

constance des molécules et l'unité du système de cristallisation, relativement à chaque espèce, sont des garans que celle-ci n'a point changé, que les deux substances n'ont en elles-mêmes aucune disposition à se rapprocher, pour finir par se confondre, et que les observations qui tendraient à la faire soupçonner doivent plier devant celles qui en démontrent l'impossibilité.

 SUR DES CRISTAUX DE PYROXÈNE

DES ENVIRONS DE NEW-YORCK ;

PAR M. HAUY.

LE sol des Etats-Unis d'Amérique est devenu depuis quelques années un sujet de recherches dirigées vers le progrès de la minéralogie, auxquelles ont concouru plusieurs savans d'un mérite distingué, la plupart originaires de ce pays ; et les avantages que la science en a déjà retirés sont un sûr garant de ceux qu'elle a droit d'attendre, pour la suite, de leur constance à continuer une récolte qu'ils ont commencée avec tant de zèle et de succès (1).

J'ai exposé, dans le tome XVIII des *Annales du Muséum* (p. 57 et suiv.) (2), la découverte qui a été faite dans le Connecticut, d'une nouvelle variété de cymophane, d'autant plus intéressante qu'elle a montré pour la première

(1) Les résultats des recherches dont il s'agit, se trouvent consignés en partie dans différens recueils publiés en France, et beaucoup plus encore dans un excellent ouvrage périodique qui paraît à New-Yorck, et dont le titre est : *the American mineralogical journal, conducted by Archibald Bruce*. Le but principal des auteurs est d'y réunir toutes les connaissances que peut offrir l'observation du riche pays qu'ils habitent, considéré sous le rapport de la minéralogie, de la géologie, et de l'art des mines.

(2) Voyez aussi le *Journal des Mines*, vol. XXX, p. 321 et suiv.

fois cette substance dans son lieu natal. M. Bruce, célèbre professeur de minéralogie à New-Yorck, auquel je suis redevable des morceaux qui ont servi à la description que j'ai donnée de cette variété, vient d'ajouter aux obligations que je lui avais déjà, par un nouvel envoi, où, parmi plusieurs productions intéressantes recueillies aux environs de cette ville, s'est trouvée celle qui est l'objet de ce Mémoire. En saisissant cette occasion de lui exprimer ma reconnaissance, je ne laisserai pas échapper celle d'offrir le même tribut à MM. Barton, Peale, Godon de Saint-Memin, Maclure et Mitchell, pour les raretés dont ils ont enrichi ma collection, et à M. Warden, consul américain, qui a mis dans le soin qu'il a bien voulu prendre de me faire parvenir ces divers présens, un empressement égal au goût éclairé qu'on lui connaît pour les sciences naturelles.

La forme cristalline de la substance que je me propose ici de décrire, et que représente la *fig. 4, pl. IV*, est celle d'un prisme à huit pans, dont quatre, savoir *r*, *l*, et leurs opposés, sont perpendiculaires entre eux, et les quatre autres tels que *M*, *M*, font avec les précédens des angles inégaux, que j'indiquerai plus bas. Ce prisme est terminé par des sommets à cinq faces, dont trois, savoir *i*, *x*, *x*, sont représentées en avant sur le sommet supérieur, et les deux autres sont censées être situées derrière le cristal; l'une de ces dernières répond à *i*; l'autre opposée à *z*, que l'on voit dans la partie inférieure, naît sur une arête horizontale, en supposant

supposant le prisme placé de manière que ses pans soient verticaux (1). Les deux faces *x*, *x* naissent sur des arêtes obliques, et répondent aux pans *M*, *M*, et les deux autres faces, savoir *i* et son analogue, située de l'autre côté du même sommet, ont leur origine sur des arêtes encore plus inclinées, et répondent aux pans *l*. Les deux cristaux de cette forme que contenait l'envoi de M. Bruce, sont d'un blanc-grisâtre, et légèrement translucides. Le plus volumineux a une hauteur de 38 millimètres (environ 17 lignes), sur une largeur de 25 millimètres (11 lignes), et sur une épaisseur de 9 millimètres (4 lignes).

