Bull. Soc. franç. Minér. Crist.
(1960). *LXXXIII*, 118-21.

Un arséniate de calcium et de magnésium, isomorphe de la β rosélite

PAR P. BARIAND ET P. HERPIN,
Laboratoire de Minéralogie-Cristallographie de la Sorbonne.

Sommaire. — La découverte en 1955 d'un arséniate de calcium et de magnésium dans la mine de Talmessi près d'Anarak, Iran central permet de définir cette nouvelle espèce minérale comme un isomorphe de la β rosélite décrite par Frondel en 1954. Les paramètres identiques de ces deux minéraux sont donnés et leur formule précisée.

La mine de Talmessi située à 35 km à l'Ouest du village d'Anarak (Iran central) est connue depuis longtemps. On y a exploité le cuivre, le nickel, le cobalt de 1936 à 1957.

La minéralisation affecte les fractures d'un porphyre dioritique. Les espèces y sont très variées. A noter l'abondance des arséniures : nickeline, algodonite, domeykite. Une grosse partie du minerai est constituée de cuivre natif et de chalcocite orthorhombique. Les phénomènes de cémentation semblent donc avoir pris une part importante à la genèse du gîte, situé d'ailleurs dans une zone accidentée en climat semi-désertique. Les espèces oxydées rares y présentent un développement exceptionnel. Citons la lavendulanite, la connichalcite, l'annabergite, l'érythrite, enfin l'uranospinite.

De très petits cristaux vert pâle (découverts en 1955) en relation avec des arséniates (connichalcite, annabergite) et des carbonates (aragonite, dolomie) se présentent sous forme d'agrégats constituant des filonnets de quelques millimètres d'épaisseur. Les cristaux isolés (inférieurs à 1/10e de millimètre) sont de petits prismes obliques et incolores aux faces bien réfléchissantes. Un cliché de Debye-Scherrer de ce minéral s'est montré semblable à celui de la β rosélite signalée par Frondel en 1954 à Schneeberg.

Nous avons étudié successivement des cristaux de β rosélite (associés à la safflorite) provenant de Coquimbo, Serena Cerro Grande au Chili, puis de Bou-Azzer au Maroc où le minéral accompagné d'érythrite se rencontre dans des cavités géodiques du quartz. Les cristaux à clivage parfait s'y groupent en masses de couleur saumon, arrondies hérissées de pointements.

Propriétés physiques.

L'identité parfaite des diagrammes de poudre, des cristaux tournants, et des clichés de Weissenberg de la β rosélite et du minéral d'Iran, permet de déterminer la maille triclinique commune à ces deux minéraux.

$a = 5{,}89$ Å $\quad \alpha = 112°38'$
$b = 7{,}69$ Å $\quad \beta = 70°49'$
$c = 5{,}56$ Å $\quad \gamma = 119°25'$ $\quad V = 199{,}1$ Å^3

A l'aide des paramètres de cette maille, nous avons calculé les distances interréticulaires d_{hkl} ce qui a permis d'indexer les principales raies du diagramme de poudre dont les d expérimentaux figurent dans la première colonne. Dans la partie droite du tableau ci-dessous figurent les résultats obtenus par Frondel.

TABLEAU I.

Diagramme de poudre.
(procédé Seeman-Bohlin, par transmission).

β Rosélite (Bou-Azzer, Maroc) Talmessite (Talmessi, Iran)				β Rosélite Frondel	
d_{hkl} calculé	hkl	d_{hkl} mesuré	Intensité	d_{hkl} mesuré	I
6,445	010	6,43	5	6,40	2
5,161	01$\bar{0}$	5,15	1	5,66	1
5,055	001	5,06	8	5,12	3
5,052	100	5,03			
4,64	1$\bar{1}$1	4,61	6	4,68	1
3,938	101	3,94	4	3,98	4
3,621	1$\bar{2}$1				
3,540	011	3,57	8	3,59	6
3,538	110				
3,449	$\bar{1}$20	3,44	7	3,38	3
3,298	10$\bar{1}$	3,29	1		
3,222	020	3,19	7	3,22	4
3,130	02$\bar{1}$	3,10	10		
3,06	$\bar{1}$11	3,07	10	3,08	9
2,83	11$\bar{1}$	2,82	7		
2,78	$\bar{2}$10				
2,77	2$\bar{2}$1	2,77	9	2,75	10
2,76	111				
2,61	1$\bar{2}$2	2,60			
2,60	01$\bar{2}$		5	2,61	2
2,58	2$\bar{2}$0	2,57	5		
2,52	200	2,52	3	2,52	1
2,436	102	2,44	5	2,45	1
2,435	021				
2,421	$\bar{1}$21				
2,320	2$\bar{2}$2	2,32	2	2,33	1
2,318	02$\bar{2}$				
2,314	120	2,30	2		
2,302	12$\bar{1}$				
2,170	$\bar{2}$11				
		2,16	1	1	
2,162	012				
2,148	030	2,13	1	2,13	1
2,132	2$\bar{3}$0				
2,075	210	2,06	4	2,08	2
2,044	11$\bar{2}$	2,03	3		
2,018	121	2,02	1	2,02	1
1,993	112	2,00	4		
1,984	$\bar{1}$12				
1,965	202	1,96	1		
1,958	211				
1,889	1$\bar{4}$1				
1,885	1$\bar{3}$1	1,88	6	1,89	4
1,884	21$\bar{1}$				
1,862	03$\bar{2}$	1,85	4	1,87	1
1,828	1$\bar{1}$3				
1,822	$\bar{2}$21	1,82	3		
1,814	12$\bar{2}$				
1,81	2$\bar{4}$2				
1,80	031	1,79	3		
1,779	022				
1,769	1$\bar{4}$0	1,77	4		
1,765	220				
1,725	240	1,71	7	1,71	4
1,72	33$\bar{0}$				
1,69	003	1,69	6	1,70	3
1,687	300				
1,649	20$\bar{2}$	1,656	1	1,60	1
	212				

