

Occurrence de roubaultite à Kamoto (Shaba, Zaïre)

par Michel DELIENS

Abstract

A new occurrence of the rare copper and uranyl carbonate roubaultite is described from Kamoto. In the light of the better quality of this material the optical data of the original mineral from Shinkolobwe are completed.

Key-words: roubaultite, copper - uranyl carbonate, Kamoto, Zaïre.

Résumé

Une nouvelle occurrence de roubaultite (carbonate de cuivre et d'uranyle) est signalée à Kamoto. La qualité de ce matériel a permis de compléter les données optiques de la description originale de Shinkolobwe.

Mots-clefs: roubaultite, carbonate de cuivre et d'uranium, Kamoto, Zaïre.

Introduction

La roubaultite a été décrite par CESBRON *et al.* (1970) dans le gisement uranifère de Shinkolobwe au Shaba méridional (Zaïre).

L'espèce, particulièrement rare, n'avait été trouvée que sur un seul échantillon, sous forme de quelques rosettes n'excédant pas 3 mm de diamètre. Les cristaux aplatis à disposition radiaire sont vert pomme à vert gazon et leur éclat est gras dans les cassures. La formule originale est: $\text{Cu}_2(\text{UO}_2)_3(\text{OH})_{10} \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$. La roubaultite est associée à de la vandenbrandéite, de la soddyite, de la becquerelite et de la cuproskłodowskite, l'ensemble formant un encroûtement vert et jaune sur un bloc d'uraninite primaire.

La structure du minéral a été déterminée quinze ans plus tard par GINDEROW & CESBRON (1985) sur des cristaux ayant servi à définir l'espèce. Les travaux de ces auteurs montrent qu'il s'agit en réalité d'un carbonate hydraté de cuivre et d'uranyle de formule: $\text{Cu}_2(\text{UO}_2)_3(\text{CO}_3)_2\text{O}_2(\text{OH})_{2.4} \text{H}_2\text{O}$.

A l'occasion de travaux d'excavation d'une nouvelle carrière pour l'exploitation du cuivre et du cobalt au voisinage de Kolwézi (carrière Kamoto-Oliveira-Virgule, en abrégé: K.O.V.), une petite poche uranifère a été mise à jour. La minéralisation est localisée dans les roches dolomitiques de la série des mines appartenant au Katangien inférieur (Précambrien supérieur). Dans l'amas uranifère, la paragenèse minérale secondaire associée à l'uraninite est très

proche de celle de Shinkolobwe: becquerelite, uranophane, kasolite, soddyite, studtite et métatorbernite. Quelques petits échantillons géodiques microcristallins renferment en outre des cristaux bien formés de roubaultite.

Le minéral se présente soit en plaquettes empilées de couleur vert jaunâtre, atteignant 7 mm de diamètre et rappelant la disposition des tablettes d'autunite, soit en prismes millimétriques vert pomme, isolés ou interpénétrés. L'éclat est gras. Deux aspects de ces cristaux prismatiques, emballés dans une gangue de gummites, sont illustrés à la fig. 1.

Le spectre de diffraction X est identique à celui mentionné par CESBRON *et al.* (1970) et par la référence J.C.P.D.S. 25-318. L'analyse chimique quantitative n'a pas été réalisée mais le caractère carbonaté de la roubaultite est confirmé par la forte réaction à froid avec l'aide chlorhydrique dilué.

Propriétés optiques

L'examen de la roubaultite de Kamoto au microscope polarisant montre quelques différences avec les données de CESBRON *et al.* (1970). Alors que ces auteurs observent deux sortes de sections pseudo-rectangulaires, l'une parallèle au plan des axes optiques, présentant un pléochroïsme intense jaune verdâtre à incolore, l'autre incolore avec un angle d'extinction par rapport à l'allongement compris entre 20 et 24 °, nos mesures sur des plaquettes de meilleure qualité et de plus grandes dimensions sont quelque peu différentes. Si elles confirment l'existence des sections pléochroïques à forte biréfringence, elles mettent par contre en évidence des sections pseudo-rectangulaires à pléochroïsme jaune verdâtre à jaune très pâle. Il n'a malheureusement pas été possible de mesurer le grand indice n_g car la roubaultite est immédiatement corrodée par les liqueurs d'indice supérieur à 1,81. Les valeurs des indices de la roubaultite de Kamoto, comparées à celles fournies par CESBRON *et al.* (1970) sont mentionnées au tableau 1.