L'idée que fait naître, au premier coup d'œil, l'aspect général de ces cristaux, est qu'ils appartiennent au feld-spath. On sait que plusieurs variétés de ce minéral, par une suite des changemens que subissent d'un individu à l'autre les dimensions de leurs faces, sont susceptibles de se présenter sous le double aspect d'un prisme comprimé, hexaèdre ou décaèdre, et d'un prisme rectangulaire tronqué sur ses bords longitudinaux, terminés l'un et l'autre par des facettes diversement

(1) Cette face paraît se rejeter de côté en s'inclinant de deux ou trois degrés au-dessous de la position horizontale. Mais, en la faisant mouvoir, on voit qu'elle est formée par une multitude de lamelles, qui, sans cesser d'être parallèles, s'écartent de plus en plus du niveau, ce qui donne à leur ensemble l'aspect d'un plan oblique. La face dont il s'agit est même horizontale vers sa naissance sur l'un et l'autre cristal, et subit ensuite une légère inflexion due à la cause que je viens d'indiquer.

inclinées (1). Les formes des deux cristaux semblent porter l'empreinte de ces deux modifications. Dans le plus volumineux, le pan r et son opposé se rapprochent, et l'on voit à peine les pans l , ce qui produit l'apparence d'un prisme hexaèdre beaucoup plus large qu'épais; dans l'autre les pans r , l , qui sont perpendiculaires entre eux, deviennent dominans, et les pans M sont très-étroits. La couleur d'un blanc-grisâtre, accompagnée d'un éclat un peu nacré, favorise l'illusion que la forme tend à faire naître.

D'une autre part, les mêmes cristaux ont quelque rapport avec les amphiboles, par une multitude de reflets que renvoie leur surface, et qui laissent en quelque sorte apercevoir la structure à travers le corps, lorsqu'on le fait tourner doucement à la lumière; et ici l'analogie de la couleur avec celle de la variété blanchâtre d'amphibole nommée *trémolite*, semble être un nouveau piège pour un œil qui s'en rapporterait aux caractères extérieurs. Ce qu'il y a de certain, c'est que les indications des qualités qui parlent aux sens ne sont nullement faites pour réveiller l'idée du pyroxène, qui est cependant celle à laquelle j'ai été conduit par mes résultats. Je vais exposer la manière dont j'ai procédé, en suivant ma méthode ordinaire, qui est de dépouiller d'abord un cristal, par la pensée, de toutes ses qualités physiques, pour en faire le sujet d'un simple problème de géométrie.

(1) *Traité de Minéralogie*, t. II, p. 598.

J'ai commencé par chercher les positions des joints naturels, parce que cette recherche abrège l'opération, quoiqu'on puisse absolument s'en passer, en choisissant certaines faces propres à donner par leur prolongement un solide symétrique, et en s'assurant ensuite, à l'aide de la théorie, si ce solide appartient comme forme soit primitive, soit secondaire, à quelque espèce connue, ou s'il ne peut être ramené à aucune, auquel cas il indiquerait une espèce particulière.

Les cristaux dont il s'agit laissent apercevoir deux joints très-sensibles situés parallèlement aux pans M , M . De plus, ayant fait une fracture au sommet de l'un d'eux, j'ai vu les indices d'un troisième joint qui se rejette en sens contraire de la face t , sous une position inclinée à l'axe. Ces observations indiquaient déjà que la forme primitive était un prisme quadrangulaire à base oblique. Ayant ensuite mesuré l'incidence d'un des pans M sur son analogue adjacent à l , je l'ai trouvée à très-peu près de 92° . De plus, celle de la face t sur le pan r , prise à l'endroit où la position de cette face n'éprouvait aucune déviation, m'a donné environ 106° , et celle du joint situé vers le sommet était sensiblement la même en sens contraire.

Or, l'angle de 92° est celui que font entre eux les pans les plus inclinés sur la forme primitive du pyroxène représentée *fig. 5*, savoir M et le pan de retour, et l'angle de 106° est celui que fait la face P avec l'arête H . D'une autre part, le prisme rhomboïdal du pyroxène a une propriété qui lui est commune

avec les formes du même genre qui appartiennent à des espèces différentes. Elle consiste en ce qu'une ligne menée de l'extrémité supérieure de l'arête H à l'extrémité inférieure de l'arête opposée est perpendiculaire sur l'une et l'autre arête ; c'est-à-dire, que pour avoir, relativement aux formes secondaires, l'ensemble le plus simple des lois de décroissemens, il faut donner à l'arête H et à son opposée la longueur qui s'accorde avec la position que je viens d'indiquer, et c'est par une suite de cette même position, que les formes dont il s'agit sont susceptibles d'offrir vers leur sommet, tantôt une face horizontale qui naît du décroissement

$\overset{2}{A}$, tantôt une face qui se rejette en sens contraire de P , sous une inclinaison égale, et qui est produite par le décroissement $\overset{1}{A}$. Or, la face t (*fig. 4*) ayant une position analogue à celle-ci, cette observation jointe aux autres faites antérieurement, m'a paru démontrer que la forme primitive des nouveaux cristaux est absolument la même que celle du pyroxène.

