

de fer et de cuivre renfermant des feuilles d'or.

Mon collègue et ami *le Lièvre*, du conseil des mines, a trouvé en 1785, dans la montagne des Travaux de la Providence, près de Gavarni, dans les Pyrénées, une roche graniteuse composée de quartz, de mica brun et de quelques grenats rouges; et au milieu de ces substances, on voit de petits grenats grisâtres, d'une ligne de diamètre, qui deviennent blancs au feu, qui y sont réfractaires et qui ont tous les autres caractères de la leucite. Je ne connais aucun autre minéralogiste qui ait parlé de cette substance dans des circonstances étrangères aux volcans.

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

Sur la structure des cristaux de Leucite,

Par le C.^{en} HAÛY, conservateur des collections de la
maison d'instruction pour les mines;

*Lues à la classe de physique et de mathématiques de
l'Institut national.*

T O U S les cristaux de leucite qui ont été observés jusqu'ici, avaient la forme d'un polyèdre terminé par vingt-quatre trapézoïdes égaux et semblables. La ressemblance parfaite entre cette forme et celle d'une variété très-connue du grenat, que nous avons nommée *grenat trapézoïdal*, a sans doute contribué à faire regarder la leucite comme étant de la même espèce que le grenat.

Mais on ne peut rien conclure, dans le cas présent, de cette ressemblance de forme extérieure, soit parce que le dodécaèdre rhomboïdal qui donnerait naissance au polyèdre à vingt-quatre faces, est une des formes primitives qui, comme toutes celles qui ont un caractère particulier de régularité, et qui donnent un *maximum* ou un *minimum* de surface ou de solidité, peut être commune à plusieurs substances différentes, soit parce que le même polyèdre, en conservant la mesure de ses angles, est susceptible d'être produit par diverses formes primitives, ainsi que nous le verrons dans un instant.

La fig. 1.^{re} représente un cristal de leucite. Les inclinaisons respectives des trapézoïdes uLmD, rLmO, &c., réunis quatre à quatre autour d'un

même angle solide L, sont de $131^{\text{d}} 48' 36''$; celles des trapézoïdes uLmD, tDmE, tDuN, qui forment les angles solides tels que D, composés de trois plans, sont de $146^{\text{d}} 26' 33''$.

Dans chaque trapézoïde, tel que uLmD, l'angle L est de $78^{\text{d}} 27' 46''$; l'angle D, de $117^{\text{d}} 2' 8''$, et chacun des angles m, u, de $82^{\text{d}} 15' 3''$.

Cette figure et les suivantes ont été tracées en projection par le C.^{en} Cordier, ingénieur des mines.

Parmi les cristaux de leucite, il n'est pas rare d'en trouver d'une forme très-régulière et très-nettement prononcée, au lieu que les grenats trapézoïdaux ont souvent leurs faces inégales, ou sillonnées par des stries qui, en altérant la perfection de la forme, ont cependant cet avantage, qu'elles indiquent les directions des bords des lames composantes, et servent à déceler la marche de la cristallisation.

La cassure des cristaux de leucite est tantôt raboteuse et terne, tantôt légèrement ondulée et un peu luisante; mais on y aperçoit, à certains endroits, des lames qui sont sensibles par un chatouement très-vif, lorsqu'on fait mouvoir les fragmens à la lumière d'une bougie. Les positions de ces lames indiquent le dodécaèdre rhomboïdal pour la forme primitive de la leucite.

On voit, *fig. 2*, les directions ED, DL, LO, OE, &c. des sections qu'il faudrait faire dans le polyèdre à vingt-quatre facettes, pour en extraire immédiatement le dodécaèdre, tel qu'il est représenté *fig. 3*, en mettant successivement à découvert les rhombes EDLO, NDLF, FPGL, OLGH, &c., *fig. 2 et 3*. Les lignes qui couvrent la surface des trapézoïdes mDuL, mOrL, &c.

fig. 2, parallèlement aux côtés DL, LO, &c. des rhombes, indiquent les bords des lames décroissantes. C'est dans le sens de ces mêmes lignes que l'on observe souvent des stries très-sensibles sur les faces des véritables grenats à vingt-quatre trapézoïdes.

