

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: **12.07.2024**

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 smolianovite



et la rösslerite



deux rares arsénates signalés pour la première fois en Suisse

par

Stéphane CUCHET¹

Abstract.—CUCHET S., 1994. Smolianovite $(\text{Co, Mg, Ca, Ni})_3(\text{Fe, Al})_2(\text{AsO}_4)_4 \cdot 11\text{H}_2\text{O}$ and rösslerite $\text{Mg}(\text{AsO}_3\text{OH}) \cdot 7\text{H}_2\text{O}$: two rares arsenates found in Switzerland for the first time. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.* 83.2: 147-152.

Smolianovite 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 $(\text{Mg, Ca, Mn, Ni})_3\text{Fe}_2(\text{AsO}_4)_4 \cdot 11\text{H}_2\text{O}$.

Rösslerite, $\text{Mg}(\text{AsO}_3\text{OH}) \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, was found in Kaltenberg mine, Turtmanntal, Valais, associated with hörnesite and gypse. It forms white elongated crystals.

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

Résumé.—CUCHET S., 1994. La smolianovite $(\text{Co, Mg, Ca, Ni})_3(\text{Fe, Al})_2(\text{AsO}_4)_4 \cdot 11\text{H}_2\text{O}$ et la rösslerite $\text{Mg}(\text{AsO}_3\text{OH}) \cdot 7\text{H}_2\text{O}$: deux rares arsénates signalés pour la première fois en Suisse. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.* 83.2: 147-152.

De la smolianovite, 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: $(\text{Mg, Ca, Mn, Ni})_3\text{Fe}_2(\text{AsO}_4)_4 \cdot 11\text{H}_2\text{O}$.

La rösslerite, $\text{Mg}(\text{AsO}_3\text{OH}) \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, a été découverte dans la mine de Kaltenberg, Turtmanntal, Valais, associée à la hörnésite et au gypse.

La smolianovite 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.

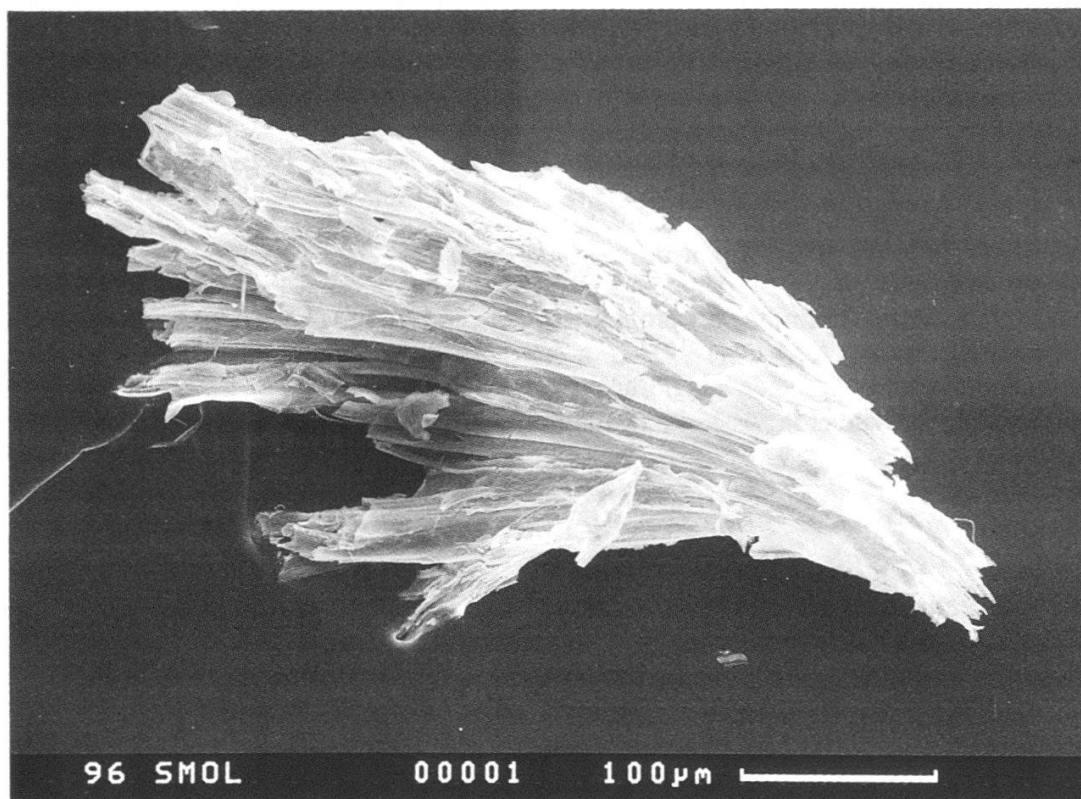


Photo 1.—Smolianinovite de la mine de Grand-Praz, Val d'Anniviers, Valais.

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).

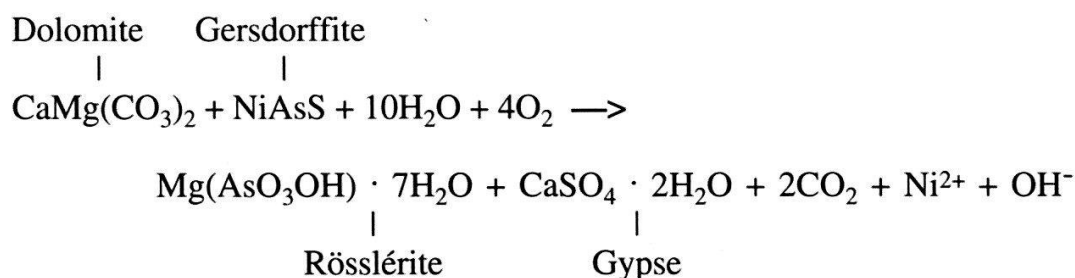
Tableau 2.—Diagramme de poudre de la rösslerite de Kaltenberg, Turtmantal, comparé au diagramme de la rösslerite synthétique.

| 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, $\text{Mg}(\text{AsO}_3\text{O}_4) \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, 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