

Données nouvelles sur la schuilingite de Shinkolobwe (Shaba, Zaïre), carbonate hydraté de plomb, cuivre et de terres rares

Autor(en): **Sarp, Halil / Bertrand, Jean / Deferne, Jacques**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **63 (1983)**

Heft 1

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-48719>

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.

Données nouvelles sur la Schuilingite de Shinkolobwe (Shaba, Zaïre), Carbonate Hydraté de Plomb, Cuivre et de Terres rares

par Halil Sarp¹, Jean Bertrand² et Jacques Deferne¹

Abstract

Schuilingite from Shinkolobwe (Shaba, Zaïre) associated with malachite, cerusite, talcchlorite, bornite, garnet, wulfenite, kasolite, native gold and gysinite, a new mineral with the formula $\text{Pb}(\text{Nd}, \text{La})(\text{CO}_3)_2(\text{OH}) \cdot \text{H}_2\text{O}$, is described. Orthorhombic (-) with $\alpha = 1.730$, $\beta = 1.770$, $\gamma = 1.795$, schuilingite is transparent with an adamantine lustre. The cell parameters are: $a = 7.43$, $b = 18.89$, $c = 6.40$ Å. The space group is Pmcn. With $Z = 2$ and using the idealized formula, the calculated specific gravity is 4.59. Prominent X-ray diffraction lines (obs) occurs at: 9.46 Å (100) (020), 6.06 (90) (011), 4.797 (50) (130), 4.718 (60) (040), 4.487 (90) (031), 3.849 (90) (131), 2.932 (50) (240), 2.636 (40) (042) (161). According to microprobe analyses, the calculated mineral formula is:

$\text{Pb}_{1.08}\text{Cu}_{0.93}[\text{Nd}_{0.67}\text{Gd}_{0.12}\text{Dy}_{0.12}]_{\Sigma 0.91}\text{C}_{3.32}\text{O}_{10.01} \cdot 1.83 \text{H}_2\text{O}$ or ideally:
 $\text{PbCu}[\text{REE}](\text{CO}_3)_3(\text{OH}) \cdot \sim 1.5 \text{H}_2\text{O}$.

Differences with other schuilingites are discussed.

INTRODUCTION

Au cours de la revision des collections minéralogiques du Muséum d'Histoire naturelle de Genève, nous avons découvert une nouvelle espèce minérale, la gysinite, approuvée par la Commission des Nouveaux Minéraux et des Noms de Nouveaux Minéraux de l'Association Minéralogique Internationale. Il s'agit d'un carbonate hydraté de plomb et de terres rares de formule $\text{Pb}(\text{Nd}, \text{La})(\text{CO}_3)_2(\text{OH}) \cdot \text{H}_2\text{O}$, isotype de l'ancylite, de formule $(\text{TR})_x(\text{Ca}, \text{Sr})_{2-x}(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_x \cdot (2-x) \text{H}_2\text{O}$ (SARP et al., à paraître).

L'échantillon contenant la gysinite provient de Shinkolobwe (Shaba, Zaïre). Il est constitué essentiellement de malachite, gysinite, cérusite, talcchlorite, bornite, grenat, wulfénite, kasolite, or natif et schuilingite.

¹ Département de minéralogie du Muséum d'Histoire naturelle de Genève, route de Malagnou, CH-1208 Genève.

² Département de minéralogie, Université de Genève, 13, rue des Maraîchers, CH-1211 Genève 4.

Notre attention a été attirée par le diagramme de poudre de ce dernier minéral. En effet, ce diagramme se distingue de celui de la schuilingite donné dans le fichier A.S.T.M. (fiche No 25-133) par la présence d'une réflexion de forte intensité à 4,72 Å et de quelques raies supplémentaires de faible intensité. Les résultats de nos analyses chimiques s'écartaient également de ceux donnés par GUILLEMIN et PIERROT (1957) qui mentionnent par ailleurs que leur formule, $\text{Ca}_6\text{Cu}_2\text{Pb}_3(\text{CO}_3)_8(\text{OH})_6 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$, est sujette à modifications.

Comme nos données différaient nettement de celles de la schuilingite décrite jusqu'alors, nous les avons soumises en 1982, à l'I.M.A. La même année cependant, PIRET et DELIENS (1982) ont publié les résultats de leurs recherches sur la même espèce minérale. Ces résultats sont presque identiques aux nôtres qui toutefois apportent des renseignements plus complets sur les propriétés optiques et morphologiques de la schuilingite.