D'une autre part, on voit souvent à la surface même du cristal, des espèces de fêlures parallèles aux petites diagonales: c'est aussi dans le sens de ces fêlures que la leucite se casse le plus ordinairement; et la surface mise à découvert par la fracture, présente assez communément des indices de lames, quoique moins apparentes et moins planes que celles dont nous avons parlé plus haut. Or ces indices conduiraient à admettre le cube pour forme primitive de la leucite.

Voyez la *fig. 4*, où le plan umrx est situé parallèlement à l'une des faces du cube. Si l'on continue de diviser en dessous de ce plan, la face du cube sera mise à découvert lorsque la section passera par les quatre points D, O, G, F, situés aux quatre angles d'un carré.

Au reste, ce ne serait pas la première fois que les cristaux d'une substance minérale se seraient prêtés à des divisions parallèles aux faces de deux formes régulières. J'ai reconnu que ceux du tungstate calcaire se divisaient à-la-fois parallèlement aux faces d'un cube et à celles d'un octaèdre régulier. L'antimoine, fondu et dépouillé de son soufre, a une structure encore plus composée; sa division mécanique a lieu en même temps dans des directions parallèles, les unes aux faces d'un dodécaèdre rhomboïdal, et les autres aux faces d'un octaèdre régulier. Mais si l'on suit par la géométrie cette espèce de décomposition, on

trouve qu'elle est toujours susceptible de conduire, en dernier résultat, à une forme très-simple de molécule intégrante. Je me bornerai ici à le prouver par rapport à la leucite.

Lorsque l'on divise un dodécaèdre rhomboïdal parallèlement à ses douze faces, en faisant passer, pour plus de simplicité, les plans coupans par le centre, on trouve qu'il se résout en vingt-quatre tétraèdres dont les faces sont des triangles isocèles égaux et semblables (1). Dans ce cas, les sections faites sur la surface du dodécaèdre, coïncident les unes avec les arêtes, les autres avec les petites diagonales du polyèdre.

Voyez la *fig. 5*, où les triangles DEO, DCO, DCE, OCE sont les faces de l'un des tétraèdres composans : ce tétraèdre est représenté séparément *fig. 6*. Un second tétraèdre, situé dans la partie inférieure, est indiqué, *fig. 5*, par les triangles FCG, FPG, FPC, GPC.

Maintenant, si l'on suppose que le même dodécaèdre soit de plus divisible parallèlement aux faces d'un cube, il faudra, pour extraire ce cube, détacher les six pyramides quadrangulaires qui ont pour sommets les angles solides composés de quatre plans, et dont les bases coïncident avec les petites diagonales auxquelles aboutissent les arêtes qui partent des mêmes angles solides. C'est ce qui est sensible par la seule inspection de la *fig. 5*. Or, chacune de ces dernières coupes passant à égale distance du sommet E de l'une des pyramides, et du centre, sous-divise chaque tétraèdre en deux moitiés, qui sont elles-mêmes des tétraèdres, ayant

(1) Essai d'une théorie sur la structure des cristaux, p. 172.
Journal de physique, août 1793, p. 139.

pour faces deux triangles isocèles, et deux triangles scalènes rectangles, égaux aux moitiés des précédens.

La *fig. 7* représente les deux pyramides dont les sommets sont, en E et en P, détachés du reste du solide ; et la *fig. 8*, les deux tétraèdres partiels qui résultent de la division du tétraèdre DEOC (*fig. 6*).

Le dodécaèdre se trouvera donc partagé, à l'aide de ces différentes sections, en quarante-huit tétraèdres tous égaux et semblables, appliqués les uns contre les autres par une de leurs faces.

Réciproquement, si l'on sous-divise le cube renfermé dans le dodécaèdre, parallèlement aux faces de ce dernier solide, en faisant passer aussi les sections par le centre, chacune de ces sections passera en même temps par les diagonales de deux faces opposées : il en résultera six pyramides quadrangulaires, qui auront pour bases les faces du cube, et dont les sommets se confondront avec le centre de ce cube ; et de plus, chacune de ces pyramides étant sous-divisée dans le sens de deux plans qui passeraient par les deux diagonales de sa base et par son axe, donnera quatre tétraèdres semblables à ceux qui naissent de la division du dodécaèdre : en sorte que le cube sera un assemblage de vingt-quatre de ces tétraèdres.

Ainsi les molécules intégrantes sont les mêmes, soit que l'on considère le dodécaèdre ou le cube comme la forme primitive, et cette identité a également lieu dans les autres cas. D'ailleurs, quelle que soit celle des deux formes primitives que l'on admette pour expliquer la structure des formes secondaires, on aura, de part et d'autre, des lois simples et régulières de décroissement.

