

<b>Zeitschrift:</b>	Archives des sciences physiques et naturelles
<b>Herausgeber:</b>	Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
<b>Band:</b>	17 (1935)
<b>Artikel:</b>	Les minéraux de cuivre de Kinsenda (Congo belge) : note n°2 : sur la présence de deux variétés de chalcosine
<b>Autor:</b>	Gysin, M.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-741591">https://doi.org/10.5169/seals-741591</a>

#### 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:** 13.01.2026

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

Remarquons encore que, lorsque la condition (11) est satisfaite et que  $P$  se réduit à (2), le facteur  $\Theta$  est proportionnel à  $\beta$ . On a en effet:

$$\begin{aligned} P &= \frac{p}{\beta} = \frac{R}{\beta \mu} \cdot \rho T ; \\ T &= \frac{\beta \mu}{R} \cdot \frac{P}{\rho} = \frac{C \beta \mu}{R} \cdot \rho^{\mathcal{K}-1} ; \end{aligned} \quad (13)$$

de sorte qu'on peut écrire:

$$\Theta = \frac{C \mu \beta}{R} ; \quad (14)$$

cela montre bien encore que  $\Theta$  sera constant si  $\beta$  l'est; et l'on a vu que le cas se présente pour la classe polytropique  $n = 3$ , c'est-à-dire pour  $\mathcal{K} = \frac{4}{3}$ .

#### Séance du 16 mai 1935.

**M. Gysin.** — *Les minerais de cuivre de Kinsenda (Congo belge).* Note n° 2. *Sur la présence de deux variétés de chalcosine.*

Nous avons indiqué précédemment<sup>1</sup> que le minerai primaire de Kinsenda était essentiellement constitué par des mouches de bornite criblées de fines lamelles de chalcopyrite et associées à des grains de chalcopyrite compacte. En outre, dans un grand nombre d'échantillons, la bornite est envahie périphériquement par une chalcosine bleue, formant un liseré plus ou moins large. Cette chalcosine n'est pas polychroïque; entre les nicols croisés, en lumière réfléchie, elle paraît sensiblement isotrope. On l'observe, non seulement à la périphérie des plages de bornite, mais encore autour des fissures de ce dernier minéral. Les contacts bornite-chalcosine sont flous. Les fines lamelles de chalcopyrite incluses dans la bornite sont elles-mêmes aussi transformées en chalcosine, mais ce remplacement est plus

<sup>1</sup> M. GYSIN, *Les minerais de cuivre de Kinsenda (Congo belge).* Note n° 1. *Les associations bornite-chalcopyrite.* C. R. séances Soc. Phys. et Hist. nat. Genève, vol. 52, n° 1, janvier-mars 1935.

tardif que celui de la bornite, et il subsiste souvent quelques lamelles de chalcopyrite dans les plages de chalcosine bleue. Les clivages (100) de la bornite se poursuivent sans déviation dans la chalcosine périphérique. Dans les plages complexes, formées de bornite et de chalcopyrite compacte, seule la bornite (et les lamelles de chalcopyrite incluses) est remplacée par la chalcosine bleue, la chalcopyrite compacte restant intacte. Ce remplacement peut aller jusqu'à la disparition complète de la bornite primaire.

Exceptionnellement, nous avons observé une chalcosine bleue anormale, formée de petits grains anisotropes.

La chalcosine bleue est elle-même fréquemment remplacée périphériquement par une chalcosine blanche ou gris-blanc, très nettement anisotope entre les nicols croisés. Cette chalcosine blanche ne présente plus le clivage (100) de la variété bleue; après attaque par KCN, elle apparaît constituée par de petits grains diversément orientés, présentant chacun un clivage distinct selon (001) et groupés en une fine mosaïque. Le remplacement de la chalcosine bleue par la chalcosine blanche part de la périphérie des plages ou des inclusions de gangue pour progresser ensuite vers l'intérieur en formant des lamelles dirigées selon un canevas géométrique, généralement trigonal, correspondant aux directions octaédriques (111) de la chalcosine bleue et de la bornite préexistante. On distingue les stades suivants de remplacement: 1<sup>o</sup> Chalcosine bleue avec mince bordure de chalcosine blanche; 2<sup>o</sup> Chalcosine bleue avec bordure de chalcosine blanche et minces lamelles blanches se rattachant à cette bordure; 3<sup>o</sup> Interpénétration géométrique, généralement trigonale, de lamelles de chalcosine bleue et de chalcosine blanche; 4<sup>o</sup> Chalcosine blanche renfermant quelques lamelles de chalcosine bleue dirigées selon un canevas trigonal; 5<sup>o</sup> Chalcosine blanche homogène, apparaissant formée, entre les nicols croisés, de petits grains diversement orientés.

