Zeitschrift: Archives des sciences [1948-1980]
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 16 (1963)
Heft: 1

Artikel: Les brèches kimberlitiques du territoire de Bakwanga, Congo
Autor: Meyer de Stadelhofen, Camille
Kapitel: VI: Les kimberlites hors du territoire de Bakwanga
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-739341

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: 17.07.2025

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

tion rapide dans un milieu homogénéisé par agitation et décompression probables, enfin une phase de refroidissement et de décompression survenue dans des conditions telles qu'elle permit au diamant de subsister malgré sa fragilité.

VI. LES KIMBERLITES HORS DU TERRITOIRE DE BAKWANGA

Avant de tenter une explication du phénomène kimberlitique dans la région de Bakwanga, nous donnerons ici un résumé des connaissances accumulées au sujet des autres kimberlites dispersées dans le monde.

1. *Les kimberlites d'Afrique du Sud*

Etudiées principalement par G. F. Williams, P. A. Wagner, A. F. Williams et A. Holmes, les kimberlites d'Afrique du Sud sont les mieux connues.

a) *Morphologie.*

Les venues kimberlitiques d'Afrique du Sud sont généralement groupées en essaims, elles sont parfois alignées, on les trouve sur près de 500.000 kilomètres carrés; ces venues se subdivisent en pipes isolés, en pipes recoupés par des dykes et en dykes isolés. Les pipes sont généralement ovoïdes et ont un diamètre qui peut aller d'une dizaine de mètres à près de sept cents mètres; dans la plupart des cas, ils montrent un étranglement progressif vers le bas au-dessous d'une cinquantaine de mètres.

b) *Pétrographie.*

Les pipes et les dykes sont remplis par des roches qui vont du basalte à mélilite jusqu'à la brèche totalement constituée de fragments des roches encaissantes en passant par la kimberlite basaltique et la kimberlite micacée.

La kimberlite basaltique est constituée d'une pâte serpentineuse, riche en oxydes de fer et de titane, pâte englobant de gros cristaux d'olivine, de diopside ou d'enstatite, la phlogopite, le grenat et l'ilménite. La kimberlite micacée comprend de 30% de micas, micas que Holmes a attribués à la métasomatose de minéraux préexistants. Les basaltes à mélilite et la kimberlite micacée se rencontrent principalement dans les dykes.

Les pipes, eux, contiennent le plus souvent, à côté de la pâte kimberlitique proprement dite, une grande variété de xénolithes parmi lesquels reviennent constamment la lherzolite, la harzburgite et dans une moindre mesure l'éclogite.

Notons que les basaltes à mélilite contrairement aux kimberlites classiques ne contiennent que très rarement des xénolithes; ils sont pauvres en minéraux chromifères et sont souvent trouvés frais, alors que les kimberlites sont toujours profondément serpentinisées.

c) *Métamorphisme.*

A. L. du Toit dans « Geology of South Africa » résume les observations des différents géologues qui ont étudié, à propos du métamorphisme, les venues d'Afrique du Sud, en une phrase que nous ne saurions mieux faire que de traduire ici. « On constate l'absence générale de métamorphisme thermique sur les parois ou dans les inclusions, absence montrant que la température du matériel éruptif n'a pu être très élevée» (A. L. du Toit, 1956, p. 416).

d) *Mode de formation et origine.*

Le premier auteur qui ait étudié les roches diamantifères d'Afrique du Sud (c'est à lui que nous devons le vocable kimberlite) fut C. Lewis. Il divise la kimberlite en lave porphyrique ultrabasique, brèche kimberlitique et tuf kimberlitique. Pour lui, il s'agit de venues volcaniques classiques et la kimberlite ne serait que la forme extrême de l'altération des basaltes à mélilite.

Pour A. F. Williams la montée de la kimberlite se serait faite à partir de dykes et aurait assimilé au passage des brèches de failles; les phénomènes explosifs n'auraient eu à jouer qu'un rôle minime.

A. Lacroix voit dans les gisements du Gruiqualand des roches ultrabasiques proches des alnoïtes; deux temps de cristallisation auraient amené la formation de phénocristaux puis d'un verre à microcristaux.

Pour T. G. Bonney la kimberlite, avec ses xénolithes et ses minéraux basiques, est le produit d'une explosion qui a fragmenté une sorte de batholite éclogotique ou péridotique ainsi que les roches encaissantes.

P. A. Wagner considère la kimberlite comme dérivée directement d'un magma par intrusion de celui-ci dans un amas de débris probablement d'origine explosive; il distingue ce premier type des amas de tuf et de xénolithes.

Pour Holmes et Harwood « The magmas of mica-peridotites and olivine leucitites are formed essentially by the extraction of eclogite and olivine from a primary peridotite magma under high pressure conditions (due to great depth or high volatile constituents) and that the magmas of melilite basalts and alnoite are formed from the same primary magma under conditions of some what lower pressure, by the extraction of olivine and enstatite (or clinoenstatite) » (Holmes et Harwood, 1932, p. 370).

Enfin, van Biljon fait entrer le processus de formation des kimberlites dans un phénomène métamorphique général, phénomène qui aurait causé la transformation de schistes calcareux et magnésiens en pyroxénites, serpentines, etc...

