

Sur un nouveau minéral du Katanga,

PAR

G. CÉSARO.

M. Buttgenbach m'a communiqué un minéral cristallisé bleu, qui, à première vue, pourrait être pris pour de l'azurite ; ces petits cristaux bleus, tantôt groupés, tantôt isolés, se trouvent sur du grès brunâtre fissile, ou sur du grès grossier blanchâtre imprégné de kaolin. Ce minéral provient de la mine « Etoile du Congo » (Katanga).

*
* *

Les cristaux du grès brunâtre N° 1 se présentent au microscope sous forme d'un prisme à apparence carrée surmonté d'un octaèdre provenant de la troncature de ses arêtes basiques (fig. 1); ils s'appuyent sur le porte-objet par une face du prisme plus ou moins développé en hauteur, face parallèlement à laquelle ils sont aplatis. On peut mesurer au microscope l'angle des deux faces octaédriques sensiblement perpendiculaires au porte-objet, angle qui est d'environ 50° (angle réel). Leur couleur est le bleu-verdâtre; leur dimension moyenne est d'environ **5 centièmes de millimètre** ⁽¹⁾. Ils sont toujours formés par la superposition de couches parallèles d'accroissement, nettement dessinées : dans l'un de ces cristaux on distingue trois couches s'enveloppant successivement, avec contours parallèles au contour extérieur.

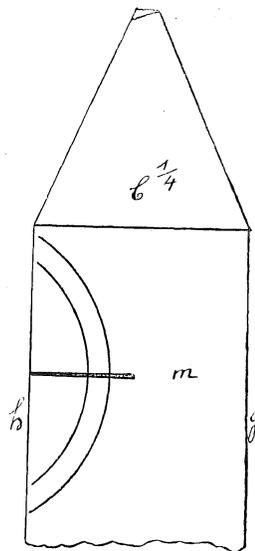


FIG. 1.

(1) Dans la préparation N° 1 (a) un cristal terminé en tous sens mesure 8 de hauteur sur 4 de largeur.

La direction d'extinction positive est dirigée suivant l'arête du prisme ; ils sont fortement biréfringents, car, malgré que la normale à la face du prisme n'est pas écartée d'un axe optique et malgré leur minime épaisseur, qui est d'environ 2, les cristaux brisés montrent sur les bords plusieurs liserés d'égal retard. Un essai de mesure de la biréfringence sera exposé plus loin. En lumière convergente la figure d'interférence indique que le plan des axes optiques est perpendiculaire aux arêtes du prisme (1).

Sur un de ces cristaux je suis parvenu à mesurer approximativement l'angle du prisme ($90^{\circ}2'$ à $90^{\circ}17'$) et l'angle d'une face octaédrique avec la face du prisme sur laquelle elle s'appuie ($23^{\circ}22'$).

Dans l'échantillon N° 2 les cristaux, mélangés à de la malachite, forment une fine couche continue, appliquée sur le grès brunâtre, épaisse d'environ un millimètre.

*
*

Les cristaux portés par le grès grossier blanchâtre ont pu servir à l'étude goniométrique ; ils sont beaucoup plus grands que

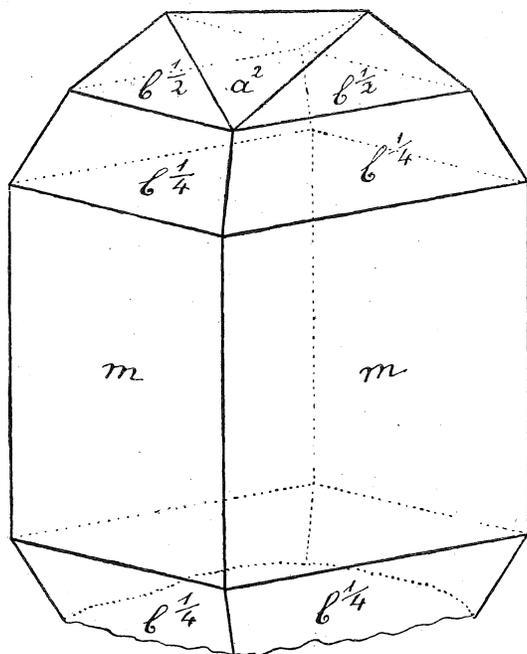


FIG. 2.

