

très-réguliers de sulfate acide d'alumine, qui répondaient à 604 parties. On sépara en même temps encore 2, 5 parties de silice.

Expérience XI. On décomposa le sulfate acide d'alumine à chaud, au moyen d'une dissolution de carbonate de potasse. La terre obtenue fut rougie légèrement après la dessiccation : on la fit digérer ensuite avec de l'acide acéteux, pour en séparer la petite portion de potasse que l'alumine entraîne toujours avec elle en se précipitant ; on satura cet acide avec l'ammóniaque ; et, après avoir lavé, séché et rougi l'alumine une seconde fois, on l'obtint très-pure ; elle répondait à 71,5 parties : d'après cette analyse, 100 parties de chrysobéril contiennent :

Alumine (<i>Expérience XI.</i>).....	71, 50.
Chaux (<i>Exp. IX.</i>).....	6, 00.
Oxide de fer rouge (<i>Exp. VI.</i>)...	1, 50.
Silice (<i>Exp. V.</i>).....	24, 5.
<i>Idem</i> (<i>Exp. VIII.</i>).....	4,
<i>Idem</i> (<i>Exp. X.</i>).....	2, 5.
	<hr/>
	31, 0.
Dont il faut déduire pour l'augmentation (<i>Exp. I.^e</i>), qui est due à la silice, pro- venant du mortier.....	<hr/> 13, 0. <hr/>
Restant.....	18, 0... 18, 00.
Perte.....	3, 00.
	<hr/> 100, 00. <hr/>

L'analyse de la chrysolite fera sentir la différence qui existe entre les parties constituantes de ces deux pierres gemmes, et combien il était convenable de séparer le chrysobéril de la chrysolite dans les systèmes minéralogiques.

OBSERVATIONS

SUR le cinquième chapitre de la Géographie-physique de TORBERN BERGMANN, inséré dans les N.^{os}. XV et XVI de ce Journal ;

Par le C.^{en} HAÜY.

LE nom de *Bergmann* ne rappelle communément que l'idée d'un des plus illustres chimistes de ce siècle, et beaucoup de personnes ignorent qu'avant de se livrer tout entier à la science qui est devenue le plus solide fondement de sa gloire, il avait cultivé d'autres branches de connaissances, dont plusieurs même étaient étrangères à la chimie, avec un succès qui seul aurait pu lui obtenir une place parmi les savans d'un mérite distingué. Les mathématiques et l'astronomie l'avaient occupé quelque temps (1) ; la physique lui avait fourni la matière de plusieurs recherches intéressantes. Il avait étudié la botanique, et joignit depuis à cette étude celle des insectes, où il fit une découverte qui attira l'admiration de *Linnaeus* lui-même, et que ce naturaliste célèbre récompensa, en donnant à une nouvelle espèce de phalène le nom de *phalæna Bergmanniana* (2).

(1) On trouve son nom sur la liste des astronomes qui ont observé le premier passage de Vénus sur le soleil, parmi ceux dont les résultats méritent le plus de confiance. (*Hist. de l'académ. des sciences, année 1784, page 34.*)

(2) Il avait reconnu qu'un corps qui se trouve dans quelques eaux, et qu'on nommait *coccus aquaticus*, était l'œuf d'une sangsue, dans lequel se trouvaient renfermés dix à douze petits. *Linnaeus*, après avoir vérifié ce fait par lui-même, écrivit au bas du mémoire de *Bergmann*, *Vidi et obstupui.* (*Ibid., page 33.*)

La minéralogie n'avait point été oubliée parmi les objets qui partageaient les momens de *Bergmann*, et l'on conçoit même qu'il avait dû donner une attention particulière à cette science, qui tenait de plus près à celle pour laquelle il semblait être né. Il n'en faudrait point d'autre preuve que le morceau sur la géographie-physique, inséré dans les n.^{os} XV et XVI de ce journal, et dont la lecture, en nous apprenant ce que la science devait à l'auteur, nous fait sentir ce que nous devons nous-mêmes aux soins et aux talens du traducteur (1).