PROPRIÉTÉS PHYSIQUES ET OPTIQUES

Sur l'échantillon étudié, les cristaux se présentent soit isolés, soit en agrégats. Ils sont idiomorphes avec un allongement suivant c et parfois aplatis selon a . On observe les faces prismatiques (010) et $(hk0)$ (très vraisemblablement (110)) et terminales $(0kl)$ (voir fig. 1 et 2). Ces cristaux atteignent une longueur d'environ 1 mm pour une largeur de 0,1 mm; ils sont solubles dans HCl avec effervescence. Transparente avec un éclat adamantin, la schuilingite n'est pas fluorescente; sa densité, mesurée dans la liqueur de Clérici saturée, est de 4,5 g/cm³.

Les propriétés optiques sont les suivantes:

Système orthorhombique (-)

(a) $\alpha = 1,730$

(c) $\beta = 1,770$

(b) $\gamma = 1,795$

$2V_\alpha = 75^\circ$

Pléochroïsme faible avec:

α : incolore à bleu pâle;

β : bleu très clair;

γ : bleu.

Clivage $[110]$ parfait.

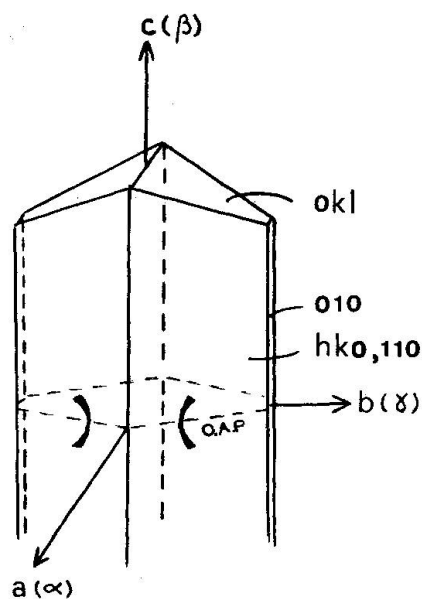


Fig. 1 Habitus d'un monocristal de schuilingite avec les formes principales et la position des éléments optiques.

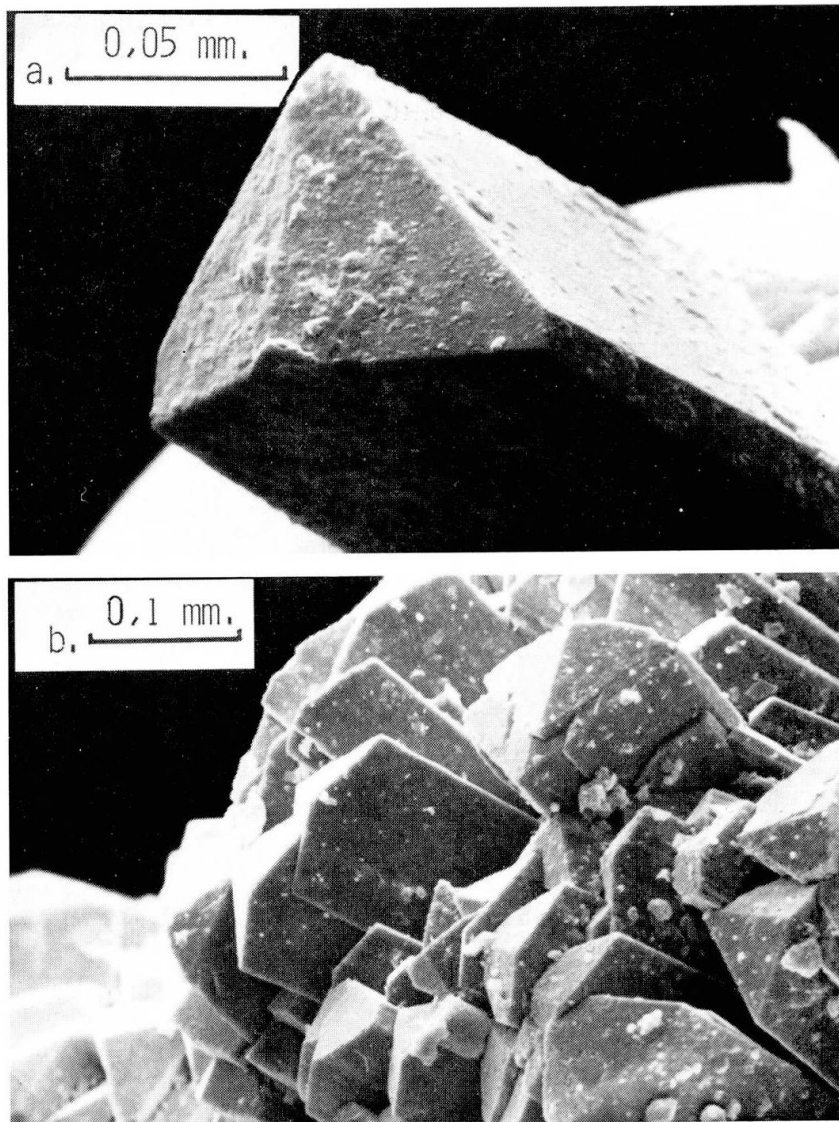


Fig. 2 Morphologie de la schuilingite de Shinkolobwe:

a) Vue détaillée d'un cristal.

b) Agrégat de cristaux.