La densité mesurée à la balance de Westphall (par immersion dans la liqueur de Clerici) est $d = 3{,}574$ pour la β rosélite, et $d = 3{,}421$ g/cm³, pour le minéral d'Iran. Si l'on adopte, la formule générale expliquée plus loin : Ca_2^{+2} (R^{+2}) H_2 $(AsO_4)_2$ $(OH)_2$ qui est compatible avec le groupe de symétrie P_1, les densités calculées sont respectivement $d = 3{,}597$ g/cm³ et $d = 3{,}491$ g/cm³, et en bon accord avec les valeurs mesurées.

Propriétés optiques.

β rosélite : biaxe négatif, n_g 1,73, n_p 1,695, pléochroisme rose, rose pale, incolore ;
minéral d'Iran : biaxe négatif, n_g 1,69, n_p 1,680, incolore.

Étude de la déshydratation.

Une courbe thermogravimétrique sur 599 milligrammes de β rosélite montre un départ d'eau vers 500° qui peut être attribué à des hydroxyles dans la structure, plutôt qu'à de l'eau de cristallisation comme l'indiquait la formule donnée par Frondel en 1955 (Mg, Co) Ca_2 $(AsO_4)_2$ $2H_2O$.

De même on observe sur la courbe thermogravimétrique du mineral d'Iran, un départ d'eau à 450°, résultat obtenu sur 367 mg du produit hydraté.

Ceci se rapprocherait des considérations faites

par Jakhontova et Sidorenko à propos de l'arséniate belovite $H_2Ca_2Mg\,(AsO_4)_2\,(OH,\,F)_2$, qui appartient à la série monoclinique de la rosélite, où ils trouvaient un départ d'eau vers 500°. Nous avons constaté également sur une courbe thermogravimétrique (695 mg de produit hydraté de rosélite), une perte d'eau vers 500°.

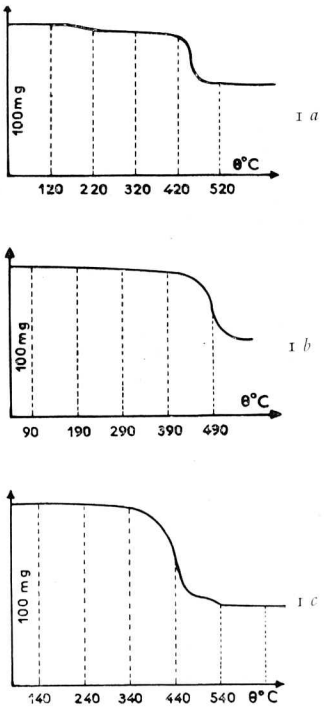

FIG. 1. — Courbes thermopondérales. *a* : β-rosélite (Bou-Azzer, Maroc). Prise : 599 mg, vitesse de chauffe : 100°/h ; *b* : talmessite (Talmessi, Iran). Prise : 367 mg, vitesse de chauffe : 100°/h ; *c* : rosélite (Bou-Azzer, Maroc). Prise 695 mg, vitesse de chauffe : 100°/h.

Composition chimique.

Une analyse chimique de la β rosélite de Bou-Azzer a donné les résultats suivants sur le minéral déshydraté.

As_2O_5	= 55,9	As	1,92	
CaO	= 27,3	Ca	1,92	
CoO	= 8,6	Co	0,45	4,99
MgO	= 8,6	Mg	0,84	
		H_2	1,78	
		O	9,79	

A partir de cette composition chimique centésimale il est facile de dénombrer les différents atomes de la maille cristalline.

L'analyse de Frondel donne :

As_2O_5	= 49,66	As	1,91	
CaO	= 26,29	Ca	2,08	
CoO	= 13,28	Co	0,78	
MgO	= 0,92	Mg	0,20	5,13
NiO	= 1,43	Ni	0,08	
FeO	= 0,32	Fe	0,02	
H_2O	= 8,41	H_2	2,07	
		O	9,92	

On peut remarquer que la maille comporte 10 atomes d'oxygène, d'autre part la somme de tous les cations bivalents y compris l'hydrogène semble constante et égale à 5.