(190)

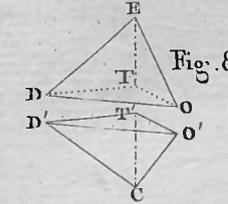
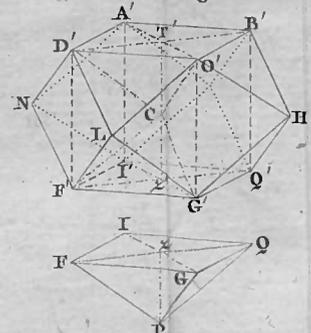
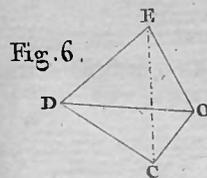
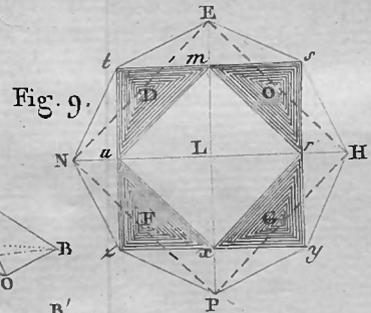
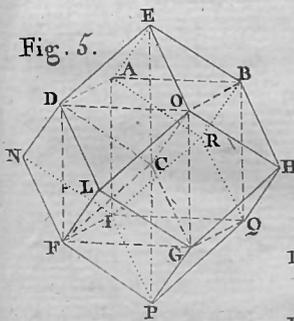
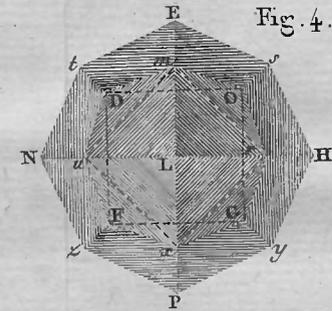
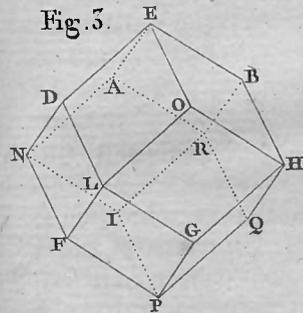
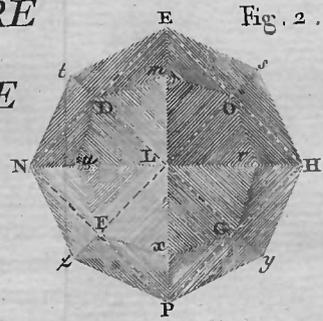
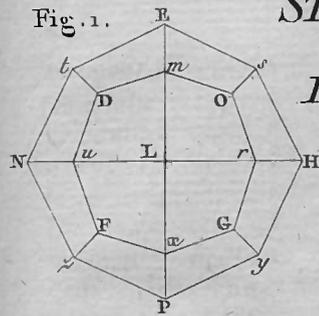
Dans ces sortes de cas, il paraît naturel d'adopter celle des deux formes indiquées par la division mécanique, qui est elle-même la plus simple ; ce qui fournit une raison de préférence en faveur du cube, relativement à l'application de la théorie aux cristaux de leucite.

Ici revient l'observation que j'ai déjà faite ailleurs (1), et que je puis assurer être générale, aujourd'hui que la théorie se trouve appliquée à toutes les substances minérales connues. Elle consiste en ce que les molécules intégrantes différentes du parallépipède sont toujours assorties dans l'intérieur des cristaux, de manière qu'en les prenant par petits groupes de deux, quatre, six ou davantage, elles composent des parallépipèdes ; ensorte que les rangées soustraites par l'effet des décroissemens, ne sont autre chose que des assemblages de ces parallépipèdes.

Ainsi, à la rigueur, la théorie ne laisserait pas de marcher vers son but principal, en s'arrêtant toujours aux parallépipèdes que donne d'abord la division mécanique des cristaux ; et l'espèce d'anatomie que subissent ensuite ces parallépipèdes, lorsqu'on essaie de remonter jusqu'à la forme de la molécule intégrante, est un pas ultérieur, sans lequel l'observation, plutôt que la théorie, laisserait quelque chose à désirer. On voit, en même temps, qu'au moyen de cette conformité entre les résultats donnés par les diverses formes de molécules intégrantes, la théorie a l'avantage de pouvoir généraliser son objet, en enchaînant à un fait unique cette multitude de faits qui,

(1) Journal de phys., août 1793, p. 158. Leçons de l'école normale, t. II, p. 132, &c.

