

La smolianinovite (Co, Mg, Ca, Ni)₃ (Fe, Al)₂ (AsO₄)₄ * 11H₂O et la rössléríte Mg(AsO₃OH)*7H₂O : deux rares arséniates signalés pour la première fois en Suisse

Autor(en): **Cuchet, Stéphane**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **83 (1994-1995)**

Heft 2

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-280524>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.



La smolianinovite
(Co, Mg, Ca, Ni)₃(Fe, Al)₂(AsO₄)₄ · 11H₂O
et la rösslerite
Mg(AsO₃OH) · 7H₂O:
deux rares arsénates signalés pour la première fois
en Suisse

par

*Stéphane CUCHET*¹

Abstract.—CUCHET S., 1994. Smolianinovite (Co, Mg, Ca, Ni)₃(Fe, Al)₂(AsO₄)₄ · 11H₂O and rösslerite Mg(AsO₃OH) · 7H₂O: two rares arsenates found in Switzerland for the first time. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.* 83.2: 147-152.

Smolianinovite was found in the Grand-Praz mine, Val d'Anniviers, Valais, associated with others Ca-Mg-arsenates. Composition was revealed to be rich in manganese. Proposed chemical formula proposed is (Mg, Ca, Mn, Ni)₃Fe₂(AsO₄)₄ · 11H₂O.

Rösslerite, Mg(AsO₃OH) · 7H₂O, was found in Kaltenberg mine, Turtmanntal, Valais, associated with hörnesite and gypse. It forms white elongated crystals.

Smolianinovite and rösslerite are alteration products of a primary Co-Ni-As-mineralisation.

Résumé.—CUCHET S., 1994. La smolianinovite (Co, Mg, Ca, Ni)₃(Fe, Al)₂(AsO₄)₄ · 11H₂O et la rösslerite Mg(AsO₃OH) · 7H₂O: deux rares arsénates signalés pour la première fois en Suisse. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.* 83.2: 147-152.

De la smolianinovite, contenant du manganèse et associée à d'autres arsénates de calcium et magnésium, a été découverte dans la mine de Grand-Praz, Val d'Anniviers, Valais. Une formule chimique est proposée: (Mg, Ca, Mn, Ni)₃Fe₂(AsO₄)₄ · 11H₂O.

La rösslerite, Mg(AsO₃OH) · 7H₂O, a été découverte dans la mine de Kaltenberg, Turtmanntal, Valais, associée à la hörnésite et au gypse.

La smolianinovite et la rösslerite résultent de l'altération de minéralisations à Co-Ni-As.

INTRODUCTION

Une paragenèse remarquable comprenant des arsénates calciques et calcomagnésiens a été découverte et décrite pour la première fois en Suisse par MEISSER (1990) dans l'ancienne mine de Grand-Praz, Val d'Anniviers, VS. La

¹Musée géologique et Laboratoire des rayons-X, Institut de minéralogie et de pétrographie, BFSH-2, Université de Lausanne, CH-1015 Lausanne

paragenèse à arséniates présentait les minéraux suivants: gypse, annabergite, érythrite, ferrarisite, guérinite, haidingerite, hörnésite, pharmacolite, micropharmacolite, saintfeldite et la très rare weilite (MEISSER et ANSERMET 1994). Ces arséniates sont très localisés au sein même de la mine et ont cristallisé sur des blocs de minerai contenant des arséniures de cobalt et nickel, isolés ou déposés en remblais: les arséniates se sont par conséquent formés après la fin de l'exploitation de la mine en 1855.

Sur l'autre versant de la montagne, dans l'ancienne mine de Kaltenberg, Turtmantal, VS, une paragenèse similaire, mais bien plus restreinte en dimensions et en espèces, s'est créée depuis la fermeture de la mine en 1942, également exploitée pour le cobalt et le nickel.

Dans ces mines, deux arséniates rares ont été mis en évidence pour la première fois en Suisse: la smolianinovite et la rösslélite.

