

semblans à de l'émail blanc opaque ; que dans une autre expérience, dont ils n'ont pas cru devoir tenir compte, la soupçonnant de quelque inexactitude, le calcul leur donna 29,96 pour  $\frac{2}{3}$  de diamant dans l'acide carbonique ; enfin, que la différence du diamant et des autres substances charbonneuses leur paraît devoir être attribuée uniquement au mode d'agrégation de leurs molécules.

On verra dans la description que nous donnerons de nos expériences sur le même sujet, que notre appareil pour la combustion par le gaz oxygène est peu différent de celui de MM. Allen et Pepys ; elle s'opère également dans un tube de platine, et une forte pompe à cric y fait passer le gaz oxygène au lieu du gazomètre. Nous y avons ajouté un tube de verre courbé, rempli de muriate de chaux en morceaux, qui est très-avantageux pour s'assurer par la pesée exacte, avant et après l'opération, si le gaz est privé de toute l'eau qu'on peut lui enlever par les moyens hygrométriques. Nous ferons connaître en même tems les résultats de nos essais, par divers procédés, et entre autres avec la pile voltaïque, dont l'action, assez puissante pour enflammer le platine et décomposer la potasse, a été interrompue par l'interposition d'un diamant dans la chaîne.

Je n'ai pas besoin de faire observer que le travail de MM. Allen et Pepys, les moyens ingénieux qu'ils ont pris pour vaincre les difficultés, et l'impartialité qui les a guidés dans l'exposition des faits, ajoutent un nouvel intérêt à ces recherches.

## SUR LA RÉUNION

DE

## LA PYCNITE AVEC LA TOPAZE (1).

Par M. H A U Y.

LE minéral auquel j'ai donné le nom de *pycnite*, n'a été encore trouvé qu'à Altenberg en Saxe, sous la forme de longs cristaux prismatiques, déformés par des stries logitudinales, et réunis parallèlement les uns aux autres. Leur couleur varie du blanc jaunâtre au rouge violet. La roche qui leur sert de support est composée de quartz et de mica. Ce minéral est connu depuis long-tems. Romé de l'Isle l'a cité sous le nom de *schorl blanc prismatique*. M. Reuss et d'autres minéralogistes étrangers, en font une espèce à part qu'ils appellent *stangenstein* ; mais M. Werner le regarde comme une variété de l'émeraude de Sibérie, qu'il sépare de celle du Pérou en lui conservant le nom de béril, et il donne à la pycnite celui de *schorlartiger beril* (2).

(1) Voyez *planche I, figures 1 et 2.*

(2) On a cité, sous ce dernier nom, des cristaux en prismes hexaèdres réguliers, modifiés par des facettes obliques, que l'on trouve à Swisel en Bavière, et que j'ai décrits, dans mes derniers cours, parmi les variétés de l'émeraude, comme ayant la même forme de molécule et les mêmes caractères physiques.

A l'époque où j'ai publié mon *Traité de Minéralogie*, la pycnite avait été analysée par M. Klaproth et par mon collègue Vauquelin. Le premier n'en avait retiré que de la silice et de l'alumine en égales quantités. Le résultat de mon collègue donnait beaucoup plus d'alumine que de silice, et indiquait en outre 0,033 de chaux, et 0,015 d'eau, avec une perte de 0,058. D'une autre part, les cristaux de pycnite sont si peu prononcés, et tellement serrés les uns contre les autres, que mes observations ne m'avaient rien offert de positif relativement à leur forme primitive. J'avais adopté celle du prisme hexaèdre régulier, en avertissant que ce n'était qu'une conjecture (1), et l'on verra bientôt que la différence entre cette forme et la véritable, ne peut être saisie que par des mesures précises. J'étais encore plus éloigné de pouvoir déterminer les dimensions de la molécule, et j'avais exprimé le désir d'observer par moi-même une variété citée par M. Emmerling, ayant la forme d'un prisme hexaèdre régulier, avec des facettes obliques, situées au contour de la base, et dont les positions devoient conduire à une comparaison exacte entre la structure de la pycnite et celle du béril. J'ajoutais que la différence que pourraient offrir les dimensions de l'une et l'autre molécule, servirait à faire mieux ressortir celle qu'indiquaient entre les deux substances les résultats de l'analyse et les caractères physiques. Ainsi dans l'état où se trouvaient alors nos connaissances sur la pycnite, je ne voyais

(1) *Traité de Minér.* tom. 3, p. 237.

d'autre parti à prendre que de me conformer à l'opinion de ceux qui faisaient de ce minéral une espèce séparée.