Mais le travail de *Bergmann* se ressent, à quelques égards, de l'époque où il écrivait, et c'est sur-tout dans la partie qui traite des gemmes, si peu avancée à cette époque, qu'il lui est échappé des inexactitudes qui déparent un peu ce tableau, d'ailleurs si intéressant. Le citoyen *Coquebert*, rédacteur du Journal, en avait déjà averti dans une note, mais d'une manière générale, et en souhaitant que quelque minéralogiste entreprît de les relever. J'espère qu'on me saura gré d'avoir essayé de satisfaire son désir. Les erreurs des grands hommes, plus susceptibles d'en imposer, ou même d'être copiées, que celles des hommes ordinaires, en exigent d'autant plus que l'on soit attentif à les indiquer, et cette attention elle-même est une sorte d'hommage rendu à la supériorité du mérite.

Diamant.

Bergmann place ici le diamant à la tête des pierres précieuses. Il remarque cependant que cette substance se volatilise à un feu violent, et disparaît entièrement; mais il jette aussitôt un doute sur cette volatilisation, en insinuant qu'elle pourrait n'être autre chose qu'une division en parties

(1) La citoyenne *Guichelin*.

très-subtiles opérée par le feu, et qui n'aurait lieu que peu-à-peu, et toujours à la surface de la pierre.

Il s'énonça depuis d'une manière plus affirmative dans sa *minéralogie*, et il est le premier qui, suivant sa propre expression, *ait enlevé aux gemmes leur chef*, pour le placer dans la classe des substances inflammables, d'après les rapports marqués que sa déflagration établissait entre lui et ces mêmes substances (1).

Bergmann remarque que le diamant dans son état naturel, est ordinairement en cristaux aluminiformes, c'est-à-dire, en octaèdres réguliers. C'est effectivement la forme que prennent les diamans dont les faces sont planes. Mais cette modification est assez rare, et la plupart des diamans ont leur surface bombée. On prétend, ajoute *Bergmann*, qu'il s'en trouve quelquefois en cubes à angles tronqués ou non tronqués, ou bien en prismes à six pans, terminés, à chaque extrémité, par des sommets trièdres très-peu saillans.

Ce qu'il y a de plus plausible en faveur de l'existence des diamans cubiques, est un passage d'*Engestrom*, qui, dans ses *Notes sur la minéralogie de Cronstedt*, dit avoir vu un diamant brut, ou dans l'état naturel, en cube régulier, tronqué dans ses angles; mais je ne connais aucune autre observation qui vienne à l'appui de celle-ci.

Quant aux diamans en prismes hexaèdres, et à sommets trièdres, ils sont assez communs, et leur forme provient d'une superposition de lames décroissantes sur toutes les faces de l'octaèdre primitif. Si ce décroissement se faisait d'une manière uniforme, par une simple rangée de molécules, il en résulterait un dodécaèdre à faces planes,

(1) *Sciagraph. regni mineralis, Lipsia, 1782, pag. 142.*

semblable à celui du grenat, que l'on peut aussi considérer comme un prisme hexaèdre à sommets trièdres. Mais dans le diamant, les faces du dodécaèdre sont toujours curvilignes, ce qui indique une variation dans la loi du décroissement. Au reste, on sait qu'en général les cristaux de forme curviligne sont l'effet d'une cristallisation précipitée, dans laquelle il y a des espèces de sauts et d'interruptions. J'ai fait des recherches particulières sur les courbes qui résulteraient d'une loi variable de décroissement, comme celles où le nombre des rangées soustraites suivrait la progression 1, 2, 3, 4, 5, &c.; mais je me borne à indiquer ici ce point de théorie dont le développement n'est pas de mon objet.

Les minéralogistes ont admis aussi une forme de diamant à vingt-quatre faces; c'est la forme précédente dans laquelle les deux triangles qui composent chaque rhombe, sont un peu plus distincts, ce qui fait, au lieu de douze rhombes, vingt-quatre triangles toujours curvilignes.

Enfin, on a reconnu qu'il existait des diamans à quarante-huit facettes. On aura une idée de cette forme, en supposant que dans le diamant à vingt-quatre facettes, chaque triangle est partagé en deux par une légère saillie, qui, en partant du sommet, aboutit au milieu de la base.