Conservation

Deux échantillons de roubaultite de Kamoto sont enregistrés dans la collection minéralogique de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique: R.C. 3540 a et b.

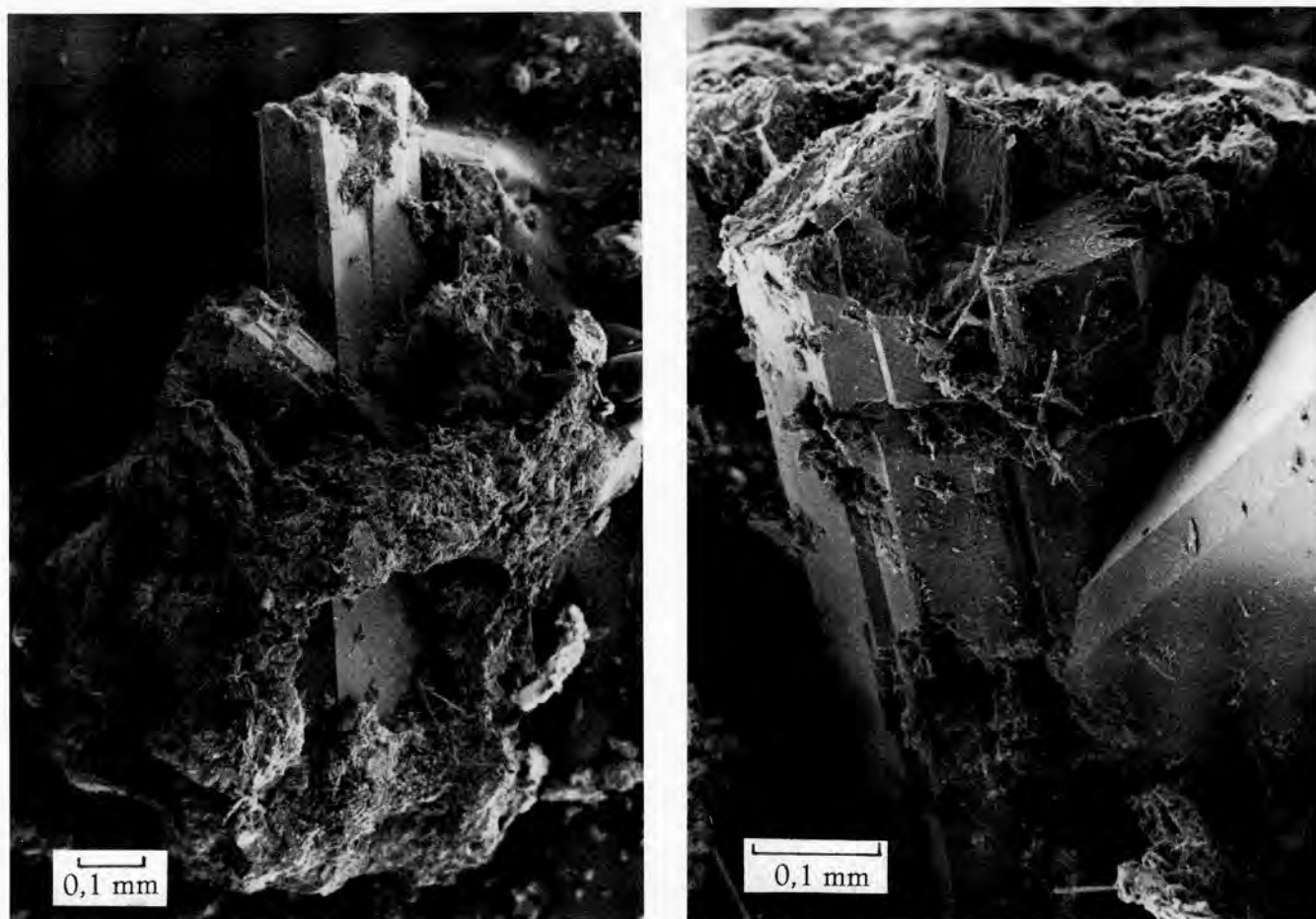


Figure 1. – Deux aspects des cristaux de roubaultite de Kamoto.
 Photographies au microscope électronique à balayage prises par K. WOUTERS (I.R.S.N.B.).

Tableau 1. – Indices de réfraction de la roubaultite de Kamoto
 comparés aux données de CESBRON et al. pour le minéral de Shinkolobwe.

