

LA SCHOLZITE DE RICHELLE,  
MINÉRAL NOUVEAU POUR LA BELGIQUE (\*)

par A. M. FRANSOLET (\*\*), J. JEDWAB (\*\*\*) et  
R. VAN TASSEL (\*\*\*\*)

(6 fig. dans le texte)

RÉSUMÉ

La scholzite se présente en lamelles allongées incolores, mesurant jusqu'à 1 mm, réunies en touffes fibroradiées dans des géodes d'un calcaire silicifié, où figure parfois la sphalérite. Les données optiques sont :  $n_g = 1,596$ ,  $n_m = 1,587$ ,  $n_p = 1,582$ ,  $2V_{\text{calc}} = + 73^\circ 50'$ . Le radiogramme de poudre indicé est donné. Les paramètres sont :  $a = 17,111 \text{ \AA}$ ,  $b = 22,227$  et  $c = 6,681$ . La microsonde indique la présence de Ca, Zn et P.

ABSTRACT

Scholzite occurs as colourless elongated plates up to 1 mm long, grouped in radiated bunches, in vuggy silicified limestone, in which sphalerite also occurs. Optical data are  $\alpha = 1,582$ ,  $\beta = 1,587$ ,  $\gamma = 1,596$ ,  $2V_{\text{calc}} = + \lambda 73^\circ 50'$ . The X-ray powder pattern is indexed. Parameters are  $a = 17,111 \text{ \AA}$ ,  $b = 22,227$  and  $c = 6,681$ . Microprobe analysis shows the presence of Ca, Zn and P.

INTRODUCTION

La scholzite  $\text{CaZn}_2(\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  est un minéral très rare, repéré seulement dans trois localités.

Elle fut signalée pour la première fois en 1948, dans un gisement de pegmatite à Hagendorf, Oberpfalz, Bavière, par H. STRUNZ (1950) et décrite en détail par H. STRUNZ et C. TENNYSON (1956). Elle s'y présente sous forme de cristaux incolores à gris blanchâtre, lamellaires ou allongés, de l'ordre du mm. Les minéraux associés sont la muscovite, le quartz, le feldspath, la sphalérite, l'apatite, la triphylite et la phosphophyllite.

Une deuxième occurrence fut signalée par J. STANĚK (1966), également dans une pegmatite, à Otov, près de Domazlice, dans le sud-ouest de la Bohême. Les minéraux phosphatés associés sont, pour les ferrifères : beraunite, graftonite, hétérosite, huréaulite, phosphosidérite, laueite, salmonsite, sarcopside, lazulite, lipscombite, rockbridgite (parfois zincifère), frondelite, strunzite, vivianite, xan-

(\*) Communication présentée le 7 mai 1974, manuscrit déposé le 20 juin 1974.

(\*\*) Laboratoire de Minéralogie, Université de Liège, 7, place du Vingt-Août, B-4000 Liège.

(\*\*\*) Laboratoire de Géochimie, Université libre de Bruxelles, 50, avenue F. D.-Roosevelt, B-1050 Bruxelles.

(\*\*\*\*) Laboratoire de Minéralogie, Institut royal des Sciences naturelles, 31, rue Vautier, B-1040 Bruxelles.

thoxénite et mitridatite, et, pour les non-ferrifères : apatite, autunite et torbernite. Les sulfures associés sont : sphalérite, pyrite, pyrrotite et chalcoppyrite.

Une troisième localité fut signalée par G. G. PAYNE (1971) et R. J. HILL, J. E. JOHNSON et J. B. JONES (1973) à Reaphook Hill en Australie méridionale. La scholzite s'y présente dans des géodes d'un wad argileux résultant de la minéralisation de grès fin argileux (siltstones) et de conglomérats de la Parachilna Formation, d'âge cambrien inférieur. Les minéraux associés comprennent des oxydes de manganèse (pyrolusite, psilomélane, cryptomélane, chalcophanite), du gypse, de l'hémimorphite et des phosphates de zinc (parahopeite, tarbuttite, collinsite zincifère, etc.).