MINÉRALOGIE

La smolianinovite

La smolianinovite, un minéral orthorhombique, a été décrite par YAKONTHOVA en 1956 à la localité type de Bou-Azzer, Maroc. Elle a été trouvée à Grand-Praz, directement associée à la micropharmacolite et à la weilite.

Elle se présente sur la roche sous forme de fragiles assemblages plus ou moins filandreux (photo 1). Sa couleur est beige et sa taille est de quelques millimètres.

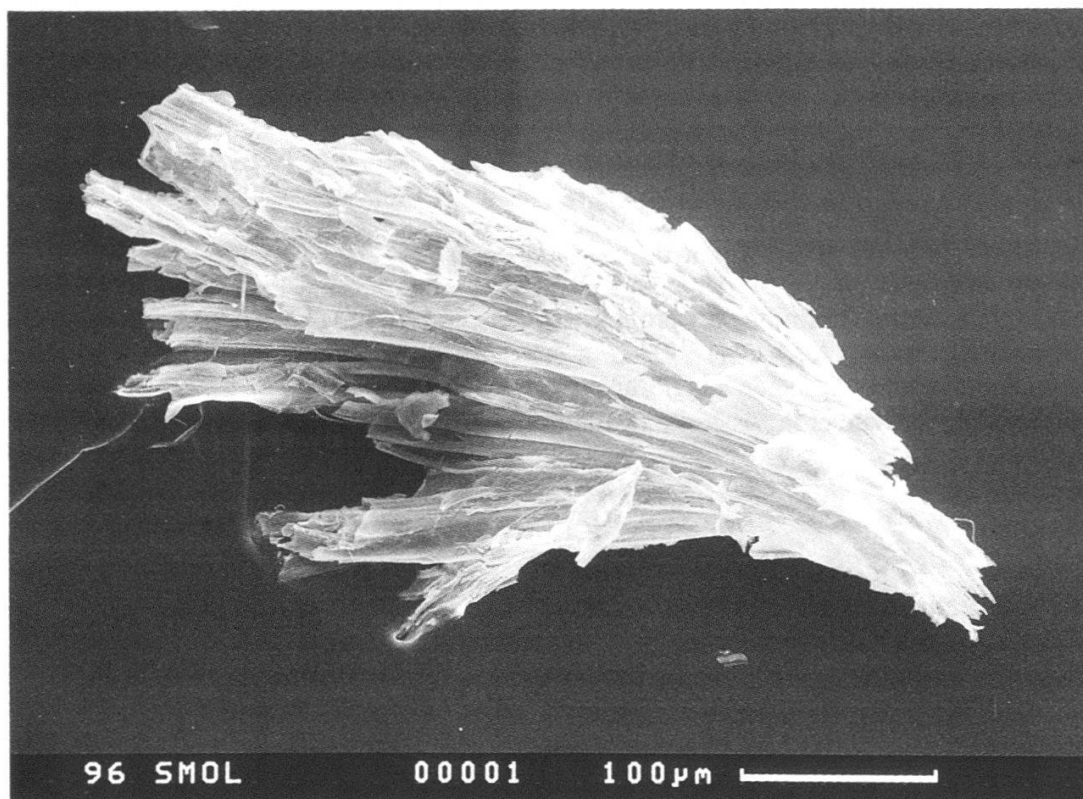


Photo 1.—Smolianinovite de la mine de Grand-Praz, Val d'Anniviers, Valais.

Son spectre caractéristique effectué par diffraction de rayons-X a montré une très bonne similitude avec la smolianinovite type (SMITH *et al.* 1977), tandis qu'elle ne montre pas les raies supplémentaires que présente le matériel provenant de Mount Cobalt, Australie (SMITH *et al.* 1977) (tableau 1).

Les raies de diffraction sont intenses et diffuses, ce qui démontre un faible degré d'ordonnement du réseau cristallin de la smolianinovite de Grand-Praz.