Pour confirmer ce rapprochement, il fallait encore trouver des lois de décroissemens relatifs à la même forme, d'où dépendissent les positions des faces i , x qui sont nouvelles. Commencant par la face i , j'ai remarqué que son intersection avec le pan l était sensiblement égale à celle de la face s du pyroxène triunitaire (*fig. 6*) sur le pan qui correspond au précédent, ce qui annonçait qu'elle était produite, comme celle-ci, par un décroissement sur l'angle E (*fig. 5*). Mais son inclinaison sur le pan l étant plus grande que celle de la face s

(*fig. 6*) qui résulte du décroissement $\overset{1}{E}$, j'ai substitué à ce dernier celui qui a pour signe $\overset{\frac{1}{2}}{E}$, et l'incidence qui dérive de cette loi s'est trouvée d'accord avec l'observation.

En suivant une marche analogue à l'égard des faces x , x (*fig. 4*), j'ai reconnu qu'elles naissaient du décroissement $\overset{\frac{1}{2}}{D}$ (*fig. 5*).

Je joins ici le signe représentatif en son entier, avec les indications des angles.

$$\begin{array}{ccccccc} M & H & G & D & E & A \\ M & r & l & x & i & t \end{array}$$

Incidence de M sur r , $133^{\text{d}} 51'$; de M sur M , $87^{\text{d}} 42'$; de M sur l , $136^{\text{d}} 9'$; de l sur x , $114^{\text{d}} 26'$; de M sur x , $135^{\text{d}} 21'$; de r sur x , $126^{\text{d}} 36'$; de x sur x , $131^{\text{d}} 8'$; de i sur l , $139^{\text{d}} 6'$; de i sur r , $100^{\text{d}} 28'$; de t sur r , $106^{\text{d}} 6'$.

Je ne dois pas omettre que, par une suite de la relation qui a lieu entre les décroissemens d'où résultent les faces i , x , les bords longitudinaux ϵ , ν de la première sont exactement parallèles entre eux. J'ai fait voir dans un autre Mémoire (1) combien ces sortes de parallélismes sont familiers à la cristallisation, et j'ai ajouté que leur existence ne dépend point des angles et des dimensions de la molécule intégrante, mais seulement de la mesure des décroissemens. Dans le cas présent, les signes

(1) *Annales du Muséum d'Hist. nat.*, t. XVIII, p. 180 et 204, note 1 ; et *Journal des Mines*, t. XXXI, p. 174, et 199, note 1.

de ces décroissemens sont $\frac{1}{2} D \frac{1}{2} E$, et il serait facile de prouver que le même parallélisme aura lieu en général, toutes les fois que les exposans des deux décroissemens seront égaux.

Je donne aux cristaux dont il s'agit le nom de *pyroxène épiméride*, c'est-à-dire, *surcroît dans le partage*, qui est celui que portent, dans ma méthode, certaines variétés où les décroissemens sont distribués de manière que le nombre de ceux qui ont lieu sur les bords surpasse d'une unité le nombre de ceux qui agissent sur les angles, ou réciproquement. Ici c'est le premier cas qui existe.

J'ai dit que l'on pouvait, en faisant abstraction de la division mécanique, et en se bornant à la considération des faces d'un cristal, en déduire un résultat propre à indiquer l'espèce à laquelle se rapportait ce cristal, ou s'il appartenait à une nouvelle espèce. Je vais appliquer cette méthode à la variété qui nous occupe. Concevons, par exemple, qu'ayant prolongé par la pensée les pans M, M , et les faces t , on eût adopté pour noyau le prisme qui résulte de ce prolongement. Dans cette hypothèse, le prisme serait encore semblable à la forme primitive du pyroxène, au moins quant aux incidences respectives de ses faces, et il ne resterait plus qu'à s'assurer si, en partant des dimensions de la molécule du pyroxène, on parviendrait à en faire dériver les faces i, x . Pour me rendre plus clair, je retourne la forme du cristal, comme on le voit *fig. 7*, de manière qu'elle ait une position relative à celle du prisme rhomboïdal (*fig. 5*) considéré

comme noyau hypothétique. Or on trouverait qu'en supposant pour γ (*fig. 7*) un décroissement représenté par E^5 , et pour u un décroissement dont le signe serait A^3 , on aurait précisément les mêmes incidences que celles qui ont été indiquées plus haut pour les faces i, x (*fig. 4*). J'en conclurais encore que le cristal de cette forme appartiendrait au pyroxène, et il serait même évident que les pans M de ce prisme coïncideraient avec ceux de la forme primitive du minéral dont il s'agit. Mais à l'égard de la face t , il serait incertain si elle présenterait la base du véritable noyau, ou si elle

