

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ FRANÇAISE
DE
MINÉRALOGIE

(ANCIENNE SOCIÉTÉ MINÉRALOGIQUE DE FRANCE)

Fondée le 21 Mars 1878

RECONNUE COMME ÉTABLISSEMENT D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR DÉCRET
DU 2 FÉVRIER 1886.

TOME QUATORZIÈME



PARIS
SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ
A LA SORBONNE
(LABORATOIRE DE MINÉRALOGIE DE LA FACULTÉ DES SCIENCES)

1881

Sur une nouvelle espèce minérale, la *Boléite*.

Par MM. ER. MALLARD et E. CUMENGE (1).

Le grand gisement de cuivre du Boléo, situé près du port de Santa Rosalia, dans la Basse Californie (Mexique), est constitué par une série de couches cuivreuses intercalées dans des tufs et conglomérats formés par la destruction des roches trachytiques et volcaniques de la contrée. Le cuivre s'y présente disséminé à l'état de carbonates vert et bleu, d'oxyde noir, d'oxydure rouge, d'Atacamite, de silicates complexes et même, quoique plus rarement, de sulfure de cuivre.

Dans certaines parties de ce vaste gisement, l'un de nous vient de découvrir une espèce minérale intéressante, à laquelle nous proposerons de donner le nom de *Boléite*.

Elle se présente, dans certaines régions, en quantité assez grande pour constituer un véritable minerai. Elle se montre sous forme de cristaux cubiques, d'un beau bleu indigo, disséminés dans une gangue argileuse, appelée *jaboncillo*, tantôt rougeâtre, tantôt verdâtre, qui surmonte la couche cuivreuse proprement dite. Ces cristaux s'isolent très aisément de la gangue et montrent alors des formes parfaitement nettes, avec des dimensions relativement considérables, qui peuvent atteindre 2 centimètres de côté.

Les cristaux sont accompagnés par de l'Anglésite, sur laquelle ils sont assez souvent implantés, et qui se montre en cristaux assez volumineux et déformés; par de la phosgénite, qui forme de petits cristaux prismatiques groupés entre eux; par de la cérusite, de l'Atacamite et du gypse.

(1) Cette note diffère, par quelques additions, de celle qui a été insérée dans les *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences* (T. CXIII, séance du 28 octobre 1894).

Les cristaux d'Anglésite sont généralement recouverts d'un enduit gypseux, d'une épaisseur variable.

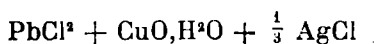
On trouve aussi, accompagnant les cristaux cubiques de Boléite, de petits cristaux octaédriques groupés, ayant exactement les mêmes propriétés physiques extérieures et sur lesquels nous reviendrons.

Cristaux cubiques. — Les cristaux cubiques ne sont point décomposés par l'eau, si ce n'est peut-être par une action très prolongée; ils fondent à la flamme d'une bougie; dans le tube fermé, ils fondent d'abord assez rapidement en perdant leur eau; puis, si l'on continue à chauffer, la matière se solidifie en devenant noire; les parties collées au verre prennent cependant une nuance bleu azur.

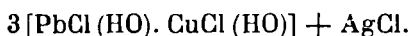
Deux analyses, faites avec soin sur des échantillons bien débarrassés de substances étrangères, ont donné les résultats suivants :

	I (1)	II (2)	Calcul
Argent.....	8.85	8.70	8.50
Cuivre.....	13.95	14.50	15.00
Plomb.....	48.45	49.75	48.90
Chlore.....	19.98	19.00	19.55
Eau.....	4.77	4.00	4.28
Oxygène (par diff.)	4.00	4.05	3.77
	<hr/> 100.00	<hr/> 100.00	<hr/> 100.00

La formule



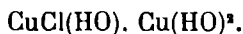
représente assez exactement, comme on le voit par la dernière colonne, la composition complexe de la substance. Il paraît préférable de la mettre sous la forme



(1) Analyse de M. Jacomely, chimiste à Hayange.

(2) Analyse de M. Diguët, chimiste à Boléo.