On annonça, il y a quelques années, une nouvelle analyse de la pycnite, entreprise par M. Bucholz, et qui avait offert une quantité sensible d'acide fluorique. L'époque de cette analyse paraît avoir été très-voisine de la découverte que M. Klaproth a faite du même acide dans la topaze, et qui a été confirmée par les expériences de M. Vauquelin. Ce dernier savant a aussi répété l'analyse de la pycnite, et l'on voit, par le résultat qu'en a cité M. Brongniart, dans son beau *Traité de Minéralogie* (1), que la perte qui avait eu lieu dans la première opération, provenait, en grande partie, d'un dégagement d'acide fluorique.

Si l'on compare les analyses de la topaze, publiées par MM. Klaproth et Vauquelin, on trouve qu'elles diffèrent très-sensiblement par le rapport des principes, sur-tout de l'acide fluorique, dont la quantité n'est que de 5 à 7 pour 100, dans les deux résultats du chimiste de Berlin, tandis qu'elle est de 18 à 20 dans celui de mon collègue. D'une autre part, l'analyse de la pycnite, par M. Vauquelin, se rapproche beaucoup de celle de la topaze de Saxe, par M. Klaproth, et le résultat que M. Bucholz a obtenu, en opérant sur la pycnite, diffère peu de celui que la topaze du

(1) Tome 1, pag. 419.

Brésil a offert à mon collègue (1) ; en sorte que jusqu'à présent l'ensemble des deux substances, considéré sous le point de vue de la chimie, forme deux sous-divisions très-distinguées l'une de l'autre, dont chacune renferme

(1) Voici les résultats de ces diverses analyses.

*Topaze de Saxe. — Klaproth.*

Silice. . . . .	35
Alumine. . . . .	59
Acide fluorique. . . . .	5
Perte. . . . .	1
	100

*Topaze du Brésil.*

Klaproth.		Vauquelin.
Silice. . . . .	44,5	30
Alumine. . . . .	47,5	50
Acide fluorique. . . . .	7,0	18 à 20
Fer oxydé. . . . .	0,5	
Perte. . . . .	0,5	
	100,0	100

*Pycnite.*

Bucholz.		Vauquelin.
Silice. . . . .	34	30
Alumine. . . . .	48	60
Acide fluorique. . . . .	17	6
Fer et manganèse . . . . .	1	2
		Eau. . . . . 1
		Perte. . . . . 1
	100	100

dès topazes et des pycnites. Mais on est fondé à croire que cette divergence n'est qu'apparente, et tient à la difficulté d'évaluer exactement la quantité d'acide fluorique qui se dégage durant l'opération.

Cependant les minéralogistes ont continué, les uns de réunir la pycnite avec le béril, les autres, de la classer à part. Elle a effectivement des rapports avec certains bérils blancs, et au contraire son aspect s'oppose tellement à l'idée de la réunir avec la topaze, que pour adopter ce rapprochement, on a besoin de toute la confiance que doivent inspirer les lois de la structure et les caractères physiques.