A Richelle, la scholzite (A. M. FRANSOLET, J. JEDWAB et R. VAN TASSEL, 1974) est observée, en petite quantité, d'une part, dans les cavités d'un calcaire gris silicifié riche en empreintes de crinoïdes, et, d'autre part, sur des encroûtements bruns, vacuolaires, riches en oxydes et phosphates de fer, tapissant les cavités (\*).

Le minéral est implanté sur le quartz ou sur une pellicule brune de phosphates de fer couvrant les géodes (fig. 1). A certains endroits, la roche montre d'abondants grains jaune miel de sphalérite, mais il n'y a toutefois pas d'association sphalérite-scholzite aisément visible à l'échelle de l'échantillon.



Fig. 1. — Groupe de cristaux en rosettes irrégulières sur un tapissage de phosphate de fer (micr. électr., mode secondaire).  
Côté du carré = 2,85 mm.

#### CARACTÈRES MORPHOLOGIQUES

La scholzite présente des touffes radiées de 0,8 à 1½ mm de diamètre, des lamelles groupées en éventail terminé en crête de coq (fig. 2 et 5) et des cristaux

(\*) Les échantillons examinés proviennent des récoltes de M. FOUASSIN, 1973, que nous remercions vivement ici.

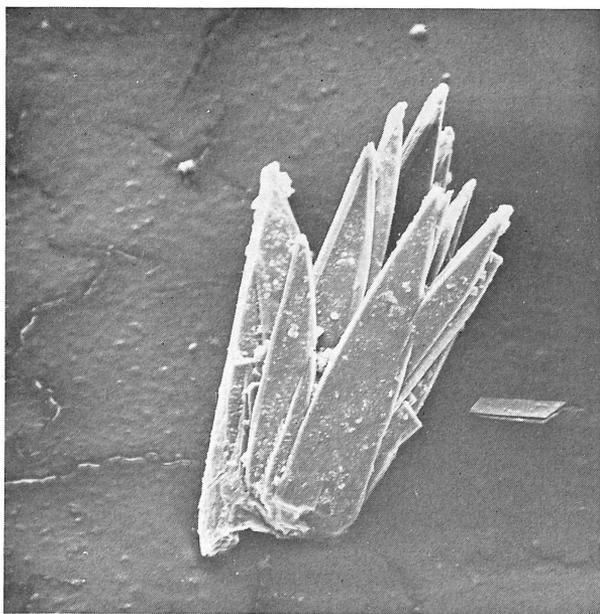


Fig. 2. — Éventail de cristaux lancéolés vus de face, détaché d'une rosette et collé sur support (micr. électr., mode secondaire).  
Côté de la photo = 520 microns.

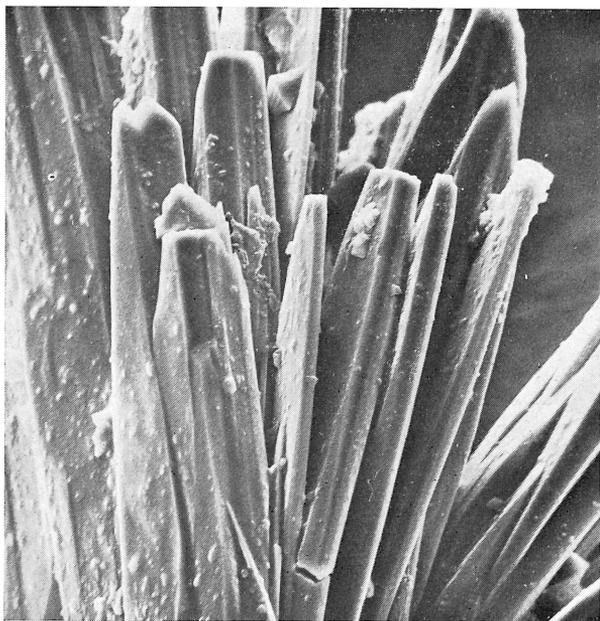


Fig. 3. — Cristaux lancéolés vus de profil, montrant l'aplatissement des individus et le parallélisme des faces (micr. électr., mode secondaire).  
Côté de la photo = 195 microns.