J'ai observé beaucoup de diamans bruts, et tous ceux dont la surface était bombée m'ont paru se rapporter à cette dernière forme. En y regardant de près, j'y apercevais toujours, au moins sur une partie des faces, la petite saillie qui sousdivise chaque triangle en deux; il est vrai qu'assez souvent cette saillie était comme déplacée; elle ne répondait pas exactement à la hauteur du triangle, mais elle en divisait la surface en deux

portions plus ou moins inégales. Si cette observation était constante, toutes les variétés de diamans à faces curvilignes se réduiraient à une seule, que l'on pourrait appeler *diamant sphéroïdal*.

Bergmann ajoute que la nature des diamans étant lamelleuse, il faut, pour les diviser, les attaquer suivant la direction de leurs feuillettes; c'est ce que les lapidaires appellent *cliver*. J'ai reconnu, en voyant cliver des diamans, que la forme primitive de ce minéral était l'octaèdre régulier; en sorte qu'il a la même structure que le fluete calcaire. Je conserve une lame détachée d'un diamant sphéroïdal, dans laquelle la hauteur du triangle mis à découvert par le clivage, est d'environ 3 lignes $\frac{1}{2}$. La surface de ce triangle est très-nette, et en faisant tourner la lame à la lumière, on y voit des fractures qui indiquent la position des autres faces de l'octaèdre. Mais, malgré l'habitude qu'ont les lapidaires d'estimer à l'œil le sens dans lequel un diamant doit être clivé, il m'a paru que ces artistes ne rapportaient point les coupes produites par le clivage à une forme déterminée, et j'avais peine à leur faire concevoir qu'il fût possible, en multipliant les coupes, de voir sortir d'un diamant brut un octaèdre régulier. On citerait une infinité d'autres exemples, qui tous tendent à prouver combien il serait intéressant que la pratique des arts fût éclairée au moins par les notions ordinaires de la géométrie, si utiles pour exercer l'homme à combiner ses idées et ses opérations.

Bergmann est très-peu exact dans ce qu'il dit du rubis: les pierres de cette espèce qu'il indique comme étant cristallisées en octaèdres, sont les rubis nommés *spinelle* ou *balais*, suivant la différence de leurs teintes. Il cite le Pégu comme étant le lieu natal de ces rubis, et ajoute qu'on

en trouve de beaux dans l'île de Ceylan, mais qui ont été roulés et arrondis. Nous savons aujourd'hui que le rubis du Pégu est le véritable rubis oriental, dont la forme la plus ordinaire est celle de deux pyramides hexaèdres jointes base à base, et que le rubis de Ceylan est le rubis spinelle ou balais, tout différent du premier, et qui cristallise en octaèdre régulier. Il paraît que *Bergmann* avait puisé les détails qu'il donne sur les rubis dans la première édition de la *Cristallographie de Romé Delisle*, publiée en 1772, et qui, bien supérieure à tout ce qui avait paru jusqu'alors en ce genre, n'était cependant que comme l'ébauche de la seconde qui a paru en 1783.

Le même savant réunit le rubis du Brésil avec les rubis du Pégu et de Ceylan, quoiqu'il lui attribue une forme particulière, qui est celle d'un prisme à 6 pans ou plus, surmonté de sommets à 3 ou un plus grand nombre de faces. Je reviendrai dans un instant sur cet objet, en parlant de la topaze, dont le rubis du Brésil n'est qu'une simple variété.

Saphir.

Vient ensuite le saphir, qui, selon *Bergmann*, est en parallélipèdes ou en prismes à six pans, terminés par des pyramides du même nombre de faces. La forme du parallélipède paraît encore citée ici d'après *Romé Delisle*, dans la première édition de sa *Cristallographie*, page 221. Il n'en est plus question dans la seconde; mais *Bergmann* avait observé par lui-même l'autre forme en prismes hexaèdres terminée par des pyramides hexaèdres; c'est effectivement celle qu'affecte quelquefois le saphir nommé *oriental*, quoiqu'elle soit beaucoup plus rare que celle à deux pyramides accolées par leur base. On voit ici la différence qui se trouve entre ce que *Bergmann* avait pris chez les autres, et ce qui lui appartient.

Les topazes, continue ce célèbre chimiste, sont tantôt en octaèdres à deux sommets tronqués, tantôt en prismes à 6 faces, terminés à chacune, ou à une seule de leurs extrémités, par deux pyramides semblables. Il ajoute que c'est cette dernière figure qu'affecte ordinairement la topaze du Brésil.