(1) Le cristal est dessiné dans une de ses positions d'extinction.

les précédents : on en rencontre de ceux mesurant environ 40 de hauteur sur 30 de largeur (1). Ils proviennent encore d'un prisme orthorhombique presque carré portant presque toujours le rhomboctaèdre très aigu rencontré dans les cristaux du N° 1, rhomboctaèdre que nous noterons

$$b^{\frac{1}{4}} = 221 ;$$

souvent s'y ajoute un autre octaèdre qui, d'après les mesures, a

pour notation $b^{\frac{1}{2}} = 111$; enfin un prisme horizontal, s'appuyant

sur les arêtes obtuses du primitif, complète très souvent le cristal ; ce prisme a pour notation a^2 . Caractéristique est le triangle à angle très aigu formant la face

$b^{\frac{1}{2}}$ (fig. 2). Quelquefois le prisme primitif manque (fig. 3) ; les faces a^2 sont souvent grossières et atrophiées.

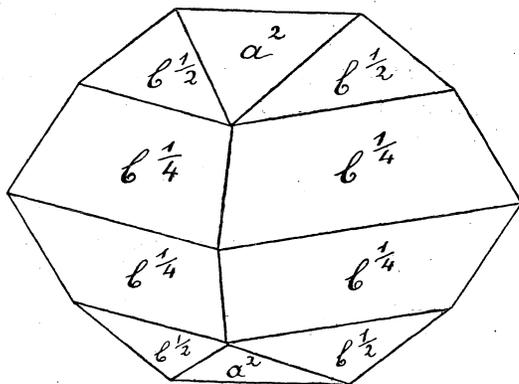


FIG. 3.

Voici les paramètres du minéral, ainsi que les angles calculés et mesurés :

Données de départ :

$$m m \text{ latéral} = 110.\bar{1}10 = 90^{\circ}54' (52' - 56' - 55')$$

$$m b^{\frac{1}{4}} = 110.221 = 24^{\circ}33' (35' - 24' - 41') ;$$

on en déduit, pour $b = 1$:

$$\log a = \bar{1},9931778 ; \quad a = 0,98441$$

$$\log c = \bar{1},8853095 ; \quad c = 0,76791.$$

(1) On n'a trouvé qu'un cristal (tube c) atteignant presque un demi-millimètre (42×42).

Angles	Calculés	Mesurés
$b^{\frac{1}{2}} b^{\frac{1}{4}}$	17°52'	17° à 18°
$a^2 b^{\frac{1}{2}}$	34°57',5	35° à 35°,5
$a^2 b^{\frac{1}{4}}$	51°29',5	50°,5 à 52°
$m a^2$	74°59',5	74°51'
$a^2 a^2$ sur p	42°37'	42°22' à 42°42'

*
**

Propriétés optiques. La préparation N° 2 (a) permet de déterminer complètement le minéral optiquement : on rencontre dans

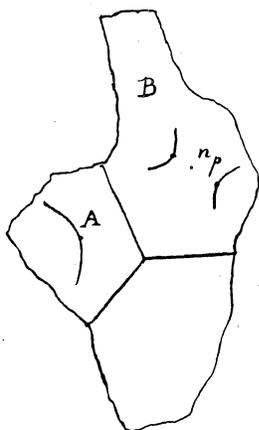


FIG. 4.