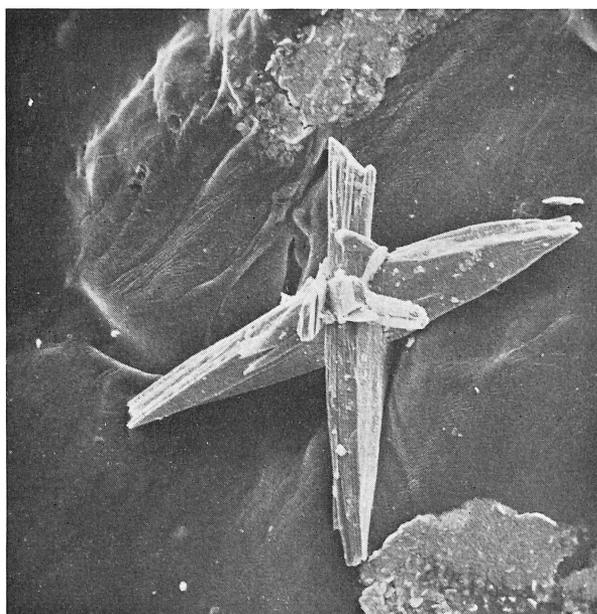


Fig. 4. — Groupe de cristaux en croix, collé sur support. Le centre est occupé par trois ou quatre cristaux dressés, que l'on ne voit ici que par leur extrémité (micr. électr., mode secondaire).  
Côté de la photo = 165 microns.

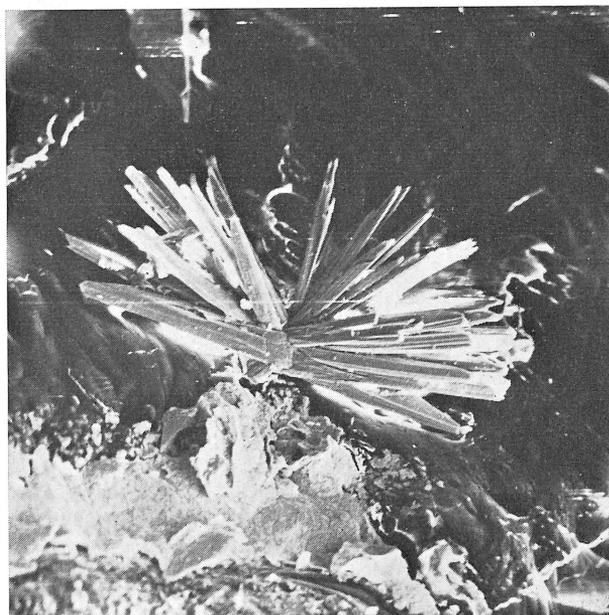


Fig. 5. — Rosette collée sur support (micr. électr., mode secondaire).  
Côté de la photo = 1 mm.

associés en forme de croix à quatre branches (fig. 4). Les cristaux individuels, de 400 à 600  $\mu$ , max. 1 mm de long et de 40 à 80  $\mu$ , max. 120  $\mu$  de large, sont lamellaires, allongés, terminés en pointe de lance légèrement biconvexe. L'épaisseur des lamelles atteint 20  $\mu$  (fig. 3). Les images au microscope électronique à balayage montrent clairement les caractéristiques morphologiques des cristaux et de leurs groupements.

#### COMPOSITION CHIMIQUE

La scholzite se dissout facilement dans l'acide diluée (HCl 2N) à froid.

L'analyse des cristaux à la microsonde électronique révèle la présence des éléments majeurs Zn, Ca et P et l'absence, en quantités décelables par la sonde, de Fe, Cu, S, U, Pb (fig. 6). Des traces de Si ont régulièrement été décelées.