Romé Delisle avait cité, dans sa première édition, la forme octaèdre tronquée, comme l'ayant observée lui-même; et il paraît encore que *Bergmann* ne fait ici que le copier. J'ai vu effectivement des topazes de l'espèce nommée *topaze du Brésil*, ayant la forme qui vient d'être décrite. Elles étaient percées dans le sens de leur axe, et il y avait toute apparence que l'art ne s'en était pas tenu là, et avait aussi travaillé sur la forme extérieure.

La véritable forme de la topaze du Brésil est celle d'un prisme octaèdre, terminé tantôt par des sommets tétraèdres, quelquefois avec deux facettes qui naissent sur les arêtes les plus saillantes du prisme. Le contour de ce prisme est très-souvent chargé de cannelures, qui, dans certains cas, oblitérent deux de ses pans, et le font paraître hexaèdre. Mais ce n'est point d'après ces altérations que l'on doit décrire une forme cristalline; il faut toujours la ramener à ce qu'elle serait dans le cas d'une cristallisation finie, et rétablir, par la pensée, la régularité, dont la nature ne s'écarte que par l'effet des causes accidentelles qui traversent son opération. C'est pour n'avoir pas été assez attentif à observer ce principe, que *Romé Delisle*, dans la nouvelle édition de sa *Cristallographie*, cite une variété de la topaze en prismes subhexaèdres (1). Il y aurait alors deux pans qui n'auraient point d'analogues dans la partie opposée du prisme, ce qui est contraire à la

(1) Tome II, page 235, variété 2.

symétrie vers laquelle tend l'opération de la nature.

Bergmann cite ensuite les topazes de Saxe en prismes à huit pans, avec des sommets à six faces, et une septième face terminale, perpendiculaire à l'axe, description qui s'accorde avec l'observation. On sait que ces topazes ont aussi assez souvent, vers leurs sommets, deux rangs de facettes, disposées six à six, indépendamment de la face terminale. Ici *Bergmann*, en rapprochant la topaze de Saxe de celle du Brésil, est plus exact que les minéralogistes qui ont écrit depuis, et qui séparent ces deux gemmes comme formant deux espèces distinctes. J'ai fait voir en 1784 (1) qu'elles avaient la même forme primitive, et que leur structure était soumise aux mêmes lois. Elles se rapprochent encore par leur dureté, par leur pesanteur spécifique, et par leur double réfraction qui se fait dans le même sens. Enfin, j'ai observé des topazes du Brésil qui avaient, comme celles de Saxe, la double rangée de facettes à leur sommet. Il est vrai que la première est électrique par la chaleur, ce qui n'a pas été observé jusqu'ici par rapport à la seconde. Mais les topazes blanches, dites de *Sibérie*, dont l'identité avec celles de Saxe est reconnue, s'électrisent aussi par la chaleur; ce qui paraît prouver que la propriété dont il s'agit ne tient point au fond de la substance.

Nous avons parlé plus haut de la description donnée par *Bergmann*, des rubis du Brésil. On sait que ces rubis ne diffèrent de la topaze du Brésil que par leur couleur, et qu'il suffit même d'exposer au feu un cristal jaune de cette topaze, pour lui faire prendre une couleur rouge. Le prisme des mêmes rubis que *Bergmann* décrit, comme n'ayant que six pans, doit être considéré comme étant

(1) Essai d'une théorie sur la structure des cristaux, page 188 et suiv.

octaèdre, d'après ce que nous avons dit, il n'y a qu'un instant; et la pyramide qu'il regarde comme trièdre, ne paraît quelquefois telle, que parce qu'une des faces étant beaucoup plus petite que les trois autres, ne peut être aperçue que par un œil très-attentif.