**STRUCTURE
DE LA
LEUCITE**



STRUCTURE DE LA LEUCITE

Fig. 1.

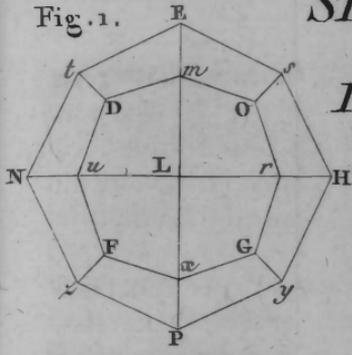


Fig. 2.

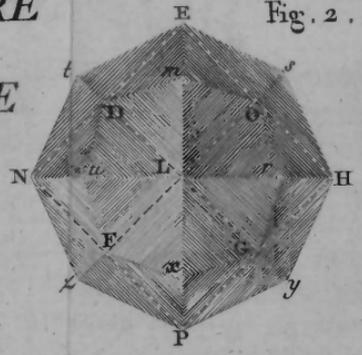


Fig. 3.

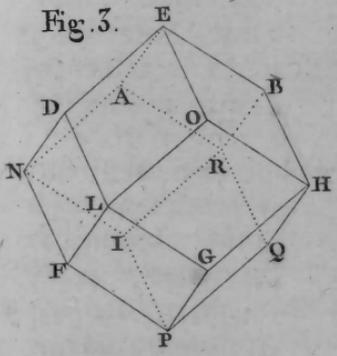


Fig. 4.

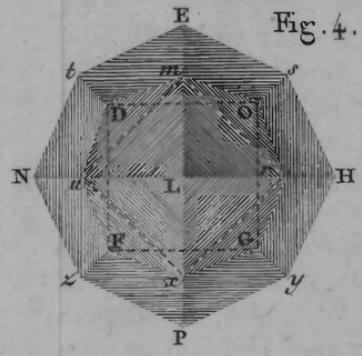


Fig. 5.

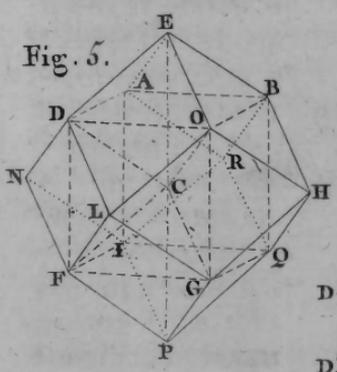


Fig. 9.

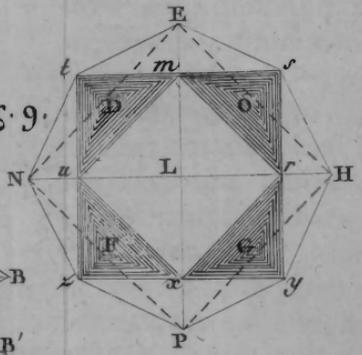


Fig. 7.

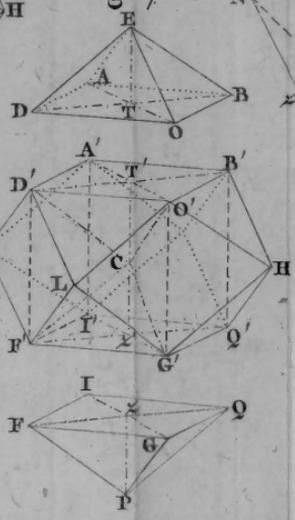


Fig. 6.

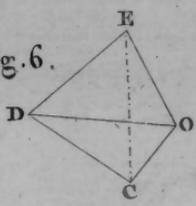
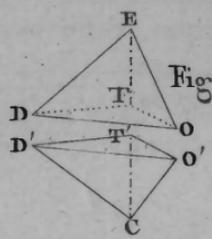


Fig. 8.



par leur diversité, semblaient être peu susceptibles de concourir en un point commun.