(Photographies prises par le D^R JEAN WÜEST avec le microscope à balayage du Muséum d'Histoire naturelle de Genève.)

DONNÉES RADIOCRISTALLOGRAPHIQUES

Les diagrammes de poudre ont été réalisés à l'aide des caméras Guinier-Hägg et Gandolfi. L'étude d'un monocristal avec la caméra Weissenberg a permis de déterminer les paramètres et le groupe d'espace suivants:

$$\begin{array}{rcl}
 a & = & 7,43 \text{ \AA} \\
 b & = & 18,89 \text{ \AA} \\
 c & = & 6,40 \text{ \AA} \\
 V & = & 898,25 \text{ \AA}^3
 \end{array}
 \quad \text{Groupe spatial : Pmcn}$$

Avec $Z = 4$, la densité calculée est de $4,59 \text{ g/cm}^3$ (sur la base de la formule chimique idéalisée).

Les valeurs de d_{calc} et de d_{obs} sont données dans le tableau I.

Tableau I Le diagramme de poudre de la schuilingite de Shinkolobwe.
Comparaison entre d_{calc} et d_{obs} .

hkl	d_{calc}	d_{obs}	I_{obs}	hkl	d_{calc}	d_{obs}	I_{obs}
(020)	9.445	9.46	100				
(110)	6.915	6.90	5	(080), (171), (222)	2.361 2.358 2.349	2.353	5
(011)	6.063	6.06	90				
(130)	4.804	4.797	50	(330), (311)	2.305 2.293	2.293	10
(040)	4.723	4.718	60				
(031)	4.489	4.487	90	(261), (062), (321)	2.249 2.245 2.244	2.246	10
(121)	4.315	4.314	15				
(131)	3.843	3.849	90	(331), (242)	2.169 2.157	2.161	10
(200)	3.716	3.721	25				
(220)	3.458	3.452	25	(162), (181)	2.149 2.123	2.138	5
(150)	3.368	3.358	10	(013)	2.121	2.119	10
(211)	3.168	3.163	30	(271), (072)	2.067 2.063	2.061	<5
(060)	3.148	3.150	20				
(221), (022)	3.042 3.032	3.036	5	(033), (190), (123)	2.021 2.020 2.004	2.016	10
(240)	2.920	2.932	50				
(231), (032)	2.862 2.854	2.857	25	(133), (321), (043)	1.950 1.949 1.945	1.947	10
(061), (122)	2.825 2.807	2.817	20				
(042), (161)	2.650 2.641	2.636	40				
(170)	2.537	2.530	5				
(142), (071)	2.496 2.487	2.489	10				
(202)	2.425	2.427	5				
(212), (260)	2.405 2.402	2.398	5				

plus une douzaine de raies de faible intensité

COMPOSITION CHIMIQUE

L'analyse chimique de la schuilingite de Shinkolobwe a été effectuée à l'aide de la microsonde ARL EMX-SM, équipée d'un système d'analyse par dispersion d'énergie Tracor-Northern, de l'Université de Genève.

Les investigations qualitatives, par l'étude des spectres obtenus par dispersion tant de longueur d'onde que d'énergie, ont révélé la présence des éléments détectables suivants: Cu, Pb, Nd, Gd et Dy. Des profils effectués au travers de plusieurs grains ont montré une distribution variable de ces éléments, soit uniforme, soit présentant quelques irrégularités. Ceci est en accord avec la dispersion des valeurs quantitatives données par PIRET et DELIENS (1982).

Les conditions pour les mesures quantitatives ont été les suivantes:

Tension accélératrice: 20 kV; courant d'échantillon: 50 nA (sur la bénitoïte); durée des comptages contrôlée par un courant de sonde digitalisé constant.

