Zeitschrift: Schweizerische mineralogische und petrographische Mitteilungen = Bulletin suisse de minéralogie et pétrographie

Band: 65 (1985)

Heft: 1

Artikel: Orthoserpiérite Ca(CuZn)4(SO4)2(OH)6 • 3 H2O, un nouveau minéral de la Mine de Chessy, France, polymorphe de la serpiérite

Autor: Sarp, Halil

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-50211

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Schweiz. mineral. petrogr. Mitt. 65, 1–7, 1985

Orthoserpiérite $Ca(CuZn)_4(SO_4)_2(OH)_6 \cdot 3\,H_2O$, un nouveau minéral de la Mine de Chessy, France, polymorphe de la serpiérite

par *Halil Sarp*

Abstract

Orthoserpierite, ideally $Ca(CuZn)_4(SO_4)_2(OH)_6 \cdot 3\,H_2O$, occurs at the old mine at Chessy, France, associated with gypsum, devillite, calcite and an as yet unidentified pale greenish-yellow mineral. The crystals, sky-blue in color, up to 0.2 mm in length resembles serpierite and forms masses and fibrous crusts. The streak is light green. The name is for the relationship to serpierite. It is a new polymorph of serpierite. The crystal system is orthorhombic, space group $Pca2_1$, with a = 22.10, b = 6.20, c = 20.39 Å and Z = 8. a:b:c ratio is 3.5645:1:3.2887. The calculated density is 3.07 g/cm³. The strongest lines in the x-ray powder diffraction pattern (d in Å, I_{obs}, hkl) are: 10.21 (100) (002), 5.10 (90) (004), 3.400 (90) (006, 512), 3.184 (50) (513), 2.610 (50) (117, 422, 713), 2.558 (50) (803, 008) and 2.384 (60) (424, 523). The mineral is biaxial negative with $2\,V_{(meas)} = 32\,(2)°$, $2\,V_{(calc)} = -32°$, $\alpha = 1.586\,(2)$, $\beta = 1.645\,(2)$, $\gamma = 1.650\,(2)$, dispersion $r > \upsilon$, pronounced. Optical orientation: X = c, Y = a, Z = b.

Keywords: orthoserpierite, new mineral.

INTRODUCTION

L'orthoserpiérite a été découverte au cours de l'identification des minéraux des échantillons provenant de l'ancienne mine de Chessy (France) et récoltés par le Dr Eric Asselborn, éminent collectionneur de minéraux. On la trouve sur une roche argileuse bréchique accompagnée de gypse, de devillite, de calcite et d'un autre minéral vert-jaune indéterminé. Le nom du minéral est en relation avec sa symétrie: il s'agit d'un polymorphe orthorhombique de la serpiérite-devillite FARAONE et al. (1967) et MRÁZEK et al. (1983). Ce nouveau minéral et son nom ont été approuvés, avant la publication, par la commission des nou-

Département de Minéralogie du Muséum d'Histoire naturelle de Genève, route de Malagnou, CP 434, CH-1211 Genève 6, Suisse.

veaux minéraux et des noms de minéraux de l'association internationale de minéralogie (I.M.A.). L'échantillon holotype est déposé au département de Minéralogie du Muséum d'Histoire naturelle de Genève.

PROPRIÉTÉS PHYSIQUES ET OPTIQUES

L'orthoserpiérite est bleu ciel, transparente avec un éclat vitreux et une couleur de trait vert clair. En lame mince, elle est incolore à vert clair. Les petits cristaux (jusqu'à 0.2 mm de longueur) forment des masses ou des croûtes fibreuses, et ressemblent à la serpiérite. Ils sont tabulaires et aplatis parallèlement à {001} et allongés parallèlement à [010] (fig. 1 et 2).