On serait tenté, à l'appui de la première formule, de remarquer qu'un courant d'hydrogène sec donne, par réduction, du cuivre métallique sans production d'acide chlorhydrique, ce qui semblerait montrer que le chlore n'est pas combiné au cuivre. Mais, en réalité, l'acide chlorhydrique produit devrait se porter sur l'oxychlorure de plomb pour donner du chlorure de plomb et de l'eau. La dernière formule peut d'ailleurs être rapprochée de celle de la Laurionite $\text{PbCl}(\text{HO})$ et de celle de l'Atacamite :



Cette composition rapproche beaucoup la Boléite de la Percylite ⁽¹⁾, espèce créée par Brooke sur de très petits cristaux cubiques bleus rencontrés, dit l'auteur, dans la Sonora (Mexique) avec du quartz aurifère. L'analyse, très imparfaite d'ailleurs et incomplète, n'avait pas signalé la présence de l'argent. Bien qu'il soit vraisemblable que la Boléite et la Percylite doivent être identifiées, nous avons cru, pour éviter toute confusion, devoir conserver à notre espèce argentifère un nom distinct, d'autant plus qu'aucune des propriétés de la Percylite n'est nettement caractérisée.

La dureté de la Boléite est très peu supérieure à celle de la calcite.

La densité, prise sur de petits cristaux bien purs, nous a donné la valeur 5.08.

Nous n'avons pu déterminer avec précision l'indice de réfraction à cause du grand pouvoir absorbant de la substance. Cependant un prisme formé par les faces de clivage p et b^1 nous a donné la valeur approximative $n = 2.07$.

Les caractères cristallographiques sont des plus remarquables.

(1) M. P. Groth attribue à la Percylite la composition $\text{CuCl}(\text{HO}). \text{PbCl}(\text{HO})$. Ce serait donc la Boléite, moins le chlorure d'argent. (Tab. Uebersicht der Min., 1889. P. 49).

fringentes (*fig. 2*). Celles-ci s'éteignent suivant des parallèles aux arêtes, le plus petit indice étant dirigé perpendiculairement à l'arête correspondante de la bande. Les bandes adjacentes, ayant ainsi leurs sections principales correspondantes rectangulaires entre elles, se juxtaposent suivant les diagonales du carré.

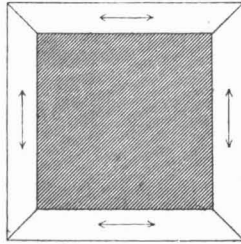


Fig. 2.

Coupe parallèle à p , d'un cristal cubique, vue entre deux nicols croisés.
Partie centrale uniréfringente.
←→ Direction du plus grand indice.

Si la lame est détachée à la surface même du cube, le centre de la lame se trouve taillé tout entier dans une des parties biréfringentes qui bordent le cube ; cependant, à la lumière parallèle, la partie centrale de la lame paraît encore uniréfringente ; mais, en lumière convergente, on y voit apparaître les anneaux et la croix noire d'un cristal uniaxe négatif très biréfringent.

La partie cristalline biréfringente qui enveloppe les cristaux est donc formée par trois cristaux uniaxes négatifs dont les axes coïncident respectivement avec les axes quaternaires.

Il arrive souvent que cette partie cristalline biréfringente est traversée par des bandes uniréfringentes parallèles aux faces du cube (*fig. 3*). Cette partie biréfringente pénètre d'ailleurs à des distances très variables du centre, dont elle s'approche quelquefois beaucoup.

Enfin, il arrive que la partie centrale au lieu d'être tout à fait uniréfringente est elle-même plus ou moins biréfringente ; dans les lames parallèles aux faces cubiques on voit alors simplement la biréfringence décroître, fort irrégulièrement d'ailleurs, de la circonférence au centre (fig. 3).

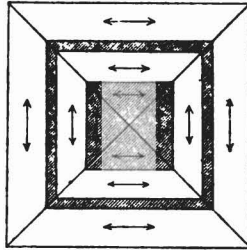


Fig. 3.

Coupe parallèle à p , d'un cristal cubique, vue entre deux nicols croisés.

Partie centrale à peine biréfringente.

←→ Direction du plus grand indice.