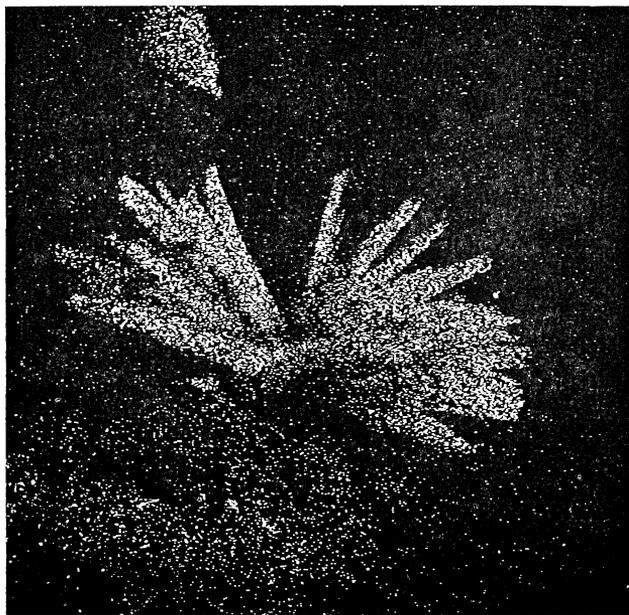


Fig. 6. — Carte de distribution du Zn dans la rosette de la figure 5 (microsonde électronique).

#### CARACTÈRES OPTIQUES

La scholzite est incolore ou légèrement teintée en jaune par un dépôt d'impuretés. Sous la loupe binoculaire, les cristaux deviennent quasi invisibles dans le bromoforme, dans lequel ils descendent, leur poids spécifique étant bien supérieur à 2,9.

L'analyse optique au microscope n'a pu se faire que sur frottis. Les grains incolores apparaissent en lamelles lancéolées nettes. Il n'est pas rare d'observer dans la partie pointue des cristaux une zone d'accroissement soulignée par un fin chapelet d'inclusions brunâtres.

Les grains se débitent en lamelles de clivage qui semble net et facile, vu la fréquence des orientations observées. Il pourrait s'agir du clivage (100) d'après

STRUNZ *et al.* (1956). Dans ces lamelles, l'extinction est droite et l'allongement positif. La mesure de l'angle  $2V$  n'a pas été réalisée, les grains ne s'y prêtant pas. Le minéral est positif.

La mesure des indices de réfraction, pour la longueur d'onde du sodium, donne les résultats repris dans le tableau I où sont également groupées les données antérieures.

TABLEAU I

*Caractères optiques de la scholzite*

	Richelle (Ce travail)	Hagendorf (STRUNZ <i>et al.</i> , 1956)	Otov (STANĚK, 1966)
$N_g$	$1,596 \pm 0,001$	1,596	1,602
$N_m$	$1,587 \pm 0,002$	1,586	1,593
$N_p$	$1,582 \pm 0,002$	1,581	1,588
$N_g - N_p$	0,014	0,015	0,014
$2 V_{\text{obs}}$	—	+ 70°	+ 65°
$2 V_{\text{calc}}$	+ 73°50'	+ 70°54'	+ 73°46'

## ÉTUDE CRISTALLOGRAPHIQUE

La scholzite de Richelle donne un diagramme de poudre comparable à ceux observés pour la scholzite de Bavière et de Bohême. Les données sont reprises dans le tableau II.

TABLEAU II

*Dépouillement du diagramme de poudre de la scholzite*

Richelle (ce travail) (1)				Hagendorf					Otov (STANĚK, 1966) (4)	
				(STRUNZ <i>et al.</i> , 1956) (2)		(ASTM, 13-445) (3)				
$I/I_0$	$d_{\text{obs}}(\text{Å})$	hkl	$d_{\text{calc}}(\text{Å})$	I	$d(\text{Å})$	I	$d(\text{Å})$	hkl	I	$d(\text{Å})$
tF	8,56	200	8,56	10	8,588	10	9,43	120	10	8,59
tf	6,77	220	6,78	3	6,758	100	8,50	200	3	6,76
						8	5,58	230		
						4	4,73	131	1	4,89
m-f	4,52	330	4,52	5	4,552	20	4,51	330	5	4,53

TABLEAU II (suite)

