

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

Band: 50 (1970)

Heft: 1: Gas- und Flüssigkeitseinschlüsse in Mineralien

Artikel: L'endoscopie de minéraux détritiques sur l'exemple de dépôts du Bassin du Congo

Autor: Lofoli, P.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-39237>

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: 24.01.2026

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

L'endoscopie de minéraux détritiques sur l'exemple de dépôts du Bassin du Congo

Par *P. Lofoli* (Paris)*)

Abstract

At a time when external *morphoscopic* studies of detrital minerals are one of the most usual technics in sedimentology, *endoscopic* observations – that is to say the study of inclusions which are inclosed inside the grains – is very scarcely practiced. And yet, this study is easy on inclusions of quartzous elements (even when collected on the surface) and is particularly suitable as a method for geological investigation and prospection in countries of tropical and equatorial climates.

The Congo basin offers a wide range of possibilities to such investigations. A certain number of examples taken from the Kalahari and Karoo formations shows the extreme variety of inclusions species which can be discovered.

Following A. CAILLEUX's idea, the observed facts bring forth the formulation of a certain number of hypothesis about the possible relationships between the abundance, the dimension, the morphology as well as the nature of inclusions and the modalities of the erosion of grains.

Résumé

Alors que les études *morphoscopiques* externes des minéraux détritiques constituent l'une des techniques les plus courantes de la sédimentologie, les observations *endoscopiques* c'est-à-dire l'examen des inclusions que renferme l'intérieur des grains n'est que très rarement pratiqué. Cette étude est pourtant aisée sur les éléments de quartz de formation meuble. D'une façon plus générale d'ailleurs, en raison de la résistance de ce minéral aux altérations climatiques l'étude des inclusions des éléments quartzeux (même récoltés en surface) est particulièrement indiquée comme méthode d'étude géologique et de prospection dans les pays de climats tropicaux et équatoriaux.

Le Bassin du Congo offre un vaste champ d'investigation à de telles recherches. Un certain nombre d'exemples empruntés à des formations du Kalahari et du Karoo montrent l'extrême variété d'espèces d'inclusions qui peuvent être découvertes.

Allant dans le sens des idées de A. CAILLEUX, les faits observés conduisent à formuler un certain nombre d'hypothèses sur les relations possibles entre l'abondance, la dimension, la morphologie ainsi que la nature des inclusions et les modalités d'usure des grains.

* Laboratoire de Géologie 1, Tour 16 (4^e étage), 9, quai Saint-Bernard, 75-Paris (5^e).

Les observations détaillées des grains détritiques portent essentiellement sur leur *morphoscopie* externe. L'étude des inclusions microscopiques de ces grains, c'est-à-dire leur *endoscopie* fournit un complément d'information encore trop souvent négligé. Dans le cadre d'un travail à orientation sédimentologique, suggéré par A. Cailleux, j'ai effectué une série d'examens complémentaires sur les inclusions des grains de quartz. Mes observations ont plus particulièrement porté sur des exemples empruntés aux formations du Kalahari (LOFOLI, 1969) et du Karoo dans le Bassin du Congo. Un certain nombre d'échantillons d'autres provenances, tant africains qu'européens, ont également été examinés et feront l'objet de publications descriptives ultérieures. La présente note a pour but d'exposer quelques-uns des enseignements généraux auxquels des études systématiques m'ont déjà conduit.

Mode de préparation

En raison de la nécessité de relier les observations faites à la surface des grains détritiques à celles qui peuvent être réalisées à l'intérieur, il y a avantage à examiner sous le microscope le grain détritique dans son intégrité. Ceci est particulièrement facile à réaliser pour les grains de sable de l'ordre du millimètre d'épaisseur. Un tel grain est monté à froid dans une goutte de baume de Canada entre deux lamelles extra minces réunies par un cadre commun en carton. Ce mode de préparation a l'avantage de permettre une observation recto et verso doublement précieuse: d'une part, on peut ainsi explorer toute la surface du grain détritique, d'autre part, à l'intérieur du grain une inclusion, ou un groupe d'inclusions, pourront être étudiés de deux côtés. Pour les inclusions les plus fines réclamant l'examen avec des objectifs de faible distance frontale cette possibilité est cependant limitée par l'épaisseur même du grain.

Importance sédimentologique des inclusions ultra-microscopiques

Lorsque l'on a affaire à des galets, on se trouve dans des conditions ordinaires d'étude des inclusions, analogues à celles par exemple d'une gangue massive de quartz filonien; il est alors loisible de chercher des inclusions de taille exceptionnelle. Dans le cas où la masse de l'échantillon se réduit à un grain de sable, il ne saurait être question de découvrir des inclusions pouvant rivaliser par leurs dimensions avec les inclusions classiques visibles à l'œil nu ou à la loupe dans les cristaux de roche des fentes alpines. De même que le pétrographe, le sédimentologue se trouve confronté avec des inclusions beaucoup plus modestes, qui laisseraient indifférents la plupart des minéralogistes ou des métallogénistes. Le travail sur les inclusions d'un grain de sable n'est pas sans analogie avec celui que le gemmologue effectue sur une pierre précieuse. Par

exemple l'emploi de l'éclairage en fond noir asymétrique rendra pour l'étude des grains de sable des services analogues à ceux que le gemmoscope (à rampe circulaire de lampes) rend dans les laboratoires spécialisés pour l'étude des diamants.