Une lame, découpée parallèlement à p , dans des cristaux portant les faces p et b^2 , montre la disposition représentée fig. 4. La partie centrale, très peu biréfringente, s'y voit

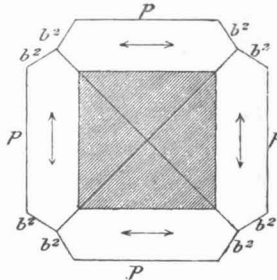


Fig. 4.

Coupe parallèle à p , d'un cristal portant les faces p et b^2 , vue entre deux nicols croisés.

Partie centrale à peine biréfringente.

←→ Direction du plus grand indice.

cependant nettement séparée, par les diagonales, en quatre secteurs dont les sections principales sont croisées.

Il semble bien résulter de ce qui précède que la Boléite est non cubique, mais pseudo-cubique, et que sa vraie symétrie est celle du système quadratique; les parties uniaxiales ou quasi uniaxiales étant formées par des croisements, de grandeur plus ou moins moléculaire, du réseau quadratique.

Cette conclusion est d'ailleurs justifiée par la présence de cristaux octaédriques qui coexistent avec les cristaux cubiques.

Cristaux octaédriques. — Ces cristaux sont rares et en général assez petits; ils se rencontrent le plus souvent formant des groupements très réguliers qui montrent six octaèdres assemblés, de manière que leurs axes quadratiques coïncident respectivement avec les trois axes quaternaires d'un cube (fig. 5).

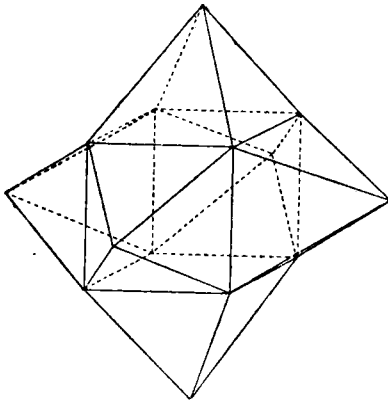


Fig. 5.
Groupement de cristaux octaédriques.

Les pointements octaédriques, de symétrie quadratique, portent d'ailleurs, outre les faces de l'octaèdre que nous appellerons a^1 (011), des faces latérales m (110) presque

constantes et des faces p (001) plus rares (fig. 6). Des clivages existent parallèles à toutes ces faces; ils sont particulièrement nets pour les faces m et a' .

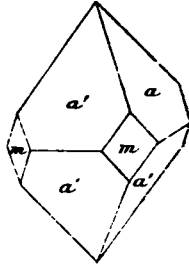


Fig. 6.
Cristal octaédrique.

Les faces cristallines octaédriques sont brillantes, mais très imparfaites, étant composées généralement de trois petites facettes formant une pyramide très surbaissée. Les mesures angulaires sont donc difficiles et ne permettent que des résultats approximatifs. Les angles suivants sont les moyennes d'un grand nombre d'observations, prises particulièrement sur des faces de clivages.

		Angles des normales	
		mesures.	calculés.
a^1a^1 (par dessus p)	(101) ($\bar{1}01$)	117° 27'	»
a^1a^1 latéral	(101) (011)	74.16	74° 22'
a^1m adjacent	(101) (110)	»	52.49

Les paramètres calculés sont les suivants :

$$a : c = 1 : 1,645$$

ce qui est assez près, comme on le voit, de :

$$1 : \frac{3}{2} = 1,667.$$

Les lames minces, taillées perpendiculairement à l'axe quadratique, montrent la croix noire négative et les anneaux extrêmement serrés d'un cristal uniaxe négatif ayant une biréfringence voisine de celle de la calcite.

Les lames taillées parallèlement à l'axe optique et chauffées jusqu'au moment de leur décomposition finale, ne montrent aucun indice de transformation. Il en est de même, d'ailleurs, des lames taillées dans les cristaux cubiques.

Lorsqu'on taille un groupe de cristaux octaédriques, de manière que la lame, passant à peu près par le centre du groupement, soit parallèle à deux des axes quaternaires, on constate que la partie centrale de la lame est occupée par un carré à peu près uniréfringent, dans lequel on distingue cependant une division en quatre secteurs biréfringents (fig. 7). L'analogie est donc complète avec l'agencement des cristaux cubiques, et tout particulièrement avec celle des cristaux portant les faces p , b^2 (Voir fig. 4).