Bergmann met au rang des topazes l'hyacinthe qu'il décrit d'ailleurs exactement, mais qui forme une espèce particulière, et la chrysolite, qui de même est très-distinguée de la topaze. La description qu'il donne de la chrysolite mérite d'être discutée. C'est, selon lui, un prisme à quatre pans hexagones et deux pans quadrangulaires, avec des sommets à deux faces hexagones et deux faces quadrangulaires. Cette description est évidemment tirée de la première édition de la *Cristallographie de Romé Delisle*, qui l'appliqua à la chrysolite ordinaire, sous le nom de *chrysolite orientale*. Il reconnaît, dans sa seconde édition, qu'il n'avait pas observé exactement la forme de cette gemme, et qu'il avait pris pour un rhombe, l'assemblage de deux triangles adjacens. Je vais tâcher de faire concevoir, à l'aide d'une figure, comment il avait été conduit à supposer au cristal gemme, dont il s'agit ici, une forme toute différente de celle qu'il a ordinairement. Cette dernière est un prisme hexaèdre régulier, terminé par des pyramides du même nombre de faces. Concevons que deux de ces faces opposées sur chaque pyramide, telles que *acdf*, *eb*, *atx*, *zub* (*figure 3*), ayant pris plus d'accroissement que les quatre autres, se réunissent en un sommet cunéiforme sur une arête *ab*, perpendiculaire à l'axe. Cet accident a lieu également dans certains cristaux de roche; alors les deux faces dont nous venons de parler, deviennent hexagones, c'est-à-dire qu'elles acquièrent trois nouveaux côtés, dont l'un, *ab*, est leur

Hyacinthe.

Chrysolite.

ligne de jonction sur l'arête terminale, et les deux autres *cd, ef*, sont leurs sections sur les pans du prisme adjacens à *dfki, xzon*. Ces derniers pans sont toujours des rectangles, mais les quatre autres se changent aussi en hexagones *rcdihg, sefklv*. Reste quatre triangles sur chaque pyramide, adjacens deux à deux; savoir, d'une part, *arc, art*, de l'autre, *bes, bus*, &c. Or les parties qui portent ces triangles étant peu prononcées sur le cristal observé par *Romé Delisle*, il n'aperçut pas les lignes *ar, bs*, &c., sur lesquelles ils se réunissaient deux à deux, ensorte que chaque paire de ces triangles s'offrant à lui comme un rhombe, il en conclut que la surface de la pyramide était composée de deux hexagones et de deux rhombes.

Émeraude.

L'émeraude est la dernière des gemmes que considère *Bergmann*; il se borne à en décrire les formes les plus ordinaires, et ce qu'il en dit est conforme à l'observation.

Schorl et
Tourmaline.

Après avoir passé rapidement en revue les autres pierres qui se trouvent situées dans les filons, ou dans les cavités de la terre, auxquelles il joint la manganèse, *Bergmann* donne des observations sur le schorl et sur la tourmaline; car il distingue ces deux substances, quoiqu'il les regarde comme très-voisines l'une de l'autre.

Il indique aussi la propriété électrique que les tourmalines manifestent lorsqu'elles ont été chauffées; et il a même donné sur cet objet un mémoire particulier. On voit qu'il avait une idée très-juste du phénomène que présentent les tourmalines, et qui consiste, suivant ses expressions, en ce que leurs extrémités exercent des actions directement opposées, c'est-à-dire que l'une est sollicitée par l'électricité que *Francklin* appelait *positive*, et l'autre, par celle qu'il avait nommée *negative*.

L'existence de ces deux électricités contraires dans la tourmaline, avait été méconnue en France, lorsqu'on y reçut le mémoire d'*Æpinus*, qui en avait fait la découverte, et depuis elle a éprouvé encore des contradictions de la part de plusieurs physiciens ou naturalistes, et en particulier de *Romé Delisle*. Toute l'erreur venait de ce que la tourmaline attire et repousse indifféremment par les deux bouts des grains de cendre et autres corps légers et non électrisés, auxquels on la présente. Mais les physiciens qui avaient dit que les deux extrémités de la tourmaline étaient animées de forces contraires, entendaient que le corps sur lequel cette pierre les exerçait, avait été lui-même électrisé. Ce corps et la tourmaline sont alors, l'un à l'égard de l'autre, précisément dans le même cas que deux aimans qui se repoussent par leurs pôles de même nom, et s'attirent par leurs pôles de différens noms.

Mais *Bergmann*, qui s'exprime ici en physicien éclairé, paraît donner, comme naturaliste, dans une méprise qu'il lui était, au reste, assez difficile d'éviter. Après avoir dit que le schorl cristallise en prisme hexaèdre terminé par des sommets à trois rhombes, il ajoute qu'il a observé que le schorl avait la propriété de devenir électrique par la chaleur, quoiqu'il ne le fût pas au même degré que la tourmaline.