m	4,26	{ 311	4,26	7	4,230	40	4,27	400, 231	3	4,26
		{ 041	4,27							
f	4,12	141	4,15			4	4,15	141	7	4,16
f	3,72	060	3,70	5	3,677	16	3,72	060, 430	4	3,69
m	3,384	440	3,390	6	3,376	30	3,39	260	6	3,36
m	3,342	002	3,341			6	3,33	002		
f	3,235	061	3,240			10	3,24	431, 061		
f	3,171	161	3,183	5	3,153	10	3,19	161	5	3,15
m-f	3,106	202	3,107	3	3,079	25	3,096	360, 530	4	3,09
tf	3,014	511	3,018							
f	2,866	{ 232	2,869	3	2,959	16	2,863	600, 302	2	2,98
		{ 042	2,863							
F	2,796	{ 460	2,800	9	2,788	60	2,797	080, 460	9	2,79
		{ 451	2,799							
ttf	2,758	620	2,762							
m	2,682	332	2,686	6	2,652	30	2,676	630	2	2,68
tf	2,620	601	2,623			8	2,627	601, 280		
f	2,583	461	2,583	1	2,563	4	2,574	461	5	2,58
ttf	2,537	{ 640	2,537							
		{ 181	2,537							
m	2,473	631	2,473			30	2,472	631, 432	2	2,47
				5	2,449	30	2,448	190, 162	1	2,41
f	2,377	442	2,379	3	2,356	12	2,381	290, 262	1	2,36
m-f	2,324	480	2,330	3	2,294	20	2,319	730	4	2,33
m	2,265	452	2,265	6	2,240	40	2,259	362, 532	6	2,25
tf	2,142	{ 213	2,145	1	2,132	8	2,141	391, 661	1	2,21
		{ 661	2,141							
ttf	2,127	622	2,129							2,18
f	2,080	632	2,082	2	2,067	8	2,078	632	2	2,07
f	2,006	{ 562	2,009	3	1,989				4	1,993
		{ 821	2,004							
ttf	1,976	{ 153	1,978			20	1,967	831, 192		
		{ 702	1,973							
m	1,907	{ 063	1,909	6	1,892	6	1,905	732, 900	6	1,904
		{ 681	1,907							
ttf	1,877	{ 353	1,880			40	1,872	392, 662		
		{ 392	1,876							
f	1,845	{ 930	1,842			2	1,844	930, 263		
		{ 0 10 2	1,851							
m	1,811	{ 582	1,812	5	1,797	2	1,809	2 12 0	5	1,808
		{ 173	1,813							
f	1,753	6 10 0	1,753	1	1,740	16	1,750		1	1,759
f	1,715	{ 592	1,718							
		{ 871	1,715	2	1,707	6	1,715		2	1,713
		{ 842	1,714							
tf	1,672	{ 643	1,674						2	1,671
		{ 004	1,670							
m	1,658	114	1,658	5	1,653	8	1,658		5	1,656
						25	1,634			

TABLEAU II (suite)

Richelle (ce travail) (1)				Hagendorf					Orov (STANĚK, 1966) (4)	
				(STRUNZ <i>et al.</i> , 1956)(2)		(ASTM, 13-445) (3)				
I/I <sub>0</sub>	d <sub>obs</sub> (Å)	hkl	d <sub>calc</sub> (Å)	I	d(Å)	I	d(Å)	hkl	I	d(Å)
tf	1,628	5 10 2	1,628	1	1,621	6	1,621			
f	1,612	{ 932 483	1,613 1,610			8	1,611		1	1,615
				2	1,603				3	1,601
						12	1,592			
f	1,586	{ 324 663 0 14 0	1,587 1,586 1,588	2	1,580	6	1,587		2	1,585
f	1,552	6 12 0	1,553	2	1,542	16	1,555		2	1,551
f	1,538	254	1,538							
tf	1,522	064	1,523							
f	1,512	6 12 1	1,513	3	1,510				3	1,517
tff	1,497	514	1,498						3	1,502
f	1,470	{ 991 364	1,470 1,471	3	1,463				3	1,470
tf	1,455	892	1,455						1	1,437
f	1,412	284	1,412	2	1,408				3	1,413
f	1,389			3	1,382				3	1,390
f	1,373									
tf	1,360			1	1,364				1	1,365
tf	1,348									
tf	1,336								1	1,337
f	1,316			2	1,313				2	1,316
f	1,295			3	1,288				2	1,294
f	1,278			3	1,272				2	1,275
tf	1,256			1	1,255				1	1,252
f	1,236			2	1,233				2	1,235
f	1,224			3	1,220				2	1,224
f	1,212			2	1,208				2	1,211
tf	1,199									
f	1,181			1	1,187				1	1,181

(1) Radiation CuK $\alpha$ . Caméra diamètre 114,6 mm.(2) Radiation CuK $\alpha$ . Caméra diamètre 57,3 mm.(3) Radiation FeK $\alpha$ . Caméra diamètre 114,6 mm.(4) Radiation CuK $\alpha$ . Caméra diamètre 114,59 mm.TF = très fort — F = fort — m = moyen — f = faible — tf = très faible —  
tff = très très faible.