Dans quelques échantillons, on observe le remplacement de la chalcopyrite par cette même chalcosine blanche anisotope. Par contre, il est exceptionnel de constater le remplacement direct de la bornite par la chalcosine blanche; dans presque tous les cas, on observe le stade intermédiaire de chalcosine bleue.

Dans les échantillons primitivement riches en chalcopyrite et fortement oxydés, la chalcosine blanche résultant du remplacement de la chalcopyrite est à son tour remplacée par la limonite selon le processus suivant: *a)* Chalcosine blanche grenue renfermant des noyaux effrangés de chalcopyrite; *b)* Chalcosine blanche envahie périphériquement par la limonite; *c)* Propagation de la limonitisation vers l'intérieur des plages de chalcosine blanche selon des directions géométriquement définies et formation d'une limonite cloisonnée. Les cloisons de cette limonite forment un canevas orthogonal, trigonal et même octogonal. Les directions selon lesquelles progresse la limonitisation semblent correspondre aux plans (111) et même (201) de la chalcopyrite primaire. Par contre, l'orientation des grains de chalcosine dans une même plage ne semble pas exercer d'influence sur le processus de la limonitisation.

Il reste maintenant à rechercher l'origine des différentes variétés de chalcosine observées. L'isotropie de la chalcosine bleue, son remplacement par la chalcosine blanche selon des directions octaédriques, l'apparentent d'une façon satisfaisante à la chalcosine bleue cubique, formée au-dessus de  $91^\circ$ , donc hypogène, bien que sa disposition à la périphérie et le long des fissures de la bornite, ainsi que ses contacts flous avec ce dernier minéral, eussent permis de suggérer au premier abord un processus de remplacement supergène. Nous considérons la chalcosine bleue de Kinsenda comme résultant d'un processus de remplacement hypogène de la bornite primaire; ce remplacement, effectué probablement longtemps après le dépôt des minéraux primaires, doit être attribué à l'action de solutions minéralisées ascendantes, modérément chaudes, sur la bornite.

Quant à la chalcosine blanche, sa répartition à la périphérie des plages de chalcosine bleue et de chalcopyrite, sa structure grenue indépendante des réseaux cristallins des minéraux pré-existants et son abondance dans les parties oxydées des gisements la font considérer sans aucun doute comme un produit de remplacement supergène (cémentation). Dans les échantillons particulièrement riches en cuivre, on observe, à côté de cette chalcosine de cémentation, de larges mouches de chalco-

sine blanche xénomorphe résultant de la précipitation directe des solutions descendantes dans les cavités et fissures de la roche.

*Genève, laboratoire de minéralogie de l'Université.*

**E. Briner et J. Garcellier.** — *Sur l'action catalytique d'oxydation exercée par l'ozone dans l'oxydation des hydrocarbures.*

Il a été reconnu que dans certains cas — notamment dans l'ozonation des aldéhydes et des sulfites (E. Briner, A. Demolis et H. Paillard, *Jour. de Chim. Phys.*, tome 29, p. 339, 1932; E. Briner et H. Biedermann, *Hel. Chim. A.*, tome 15, p. 1227, 1932) — l'ozone était capable, en plus de son action oxydante propre, d'exercer une action catalytique d'oxydation. On a trouvé, en effet, en se servant d'oxygène ozoné des quantités d'oxygène fixé bien supérieures à celles correspondant à l'ozone disparu.

Les auteurs se sont donné pour tâche de rechercher si et dans quelles conditions une action catalytique semblable pourrait se manifester dans l'oxydation des hydrocarbures par l'oxygène ozoné. A cet effet divers hydrocarbures ont été mis à l'étude.

Voici quelques résultats enregistrés dans les premiers essais effectués sur le butane (un tube de ce gaz a été fourni à titre gracieux par la maison Butagaz, à laquelle les auteurs adressent leurs sincères remerciements).

A la température ordinaire, l'ozone détermine déjà une faible oxydation du butane, alors que l'oxygène n'a aucune action; mais l'effet de l'ozone s'accentue énormément dès que l'on parvient aux températures auxquelles commence l'oxydation du butane par l'oxygène. Par exemple, à 140° on a enregistré des proportions notables de produits d'oxydation à la sortie du tube laboratoire. En continuant à éléver la température, — soit vers 280° lorsque le mélange renferme 0,6% d'ozone — la présence de l'ozone déclanche une intense activité réactionnelle qui se manifeste par une forte condensation de produits liquides à la température ordinaire. L'intensité des réactions d'oxydation est telle, qu'elle suffit à entretenir, par la chaleur