	Roubaultite de Kamoto (ce travail)	Roubaultite de Shinkolobwe CESBRON et al. (1970)
n_g	> 1,81 (jaune verdâtre)	Compris entre 1,82 et 1,84 (jaune verdâtre)
n_m	1,775 (jaune clair)	1,800 (incolore)
n_p	1,700 (incolore)	1,700 (incolore)

Index bibliographique

CESBRON, F., PIERROT, R. & VERBEEK, T., 1970. La roubaultite, $Cu_2(UO_2)_3(OH)_{10.5}H_2O$, une nouvelle espèce minérale. - *Bulletin de la Société française de Minéralogie et de Cristallographie*, 93: 550-554.

GINDEROW, D. & CESBRON, F., 1985. Structure de la roubaultite, $Cu_2(UO_2)_3(CO_3)_2O_2(OH)_2.4H_2O$. - *Acta Crystallographica*, C 41: 654-657.

M. DELIENS
 Institut royal des Sciences naturelles
 de Belgique
 Section de Minéralogie et de Pétrographie
 Rue Vautier, 29
 B-1040 Bruxelles, Belgique

Recommandations aux auteurs

Le Bulletin de l'I.R.Sc.N.B. est publié annuellement en trois séries: Biologie, Entomologie, Sciences de la Terre.

Seuls seront acceptés les articles originaux. Les manuscrits doivent être rédigés en anglais, français, allemand ou néerlandais. Les articles seront soumis à un comité de lecture dont la décision est souveraine. Celle-ci sera communiquée à l'auteur dans les meilleurs délais. Les manuscrits non conformes aux présentes recommandations seront refusés.

En principe, aucune limite n'est imposée pour la longueur des manuscrits. Cependant, pour des articles particulièrement longs, une contribution financière pourra être demandée à l'auteur.

Les manuscrits sont à envoyer à M. le Directeur de l'I.R.Sc.N.B.

Cinquante tirés-à-part seront gratuits.

Texte

Le texte doit être dactylographié dans sa forme définitive en trois exemplaires sur format DIN A4, avec des marges suffisantes (4 cm côté gauche), double interligne, recto seulement. Il doit mentionner le(s) nom(s), le(s) prénom(s) du (des) auteur(s) et leur adresse professionnelle à placer après les références bibliographiques.

Il doit indiquer, outre le titre, un titre abrégé (35 caractères maximum). Il doit être accompagné d'un résumé en deux langues, dont un en anglais. Chaque résumé sera suivi de trois à six mots-clés. Le renvoi aux références bibliographiques se fera en mentionnant dans le texte le nom de l'auteur (en petites capitales), suivi de l'année et éventuellement de la page, placées entre parenthèses.

Le manuscrit doit être accompagné des illustrations et de deux photocopies de chacune d'elles. L'auteur mentionnera dans la marge du texte les endroits où il souhaite voir insérer les tableaux et les figures. Dans les manuscrits taxonomiques les listes synonymiques éventuelles doivent être aussi précises que possible.

Liste de références

Les références seront classées par ordre alphabétique des auteurs et par ordre chronologique pour chaque auteur. Les titres des périodiques ne seront pas abrégés, mais écrits en toutes lettres. Les références seront présentées de la manière suivante:

BROWN, S., CASSUTO, S. & LOOS, R.W., 1985. Biomechanics of chelipeds in some decapod crustaceans. *Journal of Zoology*, 188 (2): 143-159.

GERY, J., 1977. Characoids of the World. Tropical Fish Hobbyist Publications Inc. Ltd., Neptune City, U.S.A., 672 pp.

HAQ, B.U., 1984. A synoptic review of 200 million years of ocean history. In: HAQ, B.U. and MILLIMAN, J.D. (Editors), *Marine Geology and Oceanography of Arabian Sea and coastal Pakistan*. Van Nostrand Reinhold, London, pp. 201-232.

MILLER, G.S., 1913. Revision of the Bats of the genus *Glossophaga*. *Proceedings of the United States National Museum*, 46: 413-429.

Tableaux

Les tableaux seront présentés séparément. Ils seront numérotés en chiffres arabes accompagnés d'une légende et porteront le nom de l'auteur.

Dessins, photographies et planches

Les dessins, photographies et planches de bonne qualité doivent être réalisés en tenant compte de la justification du Bulletin (17,6 × 24,5 cm pour une page entière et 8,5 × 24,5 pour une colonne) et de la réduction éventuelle que l'auteur précisera. Chaque illustration portera le nom de l'auteur et le numéro de la figure. Les légendes des illustrations seront dactylographiées sur des feuilles séparées. Il est souhaitable que chaque illustration comporte une échelle.

