

MICROFICHE ETABLIE A PARTIR DE
L'UNITE DOCUMENTAIRE
N

جديدة منجزة حسب الوثيقة
رقم:

7 2 1 0 4 2

ROYAUME DU MAROC

المملكة المغربية

المركز الوطني للوثائق
CENTRE NATIONAL DE DOCUMENTATION

SERVICE DE REPROGRAPHIE
ET IMPRIMERIE

B.P. 826 RABAT



مصلحة الطباعة والتصوير
ص.ب 826 الرباط

F

1

La wulfénite de la mine de Bou-Skour, quartier de la Patte d'Oie (Jbel Sarhro, Maroc)

par

Jacques E. DIETRICH*

Résumé : Trois habitus cristallographiques différents ont été reconnus. Le premier consiste en fines plaquettes, aplaties suivant l'axe c , avec (001) dominante. Les cristaux du type 2 se présentent sous forme d'octaèdres allongés dont les extrémités pyramidales sont parfois dissymétriques, sans que l'on puisse dire si l'hémimorphisme est dû à la symétrie interne de la wulfénite ou à des conditions particulières de développement. Le type 3, enfin, montre un faciès inhabituel, en prismes ou en cubes.

La courbe d'analyse thermique différentielle donne le point de fusion à 1070°C. L'étude en spectrographie d'arc révèle des différences sensibles pour la teneur en certains cligo-éléments, entre les cristaux du type 1 et ceux des types 2 et 3.

Poursuivant l'étude minéralogique de la zone d'oxydation du quartier de la Patte d'Oie à la mine de cuivre de Bou-Skour, nous avons été amenés à étudier les cristallisations de wulfénite que nous avons pu observer aux niveaux -50 m du filon 1 et -80 m de ce même filon ainsi que du filon principal.

FACIES DES CRISTAUX

Les cristaux examinés présentent trois habitus cristallographiques différents. Les mesures ont été faites au goniomètre à deux cercles, et les faces notées selon l'orientation de E.S. Dana (1951). Etant donné le choix différent des axes (z commun, x et y à 45°) et des paramètres qui en découlent, une face notée $q r s$ par A. Lacroix (1910), est notée $q' r' s'$ par E.S. Dana, tels que $q = q' + r'$, $r = r' - q'$, $s = s'$ (1).

TYPE 1. Les cristaux de ce faciès se rapprochent du type II de A. Lacroix, avec cependant un plus grand développement des pyramides tétra-gonales. L'aplatissement suivant l'axe cristallogra-

phique c est très prononcé, et les cristaux, avec (001) largement dominante, forment des plaquettes de très faible épaisseur; celle-ci oscille autour de 30/100 mm, alors que les arêtes mesurent jusqu'à 5 mm de long (fig. 1).

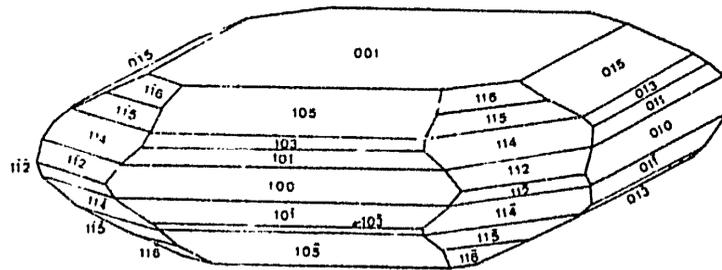


FIG. 1 : Wulfénite type 1.

La zone [100] est bien développée, groupant les formes suivantes : (015) dominante, (013), (011) généralement très fines, et (010) un peu plus large.

* Laboratoire de Minéralogie et Cristallographie, associé au CNRS — Université Paul Sabatier, 31 Toulouse.

(1) E.S. Dana adopte comme paramètres :
 $a = 5,401$; $c = 12,079$; $a : c = 1 : 2,236$

Dans la zone $[110]$, nous pouvons distinguer (116) et (115), qui limitent de chaque côté les faces (015), puis (114) assez développée, limitant à son tour (013) et (011); enfin (112), qui, conjuguée avec (112), ferme la face (010).

Les cristaux, bien développés, présentent des faces brillantes; ils sont souvent translucides ou transparents, et l'on peut déceler parfois des stries d'accroissement se développant à partir d'un coin (116).

TYPE 2. Les cristaux de ce type sont comparables à ceux du type III b de A. Lacroix, à cette différence près qu'ils ne présentent pas de face (010), mais supportent, par contre, des troncatures sur les sommets a et les arêtes b .