Standards: Cu pur, PbCO₃ et PbS; Gd et Dy purs, verres synthétiques de Nd (5% poids de Nd₂O₃ dans Li₂B₄O₇ et dans NaH₂PO₄). Schuilingite et standards ont été métallisés avec Al. L'oxydation de Gd et Dy a été évitée par mise sous vide et mesure immédiate après polissage et métallisation. La recherche des meilleures conditions de stabilité sous le faisceau électronique nous a conduit à devoir effectuer les mesures avec une légère défocalisation du faisceau et un déplacement de 50 µm/min de l'échantillon et des standards. L'analyse en chaque point a été effectuée en une seule séquence grâce au couplage des données des spectromètres (Cu_{Kα1,2}, LiF; Pb_{Mα1}, ADP) et du système à dispersion d'énergie (Nd_{Lα1}; Gd_{Lα1}; Dy_{Lα1}). Un programme ZAF (programme MAGIC décrit par COLBY, Bell Telephone Laboratories, Inc., Allentown, Pennsylvania) a été utilisé pour les corrections instrumentales et de matrice.

Les résultats présentés, exprimés en % poids, correspondent aux moyennes des valeurs obtenues en plusieurs points choisis sur 12 grains (Tableau II). Une somme de 27,7 pour CO₂ et H₂O a été déterminée par thermogravimétrie et une

Tableau II Analyse de la schuilingite de Schinkolobwe comparée à celle de la schuilingite de Menda et de Kasompi (PIRET et DELIENS, 1982).

	I. Schuilingite de Schinkolobwe	II. Schuilingite de Menda et de Kasompi
PbO	37,22	36,03
CuO	11,45	11,89
Nd ₂ O ₃	17,45	8,51
Gd ₂ O ₃	3,18	3,95
Dy ₂ O ₃	3,51	3,05
Σ autres (TR) ₂ O ₃	--	10,06
Σ (TR) ₂ O ₃	(24,14)	(25,57)
CO ₂	22,60	20,74
H ₂ O	5,10	5,10
	<hr/> 100,51	<hr/> 99,33

teneur en H₂O de 5,10 (valeur donnée par PIRET et DELIENS [1982] et obtenue par chromatographie en phase gazeuse) a été prise en considération.

Nous avons également effectué quelques dosages des terres rares avec le microscope à balayage Super Mini-SEM Isi, équipé d'un dispositif d'analyse par dispersion d'énergie Princeton Gamma-Tech, du Muséum d'Histoire naturelle de Genève. Qualitativement, ces mesures ont confirmé les précédentes et, en utilisant un programme de traitement sans standard des données acquises, nous avons obtenu les valeurs quantitatives suivantes: 16,76 % pour Nd₂O₃ et 6,18 % pour Gd₂O₃ + Dy₂O₃, résultats qui démontrent aussi une bonne cohérence des diverses mesures, la somme (TR)₂O₃ étant égale à 22,94.

Calculée sur une base de 10 atomes d'oxygène pour la partie anhydre, la formule atomique de la schuilingite de Shinkolobwe est:

$Pb_{1,08}Cu_{0,93}[Nd_{0,67}Gd_{0,12}Dy_{0,12}]_{\Sigma 0,91}C_{3,32}O_{10,01} \cdot 1,83 H_2O$,
ou, idéalement: $PbCu[REE](CO_3)_3(OH) \cdot \sim 1,5 H_2O$.

CONCLUSIONS

Tant au point de vue radiocristallographique que chimique, la schuilingite de Shinkolobwe est fort comparable à celle des gisements de Menda et de Kasompi. On relèvera en particulier la similitude des formules atomiques malgré le moins grand nombre de terres rares dans la variété étudiée.

Ce travail confirme par ailleurs l'absence du calcium primitivement mentionné dans cette espèce minérale par GUILLEMIN et PIERROT (1957).

Remerciements

Nous exprimons notre gratitude à Mlle M.-J. Philippe pour son assistance dans la réalisation des mesures à la microsonde et au D^r P Tissot, du Département de Chimie minérale analytique et appliquée de l'Université de Genève, pour nous avoir fourni les données thermogravimétriques. Nos remerciements vont aussi à Mme J. Berthoud qui a dactylographié notre manuscrit. Le dispositif d'analyse par dispersion d'énergie équipant la microsonde a été acquis grâce au support financier du Fonds national suisse de la recherche scientifique.

Bibliographie

- GUILLEMIN, C. et R. PIERROT (1957): Nouvelles données sur la schuilingite. Bull. Soc. fr. Minéral. Cristallogr., 80, 549-551.
PIRET, P. et M. DELIENS (1982): Nouvelles données sur la schuilingite, carbonate hydraté de terres rares, de plomb et de cuivre. Bull. Minéral., 105, 225-228.
SARP, H., J. BERTRAND et J. DEFERNE (à paraître): Gysinite, Pb(Nd, La) (CO₃)₂ (OH) · H₂O, a new natural lead and REE hydrous carbonate of the ancylite series.

Manuscrit reçu le 10 mars 1983.