Remarques générales

Les noms de genres et d'espèces et les mots latins seront soulignés.

On utilisera les unités du système SI et les symboles internationaux.

L'emploi de notes infrapaginales doit être évité si possible. Les remerciements figureront à la fin du texte avant les références.

Epreuves

L'auteur recevra une première et éventuellement une seconde épreuve. Les épreuves devront être renvoyées dans les délais fixés. Tout retard entraînera la remise de la publication à une date ultérieure. Les corrections sont apportées en rouge, dans la marge au moyen des signes conventionnels. Toute modification apportée au texte original sera facturée à l'auteur.

Richtlijnen voor de auteurs

Het Bulletin van het K.B.I.N. verschijnt jaarlijks in drie reeksen: Biologie, Entomologie, Aardwetenschappen.

Enkel originele artikels worden aanvaard. Ze dienen geschreven te zijn in het Engels, Frans, Duits of Nederlands. De ingezonden artikels worden ter beoordeling voorgelegd aan een leescomité. De beslissingen van dit comité zijn bindend en worden zo spoedig mogelijk medegedeeld aan de auteur(s). Manuscripten niet opgesteld volgens deze richtlijnen worden geweigerd.

Er is in principe geen beperking wat de lengte van de artikels betreft. Wel kan eventueel een financiële tussenkomst gevraagd worden voor langere artikels.

De manuscripten worden naar de Directeur van het K.B.I.N. gezonden.

Per artikel worden 50 gratis overdrukken ter beschikking gesteld.

Tekst

De tekst wordt ingezonden in zijn definitieve vorm, in drie exemplaren op DIN A4-formaat, uitsluitend recto getypt met een dubbele regelafstand en met een 4 cm brede linkermarge. Naam en adres van de auteur(s) worden na de literatuurlijst geplaatst.

Er dient een verkorte titel opgegeven te worden van maximum 35 lettertekens, die bovenaan de tekstbladzijden zal gedrukt worden.

De samenvatting dient opgesteld te worden in tenminste twee talen, waarvan één het Engels, en wordt telkens gevolgd door drie tot zes trefwoorden.

Verwijzing in de tekst naar de literatuurlijst gebeurt als volgt: tussen haakjes worden de naam van de auteur (in kleine kapitaaltjes), het jaar en eventueel de bladzijde aangegeven, of de auteursnaam wordt gevolgd door jaar en eventueel bladzijde tussen haakjes.

De originele illustraties en twee kopieën worden samen met het manuscript ingediend. De auteur geeft in de marge van de tekst de plaats van de figuren en tabellen aan.

In taxonomische artikels worden de eventueel aanwezige synoniemlijsten zo nauwkeurig mogelijk opgesteld.

Literatuurlijst

De literatuurlijst vermeldt alleen die werken waarnaar in het artikel verwezen wordt, en is alfabetisch gerangschikt, naar de auteursnaam. De titels van de tijdschriften worden niet afgekort, maar voluit geschreven.

De referenties worden opgesteld aan de hand van onderstaande voorbeelden.

BROWN, S., CASSUTO, S. & LOOS, R.W., 1985. Biomechanics of chelipeds in some decapod crustaceans. *Journal of Zoology*, 188 (2): 143-159.

GERY, J., 1977. Characoids of the World. Tropical Fish Hobbyist Publications Inc. Ltd., Neptune City, U.S.A., 672 pp.

HAQ, B.U., 1984. A synoptic review of 200 million years of ocean history. In: HAQ, B.U. and MILLIMAN, J.D. (Editors), *Marine Geology and Oceanography of Arabian Sea and coastal Pakistan*. Van Nostrand Reinhold, London, pp. 201-232.

MILLER, G.S., 1913. Revision of the Bats of the genus *Glossophaga*. *Proceedings of the United States National Museum*, 46: 413-429.

Tabellen

Tabellen worden op afzonderlijke vellen toegevoegd. Ze worden genummerd met arabische cijfers, en zijn voorzien van een legende en van de naam van de auteur.

Tekeningen, foto's en platen

Tekeningen, foto's en platen moeten van goede kwaliteit zijn. De auteurs dienen rekening te houden met de afmetingen van het Bulletin (17,6 × 24,5 cm voor een volledige bladzijde en 8,5 × 24,5 cm voor een kolom) en dienen de eventuele reductie te vermelden.