Il semble alors que l'on pourrait écrire la formule de la β rosélite :

$$Ca_2\,(Co,\,Mg)\,H_2\,(AsO_4)_2\,(OH)_2$$

Quant au minéral d'Iran, l'analyse chimique faite sur 300 mg donne :

As_2O_5	= 47,7	As	1,80	
CaO	= 29,5	Ca	2,29	
MgO	= 7,5	Mg	0,85	
BaO	= 3,2	Ba	0,09	4,89
NiO	= 0,8	Ni	0,05	
H_2O	= 6,70	H_2	1,61	
		O	9,39	

Cette analyse est moins précise que celle de la β rosélite, un déficit en arsenic et un léger excès de calcium peuvent être expliqués dans une certaine mesure par l'association du minéral avec des carbonates, tel l'aragonite.

D'autre part, la somme des poids des oxydes déterminés n'est que de 95,4 mais la quantité de cristaux dont nous disposions ne nous a pas permis d'effectuer d'autres analyses plus complètes. S'il nous est possible de récolter d'autres spécimens de ce minéral nous ne manquerons pas d'effectuer d'autres analyses afin de préciser la composition chimique.

Par analogie avec la β rosélite la formule pourrait s'écrire :

$$Ca\,(Mg,\,Ba,\,Ni)\,H_2\,(AsO_4)_2\,(OH)_2$$

Nous proposons pour ce minéral jusqu'ici non signalé le nom de talmessite (de la mine de Talmessi, Anarak, Iran). Cet arséniate isomorphe de la β rosélite semble indiquer qu'il existerait une série de minéraux tricliniques analogues à la série de la rosélite et de formule générale :

$$Ca_2^{+2}\,(R^{+2})\,H_2\,(AsO_4)_2\,(OH)_2$$

Nous remercions tout particulièrement M. Sabatier qui s'est vivement intéressé à l'étude chimique de ces minéraux et Mlle Ruppli qui a apporté tout son soin aux analyses.

Conformément aux décisions du Conseil d'Administration (séances du 12 juin 1952 et du 21 mai 1953) le Comité de Nomenclature s'est réuni le 10 mars et le 21 avril 1960 pour examiner ce travail. Il a donné son approbation pour la publication, en souhaitant qu'une nouvelle analyse chimique soit réalisée le plus tôt possible.

BIBLIOGRAPHIE

FRONDEL (1955). — *Amer. Mineral., 40,* 828.

JAKHONTOVA, L. K. et SIDORENKO, G. A. (1956). — *Zap. vsesojuzn. mineral. Obshchest.*, S. S. S. R., 85, n° 3, 297.

LADAME (1945). — *Schweiz. Mineral. petrogr. Mitt., 25,* n° 1.

STRUNZ (1957). — *Mineralogische Tabellen.*

WOLFE (1950). — *Amer. Mineral., 35,* 750.

Bull. Soc. franç. Minér. Crist.
(1960). *LXXXIII,* 121-4.

La Dundasite de Gonnesa (Sardaigne)

PAR C. BEAUMONT ET C. GUILLEMIN,
B. R. G. M., Paris.

Sommaire. — Une galerie de recherches, située à Gonnesa, dans le gisement de San Giovanni, Iglesias (Sardaigne), a fourni de nombreux spécimens de dundasite. L'étude de ce minéral a permis d'en préciser la formule :

$$Pb_2Al_4(CO_3)_4(OH)_8 . 3\ H_2O$$

et de compléter ses propriétés. Des hypothèses sont émises sur les conditions de formation de la dundasite.

INTRODUCTION.

Lors d'une visite récente de certains gîtes minéraux de Sardaigne, nous avons pu trouver des quantités assez importantes de dundasite, carbonate basique hydraté de plomb et d'aluminium, dans la recherche de Gonnesa, située au SO de la mine de San Giovanni, région d'Iglesias.

Notre attention avait été attirée par un échantillon de cérusite, de la collection de la mine, cérusite bacillaire qui était en partie recouverte par des sphérolites blancs fibro-radiés, à éclat soyeux, très semblables à certains spécimens de dundasite de Grande-Bretagne. Une visite rapide à la galerie de recherche d'où provenait ce spécimen nous a permis de récolter de très nombreux échantillons et nous avons pu ainsi compléter la description de cette intéressante espèce.

PROPRIÉTÉS PHYSIQUES.

La dundasite de Gonnesa, comme celle provenant d'autres gisements se présente toujours en fibres dont il est impossible d'obtenir des cristaux pouvant servir à une étude radiocristallographique. Cependant des clichés de poudre effectués par la méthode de double focalisation montrent l'identité de la dundasite de Sardaigne avec celle de Tasmanie ou de Grande-Bretagne (tableau I).

La dundasite se présente à Gonnesa sous deux aspects différents plus par les minéraux qui lui sont associés que par sa morphologie propre :

Type I : en sphérolites, en nodules, en groupements botryoïdes sur des cristaux bacillaires de cérusite. Verdâtres en surface, ces formations sont fibro-radiées et se montrent constituées de fibres blanches, brillantes avec un fort éclat