Mais avant d'exposer les observations qui me paraissent décisives en faveur de ce rapprochement, je dois faire connaître un nouveau résultat, auquel j'ai été conduit, sur la division mécanique de la topaze. On sait que les cristaux de ce minéral se divisent dans un sens perpendiculaire à l'axe, en lames, dont les faces ont un poli égal et un éclat très-vif. Cette division est la seule que j'aie aperçue pendant longtemps, en sorte que j'avais adopté, pour forme primitive de la topaze, un prisme rhomboïdal, dont les bases étaient dans le sens de ce joint perpendiculaire à l'axe, et les pans qui n'étaient qu'hypothétiques, coïncidaient avec ceux des prismes de topaze, qui font entre eux un angle de 124 d. 22'. J'avais ainsi substitué une forme secondaire à la véritable forme primitive, qui est un octaèdre, comme on le verra dans un instant. Mais j'ai prouvé, dans la partie

géométrique de mon *Traité* (1), qu'à l'aide d'une pareille substitution, on obtient toutes les formes secondaires, par des lois de décroissement dépendantes du noyau hypothétique, avec la même précision que si l'on était parti du véritable noyau; en sorte que quand on a ensuite découvert la forme de ce dernier, il est facile d'y ramener les expressions des décroissemens qui avaient donné les formes secondaires. On peut même, en se servant du noyau hypothétique, démontrer, tout aussi bien qu'à l'aide du véritable, qu'une substance constitue une espèce à part, ou doit être réunie à une espèce déjà classée: car le rapport qui existe nécessairement entre les dimensions de la molécule supposée et celles de la véritable, permet de prendre indifféremment l'une ou l'autre pour type, lorsqu'on ne veut que circonscrire les espèces dans leurs limites. Je puis citer ici, comme exemple, la topaze elle-même, puisque la forme prismatique, dont j'ai parlé, m'a servi, il y a environ vingt-cinq ans, à rapprocher les topazes du Brésil de celles de Saxe, dont Romé de l'Isle les avait séparées, d'après les diversités de forme que lui avaient offertes les cristaux de ces deux substances (2).

Des observations récentes m'ont fait apercevoir, dans les topazes, des joints obliques qui sont sur-tout sensibles, à l'aide d'une vive lu-

(1) Tome 2, p. 15 et suiv.

(2) *Essai d'une théorie sur la structure des cristaux*, p. 488 et suiv.

mière, et qui donnent, pour la véritable forme primitive, un octaèdre rectangulaire (*fig. 1*), divisible parallèlement à la base commune des deux pyramides dont il est l'assemblage (1). Cette dernière division, qui est très-nette, est celle dont j'ai parlé, et qui n'a échappé à personne.

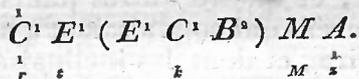
Pour revenir maintenant à la pycnite, ayant fait depuis peu l'acquisition d'un morceau de ce minéral, je vis un cristal plus gros que les autres, qui avait trois facettes obliques, dont l'une était située à l'un des angles de la base, et les deux autres remplaçaient les bords adjacens à cet angle. Ayant détaché le cristal, je trouvai que ceux de ces pans, sur lesquels naissaient les deux dernières faces, faisaient entre eux un angle d'environ 124 deg., plus fort de 4 deg. que celui du prisme hexaèdre régulier. En faisant mouvoir la partie fracturée du même cristal à lumière d'une bougie, j'aperçus un joint d'un éclat très-vif, parallèle à la base du prisme, et quatre autres joints beaucoup moins apparens qui conduisaient à un octaèdre rectangulaire, et dont les inclinaisons étaient sensiblement les mêmes que dans les topazes (2). La *figure 2* représente la moitié supérieure du cristal dont il s'agit, en la supposant complète. Ayant mesuré les incidences des faces obliques

(1) L'incidence de  $M$  sur  $M'$  est de 122 d. 42', et celle de  $P$  sur  $P'$  est de 88 d. 2'.