Op iedere illustratie zal de naam van de auteur(s) en het nummer van de illustratie vermeld zijn.

De legendes van de figuren worden op een afzonderlijk blad toegevoegd.

Het is wenselijk figuren van een schaal te voorzien.

Algemene opmerkingen

Genus- en speciesnamen en Latijnse woorden worden steeds onderstreept.

De auteurs worden verzocht eenheden van het SI-systeem en internationale symbolen te gebruiken.

Het gebruik van voetnota's dient zoveel mogelijk vermeden te worden.

De bedankingen worden aan het einde van de tekst geplaatst, juist voor de literatuurlijst.

Drukproeven

De auteurs ontvangen één en indien nodig twee drukproeven. Deze dienen teruggestuurd te worden binnen de vastgestelde termijn, zoniet zal de publikatie van het artikel naar een latere datum verschoven worden.

Verbeteringen worden in het rood aangebracht in de marge, door middel van de conventionele tekens. Iedere wijziging van de tekst, aangebracht in de drukproef, zal aan de auteur aangerekend worden.

Instructions for contributors

The I.R.Sc.N.B./K.B.I.N. Bulletin is published annually in three series: Biology, Entomology, Earth Sciences.

Only original contributions will be considered. Articles written in English, French, German and Dutch can be submitted. An editorial committee will referee all papers; its decision is final, and will be communicated to the author(s) as quickly as possible. Papers not conforming to the present instructions will be refused.

There is, a priori, no limit as to the length of the papers published. However, in some cases, after consulting the author(s), shortening of the text or a financial contribution may be requested.

Manuscripts should be sent to the Director of the I.R.Sc.N.B./K.B.I.N.

Authors will receive 50 free offprints.

Text

Articles should be submitted in their final form (three copies) on DIN A4 paper, typed only recto, double spaced throughout and with margins on both sides of the text (4 cm on the left side). Name and professional address of the paper's author(s) should be placed after the reference-section.

An article must be provided with a title, and a "running head", not exceeding 35 characters. Abstracts should be written in English and in at least one other language, and each abstract should be followed by 3 to 6 key-words.

Bibliographic references in the text should indicate the name of the author (in small capitals) and be followed by the year of publication, together with the exact page reference (if appropriate), both between brackets. Original illustrations with two extra copies should be submitted with the manuscript. The author(s) should indicate in the margin of the text where the figures and tables are to be inserted. In taxonomic papers synonymies must be as precise as possible.

Literature cited

Bibliographic references should be classified alphabetically according to the author's names. Include only papers mentioned in the text of the paper. Do not abbreviate the titles of journals. Examples are as follows:

BROWN, S., CASSUTO, S. & LOOS, R.W., 1985. Biomechanics of chelipeds in some decapod crustaceans. *Journal of Zoology*, 188 (2): 143-159.

GERY, J., 1977. Characoids of the World. Tropical Fish Hobbyist Publications Inc. Ltd., Neptune City, U.S.A., 672 pp.

HAQ, B.U., 1984. A synoptic review of 200 million years of ocean history. In: HAQ, B.U. and MILLIMAN, J.D. (Editors), *Marine Geology and Oceanography of Arabian Sea and coastal Pakistan*. Van Nostrand Reinhold, London, pp. 201-232.

MILLER, G.S., 1913. Revision of the Bats of the genus *Glossophaga*. *Proceedings of the United States National Museum*, 46: 413-429.

Tables

Tables should be type-written on separate sheets, and should be numbered consecutively using arabic numerals. Each table must have a legend, and must have the name of the author.

Illustrations: figures, photographs, plates

Drawings, diagrams, photographs and plates must be of good quality. Authors must keep the size of the Bulletin in mind (17.6 × 24.5 cm for a full page, and 8.5 × 24.5 for one column) when preparing illustrations, and when necessary indicate the reduction. Each illustration must carry the name(s) of the author(s) and the number of the illustration. The legends of the illustrations should be typed on a separate page or pages. Symbols used in the illustrations are to be defined in the legends. It is preferable to add a scale on drawings and photographs.

General remarks

The names of genera and species and Latin words must be underlined throughout the manuscript. Authors are requested to use SI system symbols. Footnotes should be avoided. Place acknowledgements at the end of the text, just before the bibliographic references.

Proofs

Authors will receive one and if necessary two proofs. These must be returned within the time limit indicated. If this does not happen, the publication of the paper will be postponed automatically to a later date. Make corrections in red in the margin using conventional symbols. Each change to the original text made in proof stage will be charged to the author.