La dureté n'a pas pu être mesurée du fait de la petitesse des cristaux et d'un clivage parfait {001}. L'orthoserpiérite ne possède pas de macle apparemment; elle a une fracture esquilleuse. Ce minéral est fluorescent en mauve sous les U.V. de longues et de courtes longueurs d'onde. La densité mesurée est

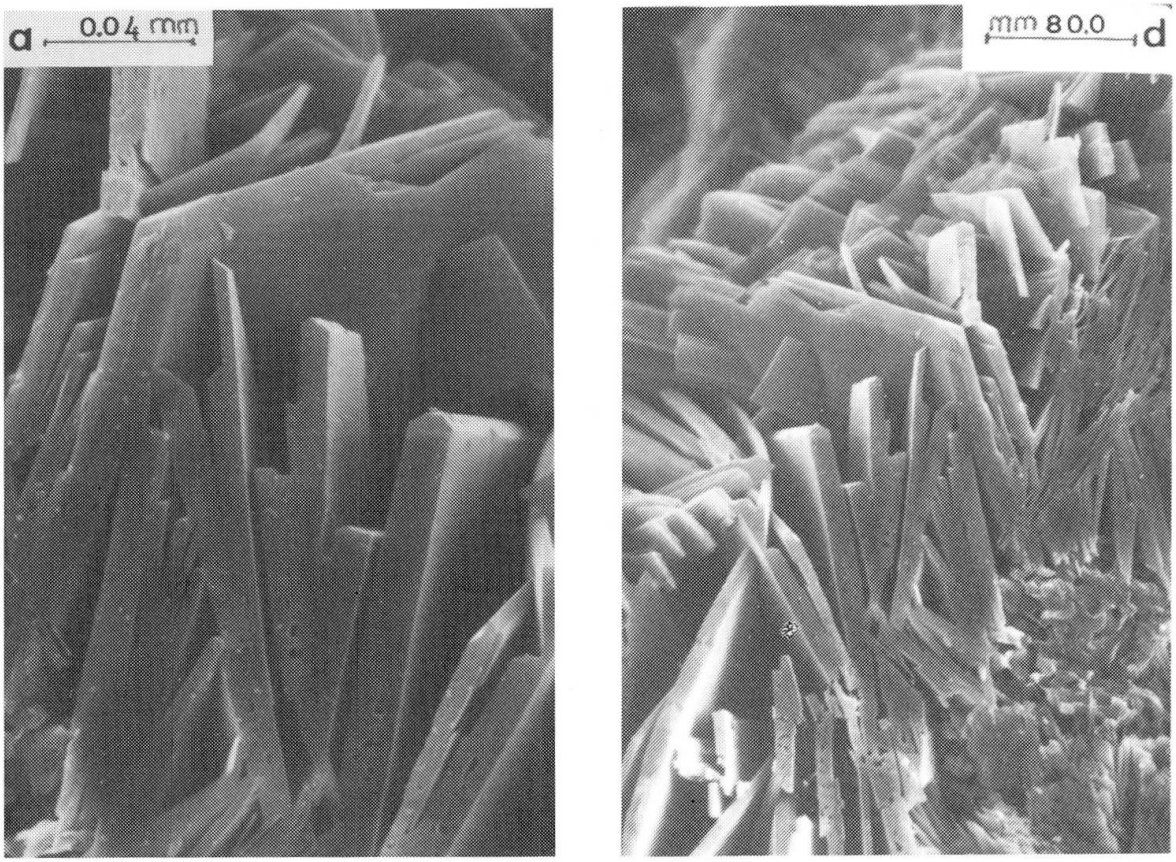

Fig. 1 Morphologie de l'orthoserpiérite:
a) vue détaillée de quelques cristaux;
b) agrégat de cristaux.
(Photographies prises par le Dr Jean Wüest, avec le microscope à balayage du Muséum d'Histoire naturelle de Genève.)