Ces cristaux se présentent sous forme d'octaèdres allongés, atteignant un maximum de 12 mm de long pour 4 mm de diamètre. Les deux extrémités pyramidales sont généralement symétriques, mais parfois un seul des sommets est tronqué par une face (001) (fig. 2); enfin, beaucoup plus rarement, les deux sommets opposés sont terminés tous deux par des faces (001).

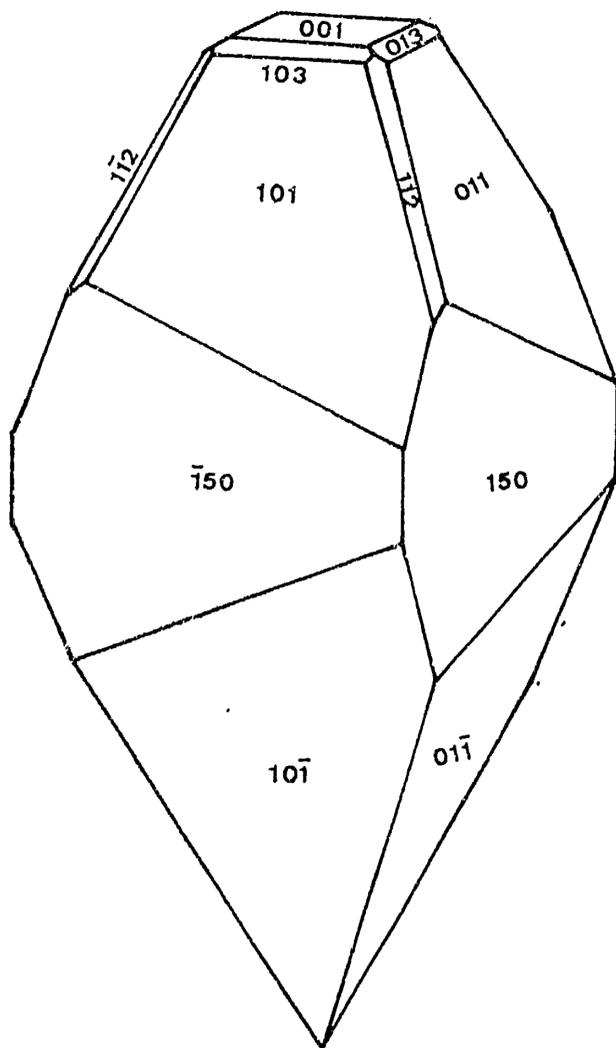


FIG. 2 : Wulfénite type 2.

Un comptage par examen sous loupe binoculaire nous a donné les résultats suivants :

- cristaux terminés par deux pyramides 458
- cristaux terminés par une pyramide et une face (001) 89
- cristaux terminés par deux faces (001) 17

Les individus les plus nombreux présentent donc deux sommets pyramidaux opposés formés de faces du type (011), reliées entre elles par le prisme (150). Les faces (011) sont en général planes et donnent un bon signal; elles portent presque toujours des stries parallèles entre elles, ainsi qu'à l'arête du dièdre (001)-(101). La pyramide (112) est nette et très fine. Quand au prisme (150), il est toujours convexe, présentant une courbure assez accentuée autour d'un axe horizontal, et plus atténuée autour d'un axe vertical. Guilloché, il donne de très mauvaises réflexions; cependant, la moyenne des mesures sur dix cristaux permet de le noter (150), bien que quelques mesures soient plus proches de la notation (130). Cette face met bien en évidence l'hémiédrie du prisme tournant car elle ne se retrouve que quatre fois et non huit.

Les cristaux terminés par une face (001) et la pyramide (011) sont beaucoup moins nombreux. Nous avons fait un comptage sur un lot de 41 cristaux orientés face (001) vers le haut et, par rapport au sens de (150), nous avons dénombré :

- 13 individus « gauches »,
- 28 individus « droits ».

Ces résultats ne sont pas significatifs et ne permettent pas de penser que l'hémimorphisme apparent de certains cristaux soit dû à la symétrie interne de la wulfénite et non à des conditions particulières de développement.

TYPE 3. Nous n'avons pas trouvé, dans la littérature que nous avons pu consulter, de description de cristaux de ce type. Ils forment des prismes généralement très allongés suivant l'axe quaternaire, par un développement préférentiel des faces (010) (fig. 3); cependant, quelques individus présentent, au contraire, un aplatissement selon ce même axe.