Il convient de ne pas perdre de vue le fait que *plus une inclusion est petite et plus grande sont ses chances d'échapper à la destruction*, au cours de l'érosion transport et du dépôt de l'élément détritique qui la recèle. Les inclusions ultra-microscopiques sont donc celles qui peuvent le mieux servir les desseins des investigations endoscopiques sur les grains de sable. Dans ces conditions, il n'est pas étonnant que parmi les inclusions fluides, les inclusions secondaires généralement plus petites et plus nombreuses, prennent le pas sur les inclusions primaires. Les inclusions solides ultra-microscopiques rivalisent d'ailleurs d'importance avec ces dernières. Par exemple les aiguilles de rutile m'ont montré, dans les matériaux du Bassin du Congo, une extrême variété de taille, de fréquence, de faciès et de comportement par rapport au minéral hôte. Les relations de ces aiguilles avec les alignements d'inclusions secondaires sont particulièrement subtiles et feront l'objet d'une étude monographique ultérieure en voie de réalisation avec différents collaborateurs de G. DEICHA (1952, 1964).

Dans l'état actuel des recherches systématiques sur les inclusions les plus fines, en particulier les inclusions de germes cristallins minéraux, ces particularités sont déjà mieux connues dans les grains détritiques que dans les éléments constituant les roches en place. C'est à l'heure actuelle certainement le cas du Congo, malgré les quelques études sur les inclusions des gangues métallifères et des pegmatites. De ce point de vue, la situation est à peine plus évoluée dans les régions aussi étudiées que les Alpes (NICOLINI, 1959).

Rapports entre la répartition interne des inclusions et l'usure superficielle des grains

Dans un même échantillon de sable et souvent à l'intérieur d'une même fraction granulométrique, on peut rencontrer des grains pratiquement dépourvus d'inclusions à côté de grains qui en sont „bourrés“. Devant un tel contraste, on est amené à penser que, toutes choses étant égales par ailleurs, la vitesse d'usure des uns et des autres doit être fort dissemblable. Ceci paraît encore plus évident lorsqu'on imagine la disparité des actions mécaniques qui peuvent résulter de la rencontre de grains présentant des architectures aussi différentes.

Le cas des grains présentant une distribution irrégulière de leurs inclusions semble encore plus instructif.

Très souvent, les parties de „quartz hyalin“ restent en relief par rapport aux parties de „quartz laiteux“. L'état même de la surface des „bosses“ formées par le premier et des „dépressions“ plus ou moins marquées, constituées par le

second présente un certain contraste. Dans le cas particulier où une bande d'inclusions secondaires aqueuses prend en écharpe un grain par ailleurs dépourvu d'inclusions, l'affleurement de la bande laiteuse se trouve marqué par un léger enfouissement équatorial.

La multiplication de telles observations conduit à imaginer qu'au cours de son transport un grain détritique peut être progressivement „décortiqué“ des parties riches en inclusions fluides, et se trouver ainsi réduit à un „noyau“ pauvre ou dépourvu d'inclusions. Ainsi en s'éloignant des affleurements de roches en place qui leur ont donné naissance, les grains détritiques de quartz sont progressivement débarrassés des inclusions. Il y a là probablement une difficulté supplémentaire à l'utilisation lointaine des inclusions comme „traces sédimentologiques“. Ces observations soulèvent également le problème du devenir des fines particules siliceuses produites par la destruction rapide des quartz riches en inclusions.

Bibliographie

- DEICHA, G. (1952): Les fluides des cristaux de l'Adrar Mauritanien (Matériel Th. Monod, 1951). Bull. Dir. Mines. № 15, p. 431–437. Dakar, Grande Imprimerie Africaine.
- (1964): Ultramicroscopie pétrographique: le rutile du quartz des granites. Bull. Soc. géol. Fr. 7^e série, tome VI, p. 181–187. Voir aussi C.R. somm. Soc. géol. France 1966, p. 145 et 216.
- LOFOLI, P. (1969): Examen ultramicroscopique des inclusions des grains de quartz alluvionnaire du Bassin du Congo. C. R. Acad. Sci. D, t. 268, p. 3149–3152.
- NICOLINI, P. (1959): Le synclinal de la Nyanga (zone de la boucle du Niari). Contribution à l'étude des minéralisations du Moyen Congo. Thèse Paris.