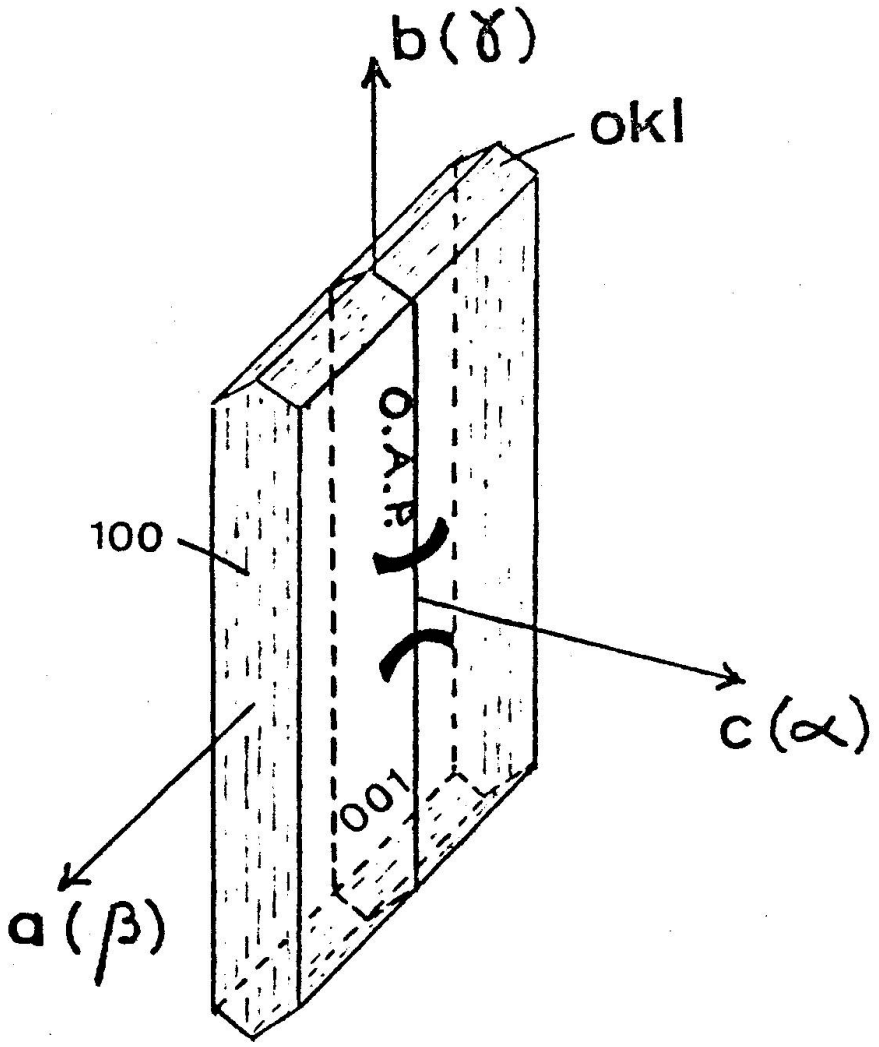

Fig. 2 Habitus d'un cristal d'orthoserpiérite avec les formes principales et la position des éléments optiques. O.A.P. // (100).

3.00 g/cm³. Cette valeur se compare favorablement avec la valeur de 3.07 g/cm³ calculée à partir de la maille élémentaire et la composition chimique. Le minéral est soluble dans HCl.

L'orthoserpiérite est un minéral optiquement biaxe négatif avec $2\ V_{(mes)} = 32\ (2)°$ et $2\ V_{(calc)} = -32°$; $\alpha = 1.586\ (2)$, $\beta = 1.645\ (2)$, $\gamma = 1.650\ (2)$ ($\lambda = 589$ nm). La dispersion $r > v$ est prononcée. Le minéral possède un très faible pléochroïsme avec X incolore à vert très pâle, Y et Z vert pâle. L'orientation optique est X = c, Y = a, Z = b (fig. 2).

Le calcul de la relation de Gladstone-Dale, en utilisant les constantes de MANDARINO (1981 a), donne les valeurs de Kc = 0.206 et Kp = 0.204 lesquelles indiquent un compatibility index supérieur dans le compatibility index de MANDARINO (1979).