La zone $[100]$ groupe : (001), large, brillante, suivie de (015), (013), très fines, (011) légèrement plus large, et enfin (010), très grande, mais donnant de mauvaises réflexions. Les troncatures sur les sommets sont représentées par (112), généralement assez bien développée et brillante, encore que, sur la figure 3, les dimensions en aient été exagérées pour des commodités de représentation. Enfin, les faces (010) sont reliées entre elles par $1/2$ (170), qui illustre l'hémiédrie tournante. Cette face est convexe et présente une courbure assez accen-

née due à de multiples lames de quartz, remplissages de fissures, qui sont souvent recouvertes de fins cristaux de mispickel. La wulfénite octaédrique s'y montre soit moulée sur des cristaux millimétriques de dolomite tapisant des géodes de quelques centimètres cubes, soit sur les plans de fissure de la dolomie où elle est plus ou moins ennoyée. Très généralement transparente, elle montre habituellement une nuance bleutée, et quelques rarissimes individus sont teintés de vert.

A ce même endroit, quelques septas chloriteux, englobés par la dolomie, contiennent de rares cristaux de wulfénite de même type que ceux des épontes de la taille des oxydés décrits ci-dessus.

La wulfénite se présente enfin en cristaux parallélépipédiques à quasi cubiques, associés à de la mimétite, de la cérusite et de la pyromorphite, encroûtant un rognon de galène à grain fin contenant quelques noyaux centimétriques de chalcoppyrite. Cette observation a pu être faite sur un échantillon qui m'a été remis par M. Olivera, ancien Directeur de la mine, et qui a été collecté dans une des tailles des oxydés aux environs du niveau — 50 m.

ESSAIS THERMIQUES

Une analyse thermique différentielle a été effectuée sur des cristaux de wulfénite bipyramidés provenant de la gangue chloriteuse du filon aux environs du niveau — 50 m. La courbe d'enregistrement (fig. 5) montre un très brutal pic endothermique culminant à 1 070°C, qui correspond au point de fusion; la température de ce dernier, donnée par E.S. Dana (1951) et R. Canepari et M. Fiorentini Potenza (1962), est de 1 065°C. En outre, nous avons, sur notre courbe, un très léger pic endothermique à 280°, suivi d'un faible crochet exothermique culminant à 310° : ces accidents

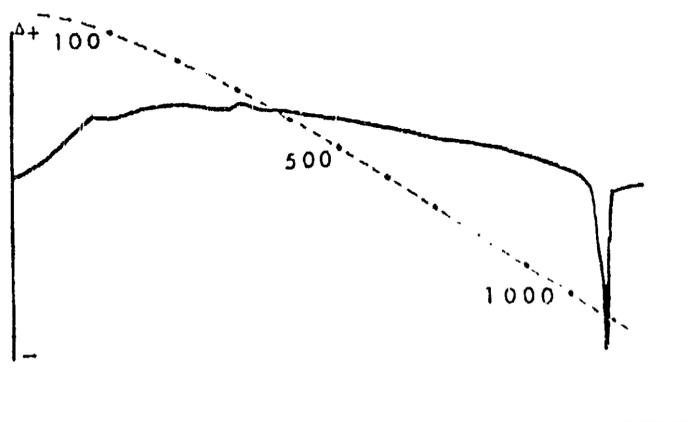


FIG. 5 : Analyse thermique différentielle.

sont très vraisemblablement dus aux très fins débris de gangue inclus dans certains des cristaux.

DONNÉES SPECTROGRAPHIQUES

Des individus appartenant aux trois habitus cristallographiques décrits ci-dessus ont été soigneusement triés sous la loupe binoculaire afin d'être étudiés en spectrographie d'arc; les cristaux octaédriques provenant des tailles des oxydés restant contenir, malgré le tri, de nombreuses inclusions de gangue, les résultats de leurs analyses spectrographiques ne sont donnés qu'à titre indicatif (tableau 1, échantillons X 126-1 et X 128).

De prime abord, les individus de type 1 se différencient nettement des autres par des teneurs plus élevées en Ba, As, Ni, Y, La, Si et Al, et plus faibles en Mn et Ge. Par contre, il ne semble pas y avoir de hiatus significatif entre les individus de type 2 (X 243-1) et 3, sauf peut-être en ce qui concerne la teneur en Fe.

A. Palache (1951) signale que W manque dans la plupart des analyses publiées, et que Ca peut se substituer à Pb jusqu'au rapport Ca : Pb = 1 : 1,7. Il indique aussi la présence de petites quantités de V, ainsi que des traces de Cr et d'As, ces deux éléments s'étant sans doute substitués au Mo. S.A. Williams (1966) indique, quand à lui, que le tungstène est l'élément trouvé le plus communément, suivi, par ordre d'importance décroissante, du chrome, de l'arsenic, du vanadium et de l'antimoine. Enfin A. Betekhtine (1968), indique la présence de Ca, Cu, Mg, W, et, plus rarement de Cr et V.