Dans le cas de la leucite, si l'on admet le dodécaèdre rhomboïdal pour forme primitive, les parallépipèdes, soustraits en vertu des décroissemens, seront de petits rhomboïdes semblables à ceux qui, étant pris quatre à quatre, composent le dodécaèdre, et dont chacun sera un assemblage de douze molécules tétraèdres. Si, au contraire, on regarde le cube comme la forme primitive, les parallépipèdes qui donneront les décroissemens, seront des cubes formés chacun par la réunion de vingt-quatre tétraèdres.

Dans la première hypothèse, le solide, à vingt-quatre facettes trapézoïdales, sera produit en vertu d'un décroissement par une simple rangée de rhomboïdes sur toutes les arêtes du dodécaèdre. Dans la seconde, il résultera d'un décroissement par deux rangées de cubes sur tous les angles du noyau cubique.

La première de ces deux lois est aussi celle à laquelle est soumise la structure du grenat trapézoïdal; l'autre se retrouve dans une espèce de minéral que l'on a confondue avec la zéolithe, et que nous avons nommée *analcime* (1). C'est la même que j'ai citée dans le mémoire lu à la classe, le 21 germinal de l'année dernière, sur la structure des zéolithes et sur les propriétés électriques de celle de *Cronstedt*.

Le citoyen *Dré*, beau-frère du citoyen *Dolomieu*, a observé récemment, dans la stéatite de Corse,

(1) Ce nom, qui signifie *sans vigueur*, est tiré de ce que les cristaux de cette substance, même ceux qui sont transparens, n'acquièrent, à l'aide d'un frottement réitéré, qu'un très-faible degré d'électricité.

qui contient de petits octaèdres de fer, d'autres cristaux qui appartiennent au sulfure de fer, et qui sont aussi des polyèdres à vingt-quatre facettes trapézoïdales. La direction des stries qui sillonnent les faces de ces polyèdres, indique que leur forme primitive est l'octaèdre régulier (1); et pour les y ramener, il ne faut que supposer, sur tous les angles de l'octaèdre, des décroissemens par deux rangées de petits rhomboïdes aigus, ayant leurs angles plans de 120.^d et 60.^d

Voilà donc une même forme cristalline originaire de trois formes primitives différentes; et il ne serait pas difficile de citer plusieurs autres exemples de formes qui se confondent par leur aspect extérieur, mais entre lesquelles l'examen de la structure sert à tracer des lignes de séparation. Ainsi, le prisme hexaèdre régulier se retrouve tantôt comme forme primitive, et tantôt comme forme secondaire, dans quatorze ou quinze substances minérales de diverses natures. Sa molécule, dans le premier cas, est toujours un prisme triangulaire équilatéral, mais qui varie suivant les espèces, par le rapport entre le côté de la base et la hauteur. Dans le second cas, les molécules se modifient d'une manière encore plus sensible, soit par la diversité de leurs formes, soit par celle des combinaisons qu'elles subissent pour produire la forme secondaire.

(1) On concevra aisément la position de cet octaèdre relativement au polyèdre trapézoïdal, d'après celle des triangles tum, srm, yrz, zux (fig. 9), qui sont parallèles à quatre des faces du même octaèdre. Si l'on continue la division parallèlement à ces triangles, on aura l'octaèdre au terme où les sections passeront, l'une par les points N, L, P, la 2.^e par les points P, L, H, la 3.^e par les points H, L, E, et la 4.^e par les points E, L, N.

Je dois avertir, avant de terminer ces observations, qu'il ne faut pas confondre avec la leucite, des cristaux d'un vert pâle, ayant aussi la forme du polyèdre trapézoïdal, que le citoyen *Launoy* a rapportés de ses voyages, et dont il croit que le lieu natal est la Sibérie. Plusieurs de ces cristaux offrent, à la place de leurs angles solides, des rhombes autour desquels on voit des stries dirigées parallèlement à leurs côtés, et qui indiquent le dodécaèdre rhomboïdal pour forme primitive. J'ai trouvé leur pesanteur spécifique de 3,6511, celle de l'eau distillée étant représentée par l'unité. Si ce sont de véritables grenats, on peut attribuer à la faiblesse de leur couleur la différence entre le résultat que je viens de citer et celui du citoyen *Brisson*, qui a pesé des grenats d'un rouge foncé, dont l'un lui a donné 4,0000, et les autres quelque chose de plus. A l'égard de la leucite, sa pesanteur spécifique, suivant les expériences du même savant, n'est que de 2,4684, quantité trop inférieure aux précédentes, pour que la différence puisse provenir uniquement de l'absence du principe colorant.