DONNÉES RADIOCRISTALLOGRAPHIQUES

Le diagramme de poudre de l'orthoserpiérite a été obtenu avec les caméras de Guinier-Hägg et Gandolfi (114.6 mm de diamètre CuKα x-radiation) et diffère nettement de ceux de la serpiérite et de la devillite. Les valeurs de d_{calc} et de d_{obs} sont listées dans le tableau 1. L'étude d'un monocristal par la méthode de précession montre qu'il est orthorhombique avec le groupe d'espace $Pca2_1$. Les paramètres de la maille élémentaire mesurés sur les films du monocristal sont a = 22.10 (2), b = 6.20 (2), c = 20.39 (2) Å. Le rapport a:b:c calculé à partir des paramètres de la maille élémentaire est 3.5645:1:3.2887. Le volume de la maille est V = 2793.84 Å^3. Avec Z = 8 et le poids moléculaire de 645.9 (basé sur la méthode décrite par MANDARINO [1981 b]), la densité calculée est de 3.07 g/cm^3.

COMPOSITION CHIMIQUE

L'analyse qualitative de l'orthoserpiérite a été faite avec l'analyseur P.G.T. à dispersion d'énergie. Les seuls éléments détectés sont Cu, Ca, Zn et S. Puis en utilisant comme standard la serpiérite, nous avons effectué l'analyse quantitative. H_2O a été calculée par différence et une perte de poids d'environ 21% a été obtenue sur un matériel impur de 5 mg. Les résultats analytiques et les valeurs correspondantes à la formule idéalisée avec Cu:Zn = 0.86:0.14 sont donnés dans le tableau 2.

Basé sur 17 atomes d'oxygène et par analogie avec la serpiérite, la formule empirique suivante a été calculée:

$$Ca_{1.08}(Cu_{3.54}Zn_{0.58})_{\Sigma 4.12}S_{1.71}\,O_{17.00}H_{13.33}$$

Tableau 1 Le diagramme de poudre de l'orthoserpiérite. Comparaison entre d_{calc} et d_{obs}.

hkl	d_{calc}	d_{obs}	I^*_{obs}	hkl	d_{calc}	d_{obs}	I^*_{obs}
002	10.195	10.21	100	425	2.253		
010	6.200	6.18	< 5	318	2.245	2.249	30
111	5.729	5.73	< 5	226	2.243		
012	5.297	5.30	< 5	209	2.219		
004	5.098	5.10	90	720	2.212	2.215	5
402	4.858	4.87	< 5	10.00	2.210		
310	4.744	4.73	5	716	2.169		
204	4.629	4.620	< 5	913	2.167	2.159	< 5
311	4.620			10.02	2.164		
113	4.485	4.492	5	624	2.152		

hkl	d_{calc}	d_{obs}	I^*_{obs}	hkl	d_{calc}	d_{obs}	I^*_{obs}
312	4.301	4.296	10	806	2.146	2.142	<5
403	4.287			119	2.118	2.111	35
313	3.890	3.900	5	426	2.116		
114	3.877			10.03	2.105		
600	3.683	3.683	<5	807	2.006	2.002	15
511	3.544	3.545	10	2.0.10	2.005		
006	3.398	3.400	90	915	1.994		
512	3.394			330	1.990		
405	3.281	3.285	20	427	1.982	1.980	20
513	3.181	3.184	50	331	1.981		
020	3.100	3.091	< 5	823	1.975		
315	3.092			10.06	1.855	1.852	25
016	2.980	2.976	< 5	334	1.854		
221	2.953	2.942	< 5	12.00	1.845		
116				10.07	1.763	1.760	10
122	2.940			136	1.760		
406	2.895	2.900	< 5	534	1.758		
800	2.763	2.760	5	809	1.753		
801	2.738	2.736	30	429	1.737	1.736	10
223	2.733			628	1.737		
420	2.704	2.696	5	12.04	1.735		
421	2.680	2.678	25	00.12	1.699	1.699	5
802	2.666			10.24	1.699		
024	2.649	2.650	< 5	42.10	1.628	1.626	10
117	2.618	2.610	50	40.12	1.624		
422	2.613			038	1.605	1.600	<5
713	2.600			14.00	1.581	1.577	30
217	2.564	2.558	50	931	1.578		
803	2.559			537	1.575		
008	2.549			20.13	1.553	1.550	25
521	2.519	2.511	40	040	1.550		
423	2.512			71.11	1.549		
811	2.504			241	1.531	1.529	20
804	2.429	2.424	5	11.18			
424	2.388	2.384	60	42.11	1.529		
018	2.357	2.360	<5				
805	2.287	2.285	30				
910	2.283						

Diagramme de poudre obtenu avec caméra Gandolfi de 114.6 mm de diamètre CuKα x - radiation
*Intensités visuelles

La formule idéalisée est:

$Ca(CuZn)_4(SO_4)_2(OH)_6 \cdot 3\ H_2O$ où Cu > Zn.