Il est très-probable que les cristaux désignés ici par le mot de *schorl* étaient des tourmalines opaques, et qu'en les décrivant, *Bergmann* n'avait pas fait attention au défaut de symétrie qui se trouve dans les formes des tourmalines, et en général, de tous les minéraux électriques par la chaleur, et qui consiste en ce que les cristaux, dans ce cas, ont d'un côté des facettes additionnelles

dont les analogues manquent du côté opposé. J'ai des cristaux de tourmalines qui, au premier aperçu, semblent présenter la forme décrite par *Bergmann* ; mais lorsqu'on les examine avec attention, on distingue d'abord six facettes linéaires, extrêmement étroites, qui remplacent les arêtes longitudinales, et de plus trois petits pentagones à la place de trois des angles solides latéraux, situés vers l'une des extrémités. Les angles solides analogues vers l'extrémité opposée sont entiers, ensorte que le sommet n'a que trois faces de ce côté, tandis qu'il y a six faces au premier sommet. Il est à présumer que les mêmes facettes ont échappé à *Romé Delisle*, dans certaines variétés de schorl électrique, dont il donne une description conforme à celle de *Bergmann*. Les facettes additionnelles qui troublent la symétrie, sont si légèrement exprimées dans les cristaux semblables à ceux que je viens de décrire, et dans d'autres d'une forme différente, qu'il faut être sollicité à les chercher par la curiosité d'éprouver si le rapport entre la forme extérieure et les positions des deux électricités, est un résultat général et constant de la cristallisation.

Je remarquerai, en finissant, que *Bergmann* lorsqu'il faisait ainsi deux espèces d'une seule, errait en sens contraire des autres naturalistes, qui ont réuni, sous le nom commun de *schorl*, plusieurs espèces distinctes : mais on n'est point étonné d'une distinction amenée par une méprise qui tenait à des observations délicates, et l'on pourrait l'être de tant de rapprochemens vicieux, malgré les diversités frappantes qui devaient s'y opposer.

EXTRAIT

CYMOPHANE.

Fig. 1.

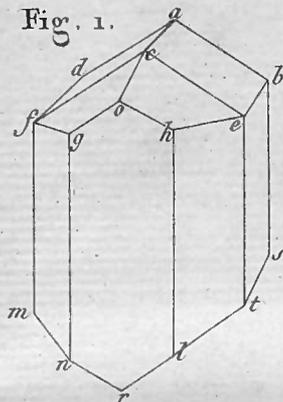
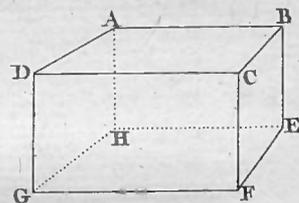
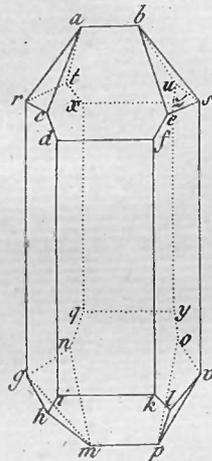


Fig. 2.



VARIÉTÉ DE LA CHRYSOLITHE



CYMOPHANE.

Fig. 1.

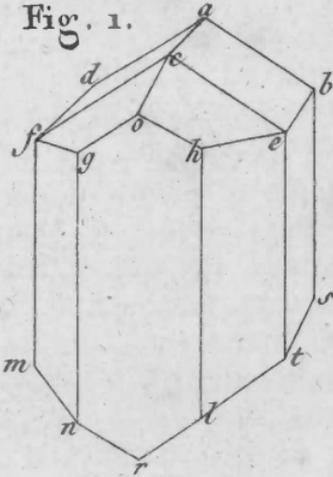
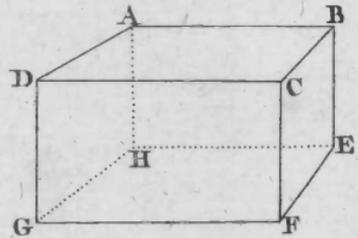


Fig. 2.



VARIÉTÉ DE LA CHRYSOLITHE