(2) Ce cristal ne m'a offert aucuns joints parallèles à l'axe. Ceux qu'on croit apercevoir dans les cristaux ordinaires, proviennent de ce que les groupes dont ils font partie se

sur les pans adjacens, je les trouvai sensiblement égales à plusieurs de celles qui ont lieu dans une variété de topaze du Brésil, dont je n'ai observé jusqu'ici qu'un seul individu, que j'ai décrit dans le cinquième cahier des *Annales du Muséum*, pag. 352. Quant au prisme qui est hexaèdre, les deux pans désignés par  $r$  sont le résultat d'un décroissement dont je n'avais encore trouvé aucun exemple, quoiqu'il soit très-simple : mais M. Weiss, très-habile cristallographe, a observé ce résultat dans une topaze de Sibérie, qui avait dix-huit pans. La forme du prisme hexaèdre, dont je viens de parler, étant en général celle des cristaux de pycnite, on l'a considérée comme ayant tous ses angles de 120 degrés, au lieu qu'elle en a deux d'environ 124 degrés et les quatre autres de 118 degrés.

Le signe représentatif du cristal de pycnite, rapporté au noyau, *fig. 1*, est



Je joins ici les valeurs des principaux angles. Incidence de  $t$  sur  $t$ , 124 d. 22'; de  $r$  sur  $t$ , 117 d. 49'; de  $k$  sur  $t$ , 154 d. 13'; de  $k$  sur  $z$ , 115 d. 47'; de  $M$  sur  $z$ , 118 d. 39'.

sous-divisent, pour ainsi dire, indéfiniment en aiguilles toujours plus minces, d'où résulte une fausse apparence de clivage longitudinal, à laquelle j'ai été moi-même trompé dans les premiers tems.

J'essayai ensuite les caractères physiques, et je comparai d'abord les deux substances relativement à leur dureté. On a observé que les cristaux de pycnite étaient très-fragiles dans le sens transversal, ce qui n'a pas lieu pour la topaze. Mais ce n'est ici qu'une différence accidentelle qui se retrouve dans certaines émeraudes blanchâtres, comparées à celles du Pérou et de Sibérie. A mesure que la pycnite approche davantage d'avoir un tissu vitreux, elle est moins fragile, et ses fragmens, passés avec frottement sur le quartz, le rayent à peu près aussi facilement que le font les fragmens de topaze. A l'égard de la pesanteur spécifique de la pycnite, elle avait déjà été déterminée par M. Klaproth, qui l'avait trouvée de 3,5, c'est-à-dire, égale à celle de la topaze. J'ai répété l'expérience sur des cristaux de pycnite, formant ensemble un poids de 36 décigrammes, environ 68 grains, et j'ai obtenu le même résultat.

Un dernier trait de ressemblance entre les deux substances, est celui que fournit l'électricité acquise par la chaleur. J'avais cherché autrefois inutilement dans la pycnite cette propriété dont jouissent la plupart des topazes; mais ayant choisi cette fois des cristaux, dont le tissu était plus vitreux que celui des pycnites ordinaires, j'ai obtenu, à l'aide de la chaleur, des effets électriques non équivoques.

Ces diverses observations ne me paraissent laisser aucun lieu de douter que la pycnite ne doive être réunie à la topaze. Elles achèvent de

prouver que les analyses relatives à ces deux substances s'accorderont parfaitement, lorsqu'on y aura mis assez de précision pour que leurs résultats offrent l'expression fidèle du rapport entre les principes composans des corps soumis à l'expérience.

## DESCRIPTION

## DESCRIPTION

*De plusieurs nouvelles variétés de Chaux carbonatée (1).*

Par M. H A U Y.

Les problèmes dont le but est de déterminer les variétés de cristallisation qui ont un rhomboïde pour forme primitive, sont susceptibles de deux solutions, qui conduisent à une même forme par des lois différentes de décroissement. La division mécanique, en faisant connaître la position des faces du noyau, relativement aux faces du cristal secondaire, indique celle des deux lois d'où dépend la forme de ce cristal. Pendant long-tems je n'ai rencontré que très-rarement les deux solutions à la fois dans un même système de cristallisation; mais les exemples de ce genre se sont multipliés au milieu des observations récentes que j'ai faites sur les variétés de la chaux carbonatée, dont le nombre se trouve maintenant porté à 93, dans ma collection. Je vais faire connaître quelques-unes de celles qui réalisent la possibilité de ce double emploi d'une même forme, avec deux structures différentes.

(1) Voyez *planche 1, fig. 3, 4, 5, 6 et 7.*