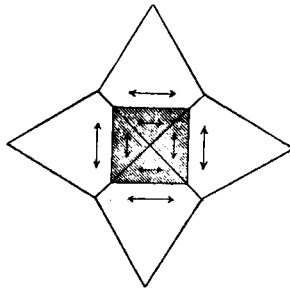


Fig. 7.

Coupe d'un groupement de cristaux octaédriques, par un plan passant par deux axes quaternaires, vue entre deux nicols croisés.
Partie centrale à peine biréfringente.
<—> Direction du plus grand indice.

La composition chimique des cristaux octaédriques ne paraît pas d'ailleurs différente de celle des cristaux cubi-

ques, ainsi qu'il résulte de deux séries de dosages comparatifs, dosages nécessairement imparfaits à cause de la faible quantité de cristaux octaédriques dont on disposait.

	Cristaux		coulé.
	cubiques.	octaédriques.	
Argent	9,2	9,4	8,5
Cuivre	14,8	15,0	15,0
Plomb	50,2	50,7	48,9
Chlore	19,4	19,7	19,5

La densité des cristaux octaédriques ne paraît pas non plus différer sensiblement de celle des cristaux cubiques. Nous avons trouvé 5,0 environ sur un échantillon malheureusement trop petit.

En résumé, les particularités très curieuses que montre la cristallisation de la Boléite s'expliquent simplement, si l'on admet que la véritable forme cristalline de cette substance est la forme quadratique représentée par les paramètres

$$a : c = 1 : 0,9873 = \frac{3}{5} \cdot 1,645.$$

A l'état isolé, les cristaux se présentent avec les formes $a^{36} \{053\}$ (1) et $m \{110\}$. (Fig. 6.)

En raison de la pseudo-symétrie cubique du système réticulaire, des groupements se produisent habituellement, formés par la pénétration de trois cristaux dont les axes principaux sont orientés suivant les trois axes quaternaires d'un cube. A partir du centre, les trois cristaux sont accolés suivant les faces d'un octaèdre $a^1 \{011\}$.

A l'extérieur, il arrive le plus souvent que chacun des cristaux est limité par des faces $p \{001\}$, de manière que l'ensemble ne présente aucun angle rentrant ; cet ensemble forme alors un cristal cubique.

(1) La note insérée dans les *Comptes Rendus* portait, par erreur, $a^{3/3}$.

Il peut arriver cependant que les cristaux présentent, à l'extérieur, avec les faces p , celles de l'octaèdre $a^{12} \{021\}$; c'est le cas des cristaux représentés *fig. 4*.

Il peut arriver aussi que les cristaux ne montrent plus extérieurement que les faces $a^{35} \{053\}$; c'est ce qui a lieu pour les cristaux de la *fig. 5*.

Dans tous les cas, le groupement des cristaux, dans la partie centrale, est d'un ordre de grandeur plus ou moins moléculaire. Il en résulte que cette partie devient unifrangible ou à peine biréfringente.

Sur le grenat Pyrénéite.

Par M. ER. MALLARD.

Après la publication de mes recherches sur la symétrie optique des grenats, M. des Cloizeaux eut l'obligeance de me signaler le grenat Pyrénéite dont il avait étudié des plaques minces faites sous sa direction au Muséum. Il me fit connaître que cette variété de grenat réalise, d'une façon plus parfaite que cela n'a lieu dans les autres variétés, l'assemblage de six cristaux rhombiques que j'avais déjà signalé dans le grenat Ouvarowite et la boracite.

Depuis cette époque, j'ai eu plusieurs fois l'occasion de montrer les lames, vraiment très remarquables, que l'on peut découper dans la Pyrénéite. Il m'a semblé qu'il y avait actuellement quelque intérêt à décrire plus complètement cette variété de grenat et M. Des Cloizeaux a bien voulu m'y autoriser. Je suis heureux de lui en témoigner toute ma gratitude.

C'est Ramond qui, le premier, a signalé les grenats du