Les résultats que nous avons obtenus ne diffèrent donc pas spécialement des données publiées dans les ouvrages que nous avons pu consulter. Il faut pourtant souligner qu'aucune trace de Cr ni de Sb n'ont été décelées, et que seul l'un des échantillons (X 126-1) a révélé la présence de W en quantité notable.

J.E. Dietrich, M. Orliac et F. Permingeat (1969), ont signalé la présence, dans la zone de la mine où les cristaux de wulfénite ont été collectés, d'un minéral nouveau dans le monde, l'agardite, contenant de fortes proportions de terres rares parmi lesquelles l'yttrium domine largement. Il est donc intéressant de noter que, si la wulfénite de type 1, collectée dans une zone contenant de l'agardite (recoupe entre les points topographiques E 7 et E 8, filon 1, niveau — 50 m Sud), a une teneur en Y de 200 g/t, une de celles de type 2, recueillie elle aussi dans une zone à agardite, mais dans une autre partie de l'exploitation (taille des oxydés, filon 1, niveau — 50 m Nord), n'en contient que 50 g/t; quand au type 3, provenant, lui, d'une zone dépourvue d'agardite, il titre cependant 20 g/t d'yttrium.

TABLEAU 1

Eléments en g/t	TYPE 1	TYPE 2			TYPE 3
	X 238	Taille des oxydés		Taille à rem- blais	X 241
		X 126-1	X 128	X 243-1	
Ba	≤ 100	5 000	—	—	—
Be	< 1	—	—	—	—
As	1 000	—	prob. 100	prob. 100	prob. 100
B	—	—	≤ 1 ?	—	—
Mn	5	500	10	70	70
Pb	X %	X %	X %	X %	X %
Bi	—	traces	—	—	—
Ge	5	—	10	20	20
Co	—	—	—	m 10 ?	10 ?
Ni	100	—	—	5	5
Mo	X %	X %	X %	X %	X %
Sn	30	—	70	30	30
V	10 ?	traces	—	—	—
Y	200	—	50	20	20
Cu	30 ?	500	700	30	30
Ag	?	5	—	—	—
Zn	?	—	—	prob. 100	prob. 100
La	prob. 100	—	—	—	—
Ti	?	—	70	10	10
Si	1 000	500	500	# 300	700
Mg	500	5 000	100	# 700	300
Al	400	5 000	200	# 50	70
Au	—	—	—	?	—
Ce	—	—	—	—	?
Ca	—	1 000	—	—	—
W	—	1 000	—	—	—
Fe	1 000	500	1 000	1 000	300

(Analyses en spectrographie d'arc par L. Ortelli); X 238, etc... références des échantillons; prob. probablement.

REFERENCES

BETEKHINE A. (1968): Manuel de minéralogie descriptive. Mir. éd. Moscou.

CANEPARI R. & FIORENTINI POTENZA M. (1962): Ricerche Roentgenografiche sulla Wulfenite della Valle del Cerro (Biella). Rendiconti della Soc. Mine., Italiana, anno XVIII.

DANA E.S., (1951): The system of Mineralogy, t. 2. par G. Palache, H. Berman et C. Frondel.

DIETRICH J.-E., ORLIAC M. & PERMINGEAT F. (1969): L'agar-dite, une nouvelle espèce minérale, et le problème du chloritile. B. Soc. franç. Minéral & Cristal, t. 92, p. 420-434.

LACROIX A. (1910): Minéralogie de la France et de ses Colonies. Ch. Béranger éd. Paris.

(Manuscrit reçu le 7 octobre 1970)

ANNEE N° D'ACCESSION DOMAINE
 42-1042-E

BIBLIOGR. B

INDEXATION

VERIFICATION *PH*

CODE SPECIAL
 S.A.R.H.R.
 78 TOUTES CARTES
 80
 61-72

CARTON

IDENTIFICATION DE L'UNITE DOCUMENTAIRE

CLASSE LG LG EXICT. RÉFÉRENCES OBSERVATIONS
 PE- F/F

C.C.
 01

AUTEUR

DIETRICH JE

11
 12

TITRE

LA MILLEENITE DE LA MINE DE BOM-SIKOUR, QUARTIER DE LA PATTE
 D'OR / JBEL SARHRA, MAROC /

21
 22
 23
 24

SOURCE

NOTES SERV. GEOL. MAROC, RABAT, 1972 - NO. 241, TOME 32, PP.
 25-29, 51 SCHEMAS, 1 TABL. - NOTES MEM. SERV. GEOL. MAROC.
 N° SPEC. MINERALOGIE. CF. /FR-1039/

31
 32
 33
 34

DONNÉES COMPL.

[Empty grid for supplementary data]

02