cette préparation un ensemble de trois plages dont l'une A (fig. 4), pour ainsi dire exactement normale à un axe optique, indique le voisinage d'une bissectrice aiguë à axes fort rapprochés ; l'introduction du mica quart d'onde ⁽¹⁾ montre que le minéral est *optiquement négatif*. La plage voisine B, presque normale à une bissectrice, confirme ce résultat : on y aperçoit les pôles des axes optiques, plus rapprochés que dans un mica, autour de la bissectrice n_p ; on a mesuré approximativement :

$$2 E = 55^\circ.$$

Il reste à savoir si la bissectrice aiguë est normale à h^1 ou à g^1 , détermination qui serait difficile à effectuer directement, étant donné la presque rectitude de l'angle du prisme ; mais les facettes a^2 portées par quelques cristaux du N° 1 montrent en lumière convergente que la bissectrice aiguë se dirige vers l'arête obtuse h du prisme (fig. 1). En résumé :

P. A. O. parallèle à $p = 001$. Bissectrice aiguë n_p normale
à $h^1 = 100$; $2 E = 55^\circ$ environ.

⁽¹⁾ *Bull. Acad. roy. de Belgique (Classe des Sciences)* ; 1906, p. 323.

Essai de mesure de la biréfringence. Il m'a été impossible de mesurer exactement la biréfringence, parce que les lignes d'égal retard ne sont pas nettement observables à travers les cristaux quelque peu épais et qu'il faut recourir aux petits cristaux du grès N° 1, cristaux dont l'épaisseur ne dépasse pas 2. En outre, la biréfringence X_m de la face prismatique observée doit être multipliée par 2,5 environ pour obtenir la vraie biréfringence $n_g - n_p$. Dans ces conditions on ne peut obtenir que des limites assez éloignées entre lesquelles est comprise la différence des indices extrêmes.

La biréfringence B est liée à X_m par la formule

$$B = \frac{X_m}{\sin(\varphi + V) \sin(\varphi - V)},$$

dans laquelle

$$\varphi = m h^1 = 44^\circ 33'$$

et V le demi-angle axial donné par

$$\sin V = \frac{\sin E}{n}.$$

Suivant la valeur de l'indice n , on obtient

n	V	B : X_m
1,6	16°46',5	2,4459
1,7	15°45',5	2,3901
1,8	14°52'	2,3457

Un cristal du grès N° 1 présentait un retard $R = 82,7$; l'épaisseur a été mesurée soigneusement à l'aide d'une vis donnant le millième de millimètre; j'ai obtenu respectivement pour les deux mises au point :

$$126, 125, 125, 127, 123 = 125,2$$

$$141, 142, 141, 142, 142 = 141,6;$$

d'où

$$e = 1,64 \text{ centièmes de millimètre et } X_m = 50,4;$$

on en déduit

$$B = 123, 120 \text{ ou } 118$$

suivant la valeur de l'indice.

Mais il faut observer que ces nombres ne représentent que la *biréfringence probable* : en considérant les mesures obtenues relatives à l'épaisseur on voit que les écarts atteignent 4 millièmes de millimètre ; en réalité :

$$1,4 < e < 1,9 ; 43,5 < X_m < 59$$

et

$$102 < B < 144.$$

On ne peut donc conclure de ce qui précède que ceci : la biréfringence, qui est considérable, est comprise entre 100 et 150 avec une valeur probable voisine de 120.

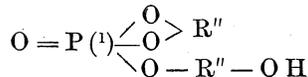
*
**

Dureté. En déposant sur une feuille de papier quelques cristaux bien purs, puis plaçant sur eux par une face bien plane un rhomboèdre de spath et donnant à celui-ci un mouvement de va et vient, on voit que le spath est fortement entamé ; on constate de la même manière que le minéral bleu raye nettement la blende spéculaire et l'apatite et qu'il ne raye pas l'adulaire ; sa dureté est donc 5,5.

*
**

Composition chimique. Les petits cristaux bien purs se dissolvent à froid, sans effervescence, dans HCl ; la solution ne précipite pas par BaCl² ; par H³N le précipité obtenu se redissout *en totalité* ; le liquide bleu ainsi formé précipite par le réactif magnésien. La solution nitrique donne, à chaud, un abondant précipité jaune avec le molybdate ammonique. Le minéral est formé essentiellement d'un phosphate de cuivre et de cobalt ; j'y ai aussi trouvé de petites quantités d'arsenic et constaté l'absence du vanadium.