résulterait de la loi A , qui donne une face également inclinée en sens contraire. La division mécanique déciderait en faveur de cette dernière supposition. Dans ce même cas, les lois de décroissemens qui auraient été trouvées pour les faces γ, u , (*fig. 7*) étant purement hypothétiques, il resterait à les traduire en celles qui se rapporteraient au véritable noyau, ce qui est facile, à l'aide des formules que j'ai composées récemment pour la solution de ces sortes de problèmes.

Je joins ici le signe du cristal, déduit des lois hypothétiques dont j'ai parlé, et que représente la *fig. 7*, avec les changemens de lettres amenés par la différence des lois dont il s'agit.

$$\begin{array}{ccccccc} M & H & G & P^5 & A^3 & E^5 \\ M & r & l & P & u & \gamma \end{array}$$

J'observe que les facettes u, u , sont produites en vertu de la loi qui est ici indiquée, dans la variété de pyroxène que j'ai

nommée *octovigésimale* (1). Ainsi cette loi qui ne serait qu'hypothétique dans le cas présent, existe réellement parmi celles qu'a offertes le pyroxène.

Lorsque la géométrie a prononcé sur le rapprochement de deux substances, on doit revenir aux caractères physiques, tels que la pesanteur spécifique et la dureté, qui avaient d'abord été écartés, comme n'étant pas faits pour prendre l'initiative, soit parce qu'ils peuvent varier jusqu'à un certain point, relativement à un même minéral, par l'effet des principes hétérogènes qui altèrent la pureté de celui-ci, soit parce qu'il n'est pas rare de rencontrer des substances très-différentes qui les possèdent à peu près au même degré. Leur relation avec les caractères géométriques consiste en ce qu'ils sont censés confirmer les indications de ces derniers, en ne les contrariant pas.

J'ai trouvé pour la pesanteur spécifique des nouveaux cristaux environ 3, quantité qui doit être trop faible de quelque chose, parce que ces cristaux sont enduits, à quelques endroits, d'une matière étrangère, dont les parties laissent entre elles des vacuoles, et que je n'ai osé en détacher, dans la crainte de les endommager. Ainsi, on est fondé à croire que, s'ils étaient réduits à leur matière propre, leur pesanteur spécifique serait égale à celle du pyroxène

(1) *Annales du Muséum d'Hist. nat.*, t. XI, p. 82; et *Journal des Mines*, vol. XXIII, p. 151. Cette variété appartient à la substance appelée *alalite* par M. de Bonvoisin, et dont j'ai prouvé au même endroit l'identité avec le pyroxène, qui m'avait d'abord échappé.

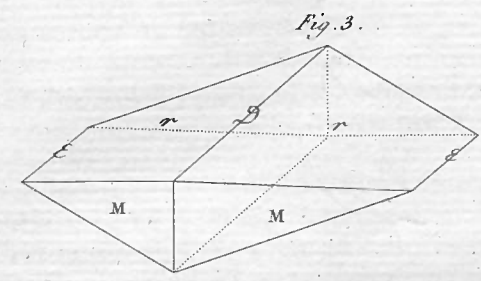
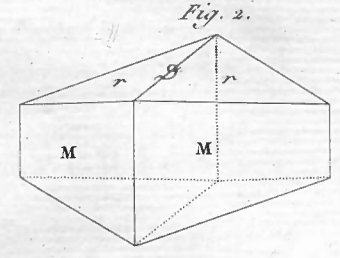
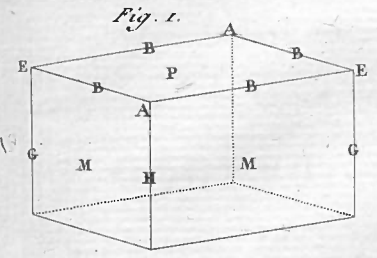
ordinaire, qui est à peu près de 3,2. De plus, ils raient le verre avec la même facilité que le fait le pyroxène. Enfin ils se rapprochent encore de ce minéral par le vif éclat de leur fracture.