L'indigage des réflexions obtenus dans ce travail et figurant dans le tableau, tient compte des conditions d'extinction du groupe spatial Pbcn récemment revu par K. J. TAXER (1970). Dès lors, les réflexions doivent satisfaire les conditions :  $0kl$  avec  $k = 2n$ ,  $h0l$  avec  $l = 2n$  et  $hk0$  avec  $h + k = 2n$ .

Le calcul des paramètres de la maille orthorhombique, au moyen du programme FORTRAN d'affinement par moindres carrés (A. A. COX, 1967), fournit les valeurs comparées à celles de H. STRUNZ et al. (1956) et de K. J. TAXER (1970) et R. J. HILL et al (1973) (tableau III).

TABLEAU III

*Paramètres cristallographiques de la scholzite*

	Richelle (ce travail)	Hagendorf (STRUNZ <i>et al.</i> , 1956)	Hagendorf (TAXER, 1970)	Reaphook Hill (HILL <i>et al.</i> , 1973)
a (Å)	17,111 ± 0,007	17,14	17,149 ± 0,003	17,164
b	22,227 ± 0,006	22,19	22,236 ± 0,002	22,244
c	6,681 ± 0,002	6,61	6,667 ± 0,001	6,673
V (Å <sup>3</sup> )	2541	2514	2542	2548

## CONCLUSIONS

La scholzite, minéral nouveau pour la Belgique, trouve probablement son origine à Richelle, d'une part, dans les nombreux grains de sphalérite jaune miel qui se rencontrent dans les cavités du calcaire silifié et d'autre part, dans les solutions riches en phosphate qui ont dû circuler à travers les roches et qui sont à l'origine du cortège important de minéraux phosphatés secondaires (A. M. FRANSOLET, J. JEDWAB et R. VAN TASSEL, 1974). Le minéral belge accuse des propriétés très comparables à celles de la scholzite d'autres provenances. La formation de ce minéral ne requiert pas de conditions exceptionnelles. En effet il se forme facilement dans la nature dans les conditions supergènes et, industriellement, au cours de la phosphatation sur des feuilles de zinc, de laiton, de fer ou de cuivre, au moyen de solutions phosphoriques (« Ca-Zn-haltige Phosphatbäder ») d'après M. GEBHARDT et A. NEUHAUS (1964).

## BIBLIOGRAPHIE

- COX, A. A., 1967. — A program for least squares refinement of unit cell dimensions. *Cryst. Lab., Depart. Phys., Univ. London.*
- FRANSOLET, A. M., JEDWAB, J. & VAN TASSEL, R., 1974. — Inventaire minéralogique de Richelle, Belgique. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, **97**, 23.
- GEBHARDT, M. & NEUHAUS, A., 1964. — Neue Untersuchungen an Phosphatierungsschichten auf Metalle. *Naturwiss.*, **51**, 358.
- HILL, J., JOHNSON, J. E. & JONES, J. B., 1973. — Scholzite and other phosphate minerals from Reaphook Hill, South Australia. *Neues Jahrb. Min., Mh.*, 1-7.

- PAYNE, G. H., 1971. — Mineral, mineral technology and geochemistry division. Report Govt. Chem. Lab. Western Austral. for 1970, 19-31. (In *Min. Mag.*, **23**, 45, 1972).
- STANEK, J., 1966. — Scholzite and hurlbutite from pegmatites at Otov near Domazlice. *Casopis Min. Geol. Praha*, **11**, 21-26.
- STRUNZ, H., 1950. — Scholzit, eine neue Mineralart. *Fortschr. Miner.*, **27**, 31.
- STRUNZ, H. & TENNYSON, C., 1956. — Kristallographie von Scholzit. *Zeitschr. Krist.*, **107**, 318-330.
- TAXER, K. J., 1970. — Die Kristallstruktur des Minerals Scholzit. *Naturwiss.*, **57**, 192.