Tableau 2 Analyses chimiques de l'orthoserpiérite.

Oxyde	./. poids 1	2
CuO	43.61	42.52
CaO	9.33	8.71
ZnO	7.29	7.08
SO_3	21.20	24.88
H_2O	18.57	16.80
Total	100.00	99.99

1 : Analyses par EDS avec H_2O par différence

2 : Calculée à partir de la formule idéalisée avec Cu : Zn = 0.86 : 0.14

DISCUSSION

Ce nouveau minéral a des relations très étroites au point de vue chimique et des propriétés physiques avec la serpiérite et la devillite. Les diagrammes de poudre de ces trois minéraux se ressemblent dans l'ensemble mais la différence est très claire. D'ailleurs SABELLI et ZANAZZI (1968) et (1972) qui ont étudié la structure de la serpiérite et de la devillite donnent pour la serpiérite a = 22.186 (2), b = 6.250 (2), c = 21.853 (2) Å, β = 113.36 ± 0.01°, C2/c; et pour la devillite a = 20.870 (2), b = 6.135 (2), c = 22.191 (3) Å, β = 102°44′ (1)′, $P2_{1/c}$. Ces auteurs ont mis en évidence aussi que, malgré la différence de groupes d'espaces, la structure de ces deux minéraux se ressemble et que l'emplacement des atomes est très similaire. Les deux structures se présentent en couches dans lesquelles les complexes cuivre-oxygène sont placés d'une façon essentiellement identique. La différence se trouve sur les distances interatomiques des polyèdres de coordination. Par exemple dans devillite tous les ions de cuivre ont 4 + 2 coordinations, tandis que dans serpiérite trois ions de cuivre ont cette configuration, l'un des deux autres a une coordination octaédrale et l'autre a une configuration intermédiaire entre une coordination octaédrale et bipyramidale. Comme l'orthoserpiérite a des paramètres de la maille qui sont proches de ceux de la serpiérite et de la devillite et qu'il existe une analogie des compositions chimiques, nous pensons que sa structure atomique présentera des analo-

gies avec celle de la serpiérite et de la devillite avec quelques différences sur les distances interatomiques.

Remerciements

Je remercie le Dr J. A. Mandarino, président de la commission internationale des nouveaux minéraux et des noms de minéraux (I.M.A.) pour ses critiques et ses conseils utiles. Un grand merci à Mlle C. Charvet qui a dactylographié le manuscrit.

Bibliographie

FARAONE, D., C. SABELLI and P. F. ZANAZZI (1967): Su due solfati basici idrati: serpierite e devillite. Atti Naz. Lincei, cls, scienze fis., mat., nat., 33, 369–382.

MANDARINO, J. A. (1979): The Gladstone-Dale relationship: part III. Some general applications. Can. Mineral. 17, 71–76.

MANDARINO, J. A. (1981 a): The Gladstone-Dale relationship: part IV. The compatibility concept and its application. Can. Mineral. 19, 441–450.

MANDARINO, J. A. (1981 b): Comments on the calculation of the density of minerals. Can. Mineral, 19, 531–534.

MRÁZEK, Z., T. ŘIDKOŠIL and J. EDEROVÁ (1983): New data for devillite. N. Jb. Miner. Mn. H. 2, 79–88.

SABELLI, C. and P. F. ZANAZZI (1968): The crystal structure of serpierite. Acta Cryst., B24, 1214–1221.

SABELLI, C. and P. F. ZANAZZI (1972): The crystal structure of devillite. Acta Cryst., B28, 1182–1189.

Manuscrit reçu 21 juin 1985.