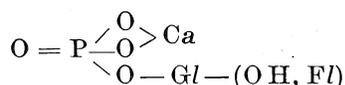
Il m'est impossible actuellement, avec la petite prise d'essai pure que je possède, de décider s'il s'agit d'un minéral anhydre ou faiblement hydraté, ou fluoré. Par ses propriétés cristallographiques et l'orientation du plan des axes optiques le minéral du Katanga s'approche des minéraux du groupe



(¹) Ou As.

libéthénite, olivénite, adamine : *prisme orthorhombique presque carré, angle (110) (111) voisin de 45°, plan des axes optiques normal aux arêtes du prisme primitif* ; mais, quel que soit le résultat de l'analyse quantitative, le minéral inconnu ne pourra être considéré comme libéthénite cobaltifère, car il diffère de la libéthénite par son angle axial (81°7' dans la libéthénite ⁽¹⁾, 30° à 34° dans le minéral bleu) et par sa dureté.

Il existe un minéral du même groupe



la herdérite, qui, d'après l'orientation de Dana (p. 760), paraît cristallographiquement très éloigné des précédents ; mais, un changement d'axes et de paramètres montre qu'en prenant pour base le plan dans lequel sont situés les axes optiques, sa forme se rapproche beaucoup de celle des minéraux cités ci-dessus et spécialement de celle du minéral du Katanga.

Il suffit de permuter l'axe des *y* avec l'axe des *z*, en conservant l'axe des *x*, puis d'adopter, au lieu des paramètres *a*, *b*, *c* de Dana, les paramètres

$$a' = \frac{2}{3} a, \quad b' = c, \quad c' = \frac{1}{3} b;$$

on a alors :

$$h k l_{\text{Dana}} \equiv 2 h. 3 l. k.$$

Les notations se simplifient en général ⁽²⁾ ; ainsi :

$$061 \equiv 012, \quad 362 \equiv 111;$$

la forme $e = 302$ de Dana devient le prisme primitif $m = 110$ et $q = 332$ devient le $b^{\frac{1}{4}} = 221$ des cristaux du Katanga : l'analogie entre les formes des différents minéraux dont il s'agit devient alors sensible :

(¹) D'ailleurs pour la libéthénite, ainsi que pour l'olivénite et l'adamine, dans une lame perpendiculaire à la bissectrice aiguë, le rayon dirigé suivant un axe optique n'émerge pas dans l'air et subit la réflexion totale.

(²) Fait seulement exception $441 \equiv 834$.

	Libéthénite	Herdérite	Crist. du Katanga
$m m_{\text{lat.}}^{\frac{1}{2}}$	92°20'	91°20'	90°54'
$m b^{\frac{1}{2}}$	44°37'	41°36'	42°25'
$m b^{\frac{1}{4}}$		23°56'	24°33'

Si dans la herdérite l'on voulait prendre comme incidences de départ $m m$ et $m b^{\frac{1}{4}}$, il faudrait les calculer exactement pour qu'elles correspondent aux mesures prises par Dana pour incidences initiales; celles-ci, dans la nouvelle orientation, deviennent:

$$(031) (010) = 22^{\circ}57', \quad (031) (211) = 57^{\circ}7';$$

on en déduit :

$$\begin{aligned} \log a &= \bar{1},9899204; & a &= 0,97706 \\ \log c &= \bar{1},8960814; & c &= 0,78719; \end{aligned}$$

puis

$$\begin{aligned} m m_{\text{lat}} &= 91^{\circ}19'47'' \\ m b^{\frac{1}{4}} &= 23^{\circ}56'9'',5. \end{aligned}$$

*
* *

Je reviendrai sur les cristaux bleus du Katanga lorsque j'aurai pu en effectuer une analyse quantitative.