Si ces cristaux appartiennent au pyroxène, comme il ne me paraît pas possible d'en douter, il en résulte un motif de plus en faveur du rapprochement de l'alalite et de la mussite avec le même minéral. On est moins surpris des différences qui existent entre ces derniers cristaux et le pyroxène, lorsqu'on voit des corps qui, ayant d'ailleurs les mêmes propriétés géométriques et physiques, présentent de nouvelles différences également frappantes. On croira plus volontiers que le pyroxène soit susceptible d'une grande variation dans ses caractères extérieurs, qu'on ne sera porté à admettre une nouvelle espèce, chaque fois qu'il se présentera un corps qui, sous un aspect différent, offrira la molécule et toutes les qualités physiques du pyroxène (1). Plus les observations se multiplieront en minéralogie, plus elles feront ressortir une vérité à laquelle il ne me paraît pas que l'on ait fait assez d'attention; c'est que les circonstances locales peuvent produire sur les minéraux des effets encore plus marqués que ceux qui résultent de la nature du climat,

(1) Je me propose de revenir dans un autre Mémoire sur le rapprochement des diverses substances que j'ai associées au pyroxène, et spécialement sur celui de la sahlite, qui me paraît mieux démontré que jamais, d'après les résultats que m'ont fournis des cristaux dont l'authenticité ne peut être révoquée en doute.

à l'égard des êtres organiques. Des principes hétérogènes, en modifiant la composition dans ce qu'elle a d'accidentel, déterminent un changement dans la couleur, la transparence, l'éclat et le tissu. Les dimensions des cristaux, le nombre et l'assortiment de leurs faces, tiennent encore à des causes qui varient suivant les lieux, et il peut résulter de toutes ces influences une diversité dans ce qu'on appelle le *facies*, capable de masquer les rapports intimes qu'ont entre elles deux substances, au point de les faire placer dans des espèces distinctes par ceux qui jugent inadmissible tout rapprochement dont leurs yeux sont choqués. Mais la minéralogie ne peut être une véritable science qu'autant que la méthode destinée à offrir la classification des êtres qu'elle embrasse, au lieu de se fonder sur des caractères qui, étant susceptibles de varier dans un minéral, sans qu'il cesse d'être le même, n'ont pas de liaison nécessaire avec les résultats qu'on en déduit, sera soumise dans ses applications à des principes rigoureux, qui mettent son auteur dans l'heureuse impossibilité de voir autrement qu'il n'a vu.

CRISTAUX EPIGENES DE FER OXYDÉ.



CRISTAUX DE PYROXÈNE.

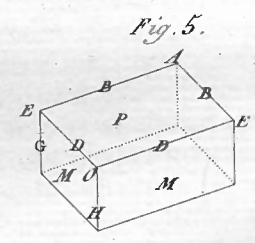
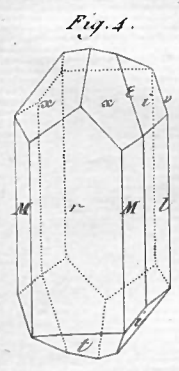


Fig. 6.

Fig. 7.

CRISTAUX EPIGENES DE FER OXYDE.

Fig. 1.

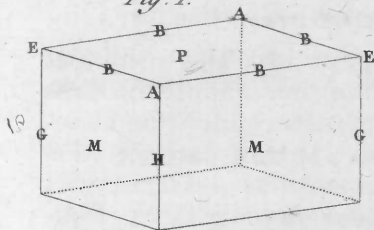


Fig. 2.

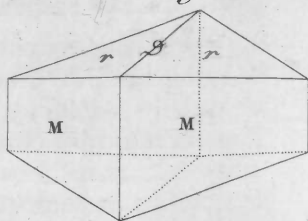
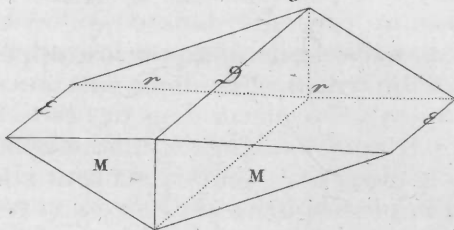


Fig. 3.



CRISTAUX DE PYROXENE.

Fig. 4.

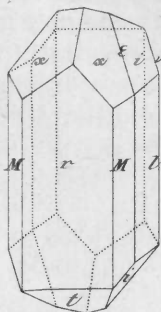


Fig. 5.

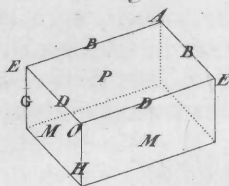


Fig. 6.

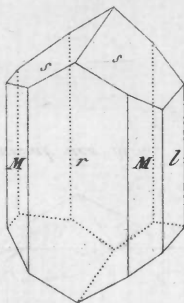


Fig. 7.