Tableau 1.—Diagramme de poudre de la smolianinovite de Grand Praz, Val d'Anniviers, comparé avec les diagrammes de smolianinovite de Mount Cobalt (Australie) et de Bou-Azzer (Maroc).

Smolianinovite Grand-Praz, Val d'Anniviers, Suisse			Smolianinovite Mount Cobalt, Australie		Smolianinovite Bou-Azzer, Maroc			hkl
2θ	intensité	d mes. (Å)	d mes. (Å)	intensité	d mes. (Å)	intensité		
3.75 à 4.25	100L	23.74 à 20.95	23.08	100	21.94	100	001	
7.25 à 8.5	90L	12.1 à 10.39	12.0 à 9.95	90L	11.58	80	010	
			7.85	100			003	
			6.85	50			100	
			4.48	50			113	
			3.90	20	(3.51)	20	030	
27.85	80	3.20	3.25 à 3.15	80L	3.20	60	200	
30.25	70	2.95	2.97 à 2.89	70L	2.92	50	212	
			2.78	30			220	
			2.61	30	2.59	10	223	
			2.50	30			230	
			2.39	30			233	
			1.76	30			341	
55.50	70	1.65			1.642	50	400	
123 ?	5	1.50			1.486	20	080	

L=Large et diffuse

L'analyse chimique, par spectrométrie dispersive d'énergie (EDS), du matériel récolté à Grand-Praz a montré la présence d'arsenic, magnésium, calcium, manganèse, fer et nickel. Si l'on compare ces résultats avec les analyses faites sur le matériel des autres occurrences, on se rend compte que le manganèse n'avait jusqu'alors pas été mentionné comme élément constitutif possible de la smolianinovite. En plus, il faut noter l'absence d'aluminium (terme uniquement ferrifère) et l'absence quasi totale de cobalt.

Pour la smolianinovite étudiée, la formule chimique suivante peut donc être proposée, par analogie: $(Mg, Ca, Mn, Ni)_3 Fe_2 (AsO_4)_4 \cdot 11H_2O$

Mis à part les localités précitées, la smolianinovite fut encore découverte à la mine «Daniel», Erzgebirge, Allemagne (actuellement totalement inaccessible) (VOLLSTÄDT et WEISS 1991).

A notre connaissance, la mine de Grand-Praz est donc la quatrième localité mondiale pour ce minéral.

La rösslerite

La rösslerite, un minéral monoclinique, a été décrite pour la première fois en 1861 à Bieber près de Hanau par le minéralogiste allemand Blum.

Elle a été découverte dans la mine de Kaltenberg, Turtmantal, VS et s'est formée directement sur les parois de la mine, à proximité de la veine minéralisée en cobalt et nickel.

Son habitus est celui de baguettes plus ou moins effilées. Sa couleur est blanc laiteux et sa taille de quelques millimètres mais elle peut recouvrir, de manière disséminée, des surfaces décimétriques (photo 2).

Bien conservée à l'abri de l'air depuis 1988, la rösslerite n'a pas encore subi la décomposition en brassite ($\text{Mg}(\text{AsO}_3\text{O}_4) \cdot 4\text{H}_2\text{O}$), décrite par FONTAN *et al.* (1973).

