dans le cas où les bases de la forme primitive seraient des carrés. L'état nacré des faces T est très-sensible, et fait contraster leur aspect avec celui des faces M, qui est simplement vitreux. Le signe est

M T A⁵³ A A²³ A A¹¹ A P.

Incidence de M sur f, n, o P.

M T $f \quad n \quad o$ P.

155^d 7'; de M sur n , 145^d 10'; de M sur o , 125^d 42'; de T sur f , 104^d 39'; de f sur f , 150^d 42'; de f sur f' , 140^d 42'; de f sur n , 170^d 3'; de f sur o , 150^d 35'; de n sur o , 160^d 32'.

Je nomme cette variété *chaux anhydro-sulfatée progressive*. En réunissant son signe à celui de la précédente, on a l'ensemble le plus simple, relativement aux lois de décroissemens solitaires sur les bords G (fig. 2), et triples sur les angles A, ce qui offre une preuve de plus que les bords B, C sont inégaux, la simplicité des décroissemens dont il s'agit étant une suite

du rapport indiqué plus haut entre les mêmes bords comparés entre eux et avec le bord G (1).

En terminant cet article, je ne dois pas omettre de parler d'une autre divergence entre les observations de M. de Bournon et les miennes, relativement à la réfraction de la chaux anhydro-sulfatée, que ce savant célèbre assure n'avoir pu apercevoir que simple. J'ai dans ma collection une lame transparente de ce minéral, d'environ 3 millimètres ou une ligne un tiers d'épaisseur. Si l'on regarde une épingle à travers une des facettes naturelles de cette lame, et une seconde face produite artificiellement du côté opposé, et qui fait avec la première un angle d'environ 28^d, on voit deux images de l'épingle, à une distance très-sensible l'une de l'autre. Il y a même peu de minéraux qui, toutes choses égales d'ailleurs, offrent à un degré aussi marqué le phénomène de la double réfraction.

(1) Selon M. le comte de Bournon, les facettes r, r (fig. 4) résulteraient du décroissement $G\frac{2}{3}G$. Or, quoique cette loi ne soit pas hors des limites ordinaires, il serait doublement singulier de la rencontrer dans les facettes solitaires, qui remplaceraient les bords verticaux d'un prisme à bases carrées. M. de Bournon, dans un premier Mémoire publié en l'an II (*Journ. des Mines*, tom. XIII, n^o. 74, p. 108 et suiv.), à une époque où il n'admettait pas encore l'existence des lois de décroissemens qui servent de base à ma théorie, avait indiqué 140^d et 130^d, pour les incidences de r sur M et sur T (fig. 4), ce qui aurait conduit à une loi inadmissible de décroissement, à l'égard des faces r . Celle qu'il a admise dans son nouveau Mémoire donne pour les incidences modifiées, 141^d 20' et 128^d 40', ce qui fait une différence de 1^d $\frac{2}{3}$ avec les premières.

(La suite à un autre N^o méro).