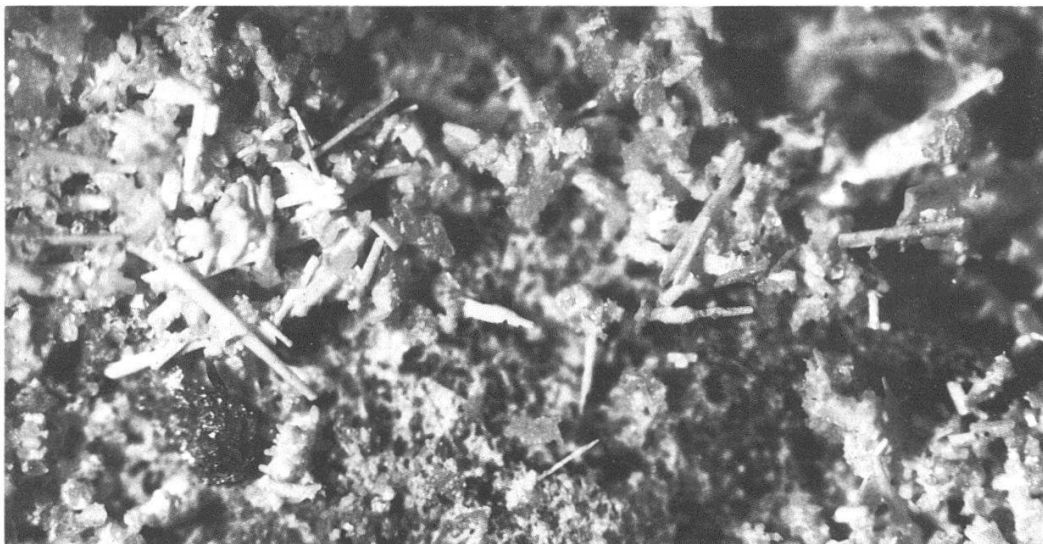


Photo 2.—Rösslerite de la mine de Kaltenberg, Turtmanntal, Valais.
Largeur de l'image: 1 cm.

La paragenèse des minéraux secondaires est restreinte puisqu'elle se limite au gypse (incolore et transparent) et à la hörnésite en nuages floconneux blancs, qui sous fort grossissement se révèle constituée de bâtonnets enchevêtrés (photo 3).



Photo 3.—Hörnésite en cristaux aciculaires de la mine de Kaltenberg, Turtmanntal, Valais.

Une analyse chimique par EDS a montré la présence d'arsenic et de magnésium dans la composition de la rösslerite (tableau 2).

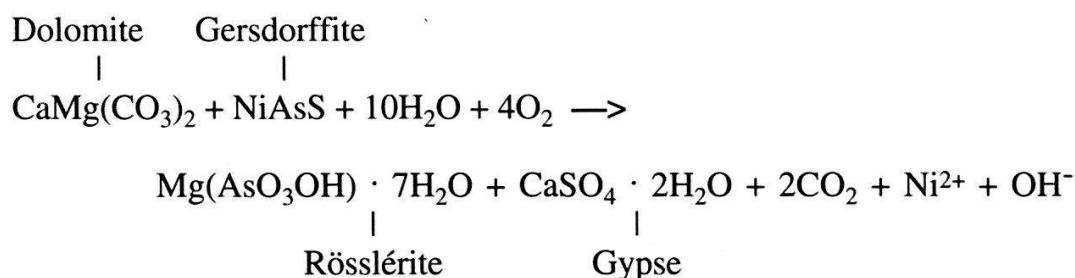
Tableau 2.—Diagramme de poudre de la rösslerite de Kaltenberg, Turtmantal, comparé au diagramme de la rösslerite synthétique.

Rösslerite Kaltenberg, Turtmantal, CH			Rösslerite (26-1447) Synthétique		
2 θ	intensité	d mes. (Å)	d mes. (Å)	intensité	hkl
6.85	50	12.90	12.90	60	020
			8.57	18	-120
13.75	100	6.43	6.43	90	040
			5.74	8	200
			5.40	3	111
16.90	5	5.22	5.25	40	220
18.05	1	4.91	4.92	13	-131
19.00	50	4.66	4.67	80	131
19.80	60	4.48	4.49	90	-211
20.75	50	4.27	4.29	80	060
21.75	60	4.08	4.08	100	051
			3.90	2	-151
			3.77	5	151
24.20	40	3.67	3.69	35	320
26.00	20	3.42	3.42	45	-311
26.85	20	3.31	3.31	50L	002
27.60	5	3.23	3.23	13	022
28.10	5	3.17	3.18	10	-122
28.60	5	3.12	3.13	14	-171
29.15	5	3.06	3.05	15L	122
29.80	10	2.997	2.998	40	-202
30.20	5	2.957	2.955	14	042
31.30	30	2.857	2.863	55	-271
32.00	10	2.795	2.804	30	-420
32.40	5	2.762	2.765	14	271
33.05	5	2.708	2.712	35	-411
34.10	5	2.627	2.626	40	091
34.50	2	2.598	2.579	17	-322
35.50	5	2.527	2.528	30L	162
			2.460	4	-262
37.30	5	2.409	2.415	19	371
			2.302	2	-182
			2.248	7L	-362
			2.203	9	-391
41.80	5	2.159	2.161	35	-531
			2.134	9	-3-10 0
			2.104	6	282
44.00	2	2.056	2.079	13	133
44.40	5	2.039	2.042	20L	2-11 1
+ 10 raies.			+ 40 raies. L=Large		
Paramètres de maille: a=11.53(1) b=25.71(2) c=6.677(9) β =94.98(8)			Paramètres de maille: a=11.531 b=25.73 c=6.687 β =95.12		

Mode de formation

Les arsénates décrits dans cette note se sont tous formés par altération d'arséniures de cobalt et nickel produisant ainsi une solution d'acide arsénique H_3AsO_4 . Cette solution peut circuler et réagir avec des minéraux contenant du calcium, magnésium et manganèse (en proportion mineure), tels les carbonates de la gangue ou du filon et former par la suite des arsénates calciques et calcomagnésiens.

La réaction suivante peut être proposée pour le mode de formation de la rösslélite, à pH > 7:



Quant à la smolianinovite, il nous semble hasardeux d'essayer d'écrire une réaction chimique la reliant directement avec un arséniure métallique primaire. En effet, son aspect macroscopique, sa structure interne lâche ainsi que sa chimie laissent à penser qu'il s'agit d'une phase dite «poubelle», ce qui signifie une incorporation dans son réseau de cations divers et non strictement définis.

REMERCIEMENTS

Mes remerciements s'adressent à M. Nicolas Meisser, conservateur au Musée cantonal de géologie de Lausanne, pour son aide et les bons instants passés ensemble sur le terrain. Je remercie également M. Philippe Thélin, responsable du laboratoire des rayons-X à l'Institut de minéralogie, BFSH-2, Lausanne, pour avoir mis à ma disposition le laboratoire. Enfin, M. Peter Baumgartner, responsable du microscope électronique à balayage à l'Institut de géologie de Lausanne, BFSH-2, qui a mis aimablement à ma disposition le support analytique nécessaire.

BIBLIOGRAPHIE

- FONTAN F., ORLIAC M., PERMINGEAT F., PIERROT R. et STAHL R., 1973. La brassite, Mg (AsO₃O₄) · 4H₂O, une nouvelle espèce minérale. *Bull. Soc. fr., Minéral., Cristallogr.* 96: 365-370.
- MEISSER N., 1990. Etude minéralogique des gîtes métallifères au sud-est d'Ayer. Trav. diplôme, Univ. Lausanne, inédit. 55 p.
- MEISSER N., ANSERMET S., 1994. Typologie minérale de la Suisse. *Crist. Suisse, Vol. 10, n°2*: 41-60.
- VOLLSTÄDT H., WEISS S., 1991. Mineralien Fundstellen Sächsisches Erzgebirge. Weise Verlag, München, 127 p.
- SMITH L. K., HAN K. N. et LAWSON F., 1977. On the occurrence of smolianinovite in the Mount Cobalt deposit, in the north-western part Queensland. *Australia. Min. Mag., Vol. 41*: 385-8.
- YAKONTHOVA L. K., 1956. Résumé in *Abstract, Am. Min.* 55 (1974): 1141.

Manuscrit reçu le 7 octobre 1994