Du point de vue des mécanismes de mise en place, ces théories peuvent se réduire en trois groupes:

— le premier groupe comprend les hypothèses des auteurs qui pensent que la venue basique s'est faite sous la forme d'une lave en fusion, pour certains il s'agit d'une lave représentant la masse du magma de péridotite, pour d'autres d'une lave différenciée de celui-ci, lamprophyre ou aplite. Dans ce premier groupe de théories, on peut d'ailleurs distinguer celles qui font une place importante aux phénomènes explosifs et celles qui ne leur attribuent qu'un rôle limité;

— les hypothèses du second groupe font dériver la kimberlite d'un batholite ou d'un dyke, consolidé, cohérent, fracassé par les explosions gazeuses;

— le troisième groupe est constitué par les théories qui supposent aux gîtes primaires de diamants une origine purement métamorphique.

e) *Le diamant.*

Si l'origine des kimberlites du sud de l'Afrique est controversée, celle du diamant ne l'est pas moins. Ici encore les théoriciens peuvent se répartir en trois groupes.

Pour certains le diamant serait dû à l'action des laves ultrabasiques sur les xénolithes de calcaire et de schiste. C'est en particulier l'hypothèse de H. C. Lewis qui écrit: « The diamonds are secondary minerals produced by the reaction of this lave (kimberlite) with heat and pressure on the carbonaceous shale, in contact with and enveloped by it » (H. C. Lewis, 1887).

Un deuxième groupe, dans lequel nous trouvons notamment T. G. Bonney, fait dériver tout le diamant d'un niveau d'éclogite fragmenté ou fondu par la venue kimberlitique. « The so called kimberlite is not an altered peridotite but a breccia in which the diamond, like the olivine, pyroxenes, garnet, etc... is not authigenous but a derivative from some older rocks » (T. G. Bonney, 1899). Nous pouvons rattacher à ce groupe certains auteurs qui, bien qu'ils ne considèrent pas la kimberlite comme uniquement constituée de fragments de roches préconsolidées, estiment que le diamant est issu des xénolithes éclogitiques et que la pâte de la brèche est stérile. Enfin, pour les théoriciens du troisième groupe (Wagner, du Toit), le diamant est un minéral primaire de la péridotite. Nous avons vu au chapitre V les faits que l'on peut avancer pour et contre chacune de ces trois théories.

2. *Les kimberlites du Tanganyika*

Plus de 50 pipes kimberlitiques ont été trouvés au Tanganyika; selon G. S. Williams, le mode de gisement et la nature de la roche sont très semblables à ce que l'on voit en Afrique du Sud. L'olivine, le diopside chromifère, le grenat, le zircon, la pérofskite se retrouvent dans la pâte; les xénolithes abondants comportent des éléments des roches encaissantes connues et de plus, l'éclogite, la lherzolite et la dolérite,

comme c'est le cas en Afrique Australe. Aucun métamorphisme thermique n'a été observé. Les tufs kimberlitiques ne sont pas rares. Teals signale que les pipes kimberlitiques sont associés, géométriquement au moins, à des dykes doléritiques. Les hypothèses quant à la nature et à l'origine de la roche sont semblables à celles avancées pour les venues d'Afrique du Sud. Récemment, T. C. James a émis l'hypothèse que les kimberlites et carbonatites dérivent par différenciation d'un même magma initial.

3. *Les kimberlites de l'Angola*

Depuis quelques années, plusieurs pipes ont été découverts dans le Lunda. Ici encore la roche a bien des analogies avec celle de l'Afrique Australe. Une première étude a permis de la définir comme une péridotite porphyrique. Les hypothèses relatives aux mécanismes de mise en place attribuent une grande importance à l'existence de grabens SW-NE, consécutifs à un faillage intense; C. Freïre de Andrade écrit: « If there are or were kimberlite pipes in the South, they should be found in that intensive zone of diastrophism ».

En Angola, comme ailleurs, on ne remarque aucun métamorphisme au contact des kimberlites.

4. *Les kimberlites du Gabon*

Il n'est pas certain qu'il y ait au Gabon de roche diamantifère primaire; B. Chambort, cependant, suppose que le diamant a été amené en surface par de minces dykes de type kimberlitique, dykes recoupant les calcaires auxquels ils auraient emprunté le carbone constitutif du diamant.

5. *Les kimberlites du Katanga*

J. Verhoogen donne une excellente description des pipes du Katanga et nous lui emprunterons les données ci-dessous:

a) *Morphologie.*

La forme et la dimension des cheminées sont extrêmement variables, leur diamètre peut aller de quelques mètres à plus d'un kilomètre. L'aspect général est volcanique explosif, les xénolithes peuvent constituer jusqu'à 50% de la masse. Verhoogen insiste sur le rôle probable des explosions et de l'érosion gazeuse. D'autre part, il constate que nombre de blocs profonds ainsi que les parois des cheminées présentent un polissage qu'il attribue à une venue turbulente.

b) *Pétrographie.*

L'olivine, le diopside, le grenat, la biotite, l'enstatite sont les minéraux les plus fréquents de la roche; Verhoogen partageant l'avis de Shand en Afrique du Sud

pense que le grenat, l'ilménite, le diopside et le diamant sont d'origine xénolithique; le diamant en particulier proviendrait de l'éclogite.

c) *Métamorphisme.*

Le métamorphisme purement thermique des enclaves est nul; parfois l'on peut constater un nourrissage secondaire en quartz et en microcline des grès et des schistes. Ce nourrissage n'est d'ailleurs pas nécessairement dû aux venues kimberlitiques. Pour Verhoogen la biotite serait, elle, fréquemment secondaire.

d) *Mode de formation et origine.*

La constitution chimique de la kimberlite du Katanga la rapproche d'une alnoïte. L'association avec les basaltes à mélilites est d'ailleurs fréquente.

Pour Verhoogen, la kimberlite pourrait provenir d'un magma péridotique profond, l'eau et le Co_2 seraient des apports tardifs et auraient joué un rôle important dans les processus de mise en place (processus explosifs en particulier).

6. *Les kimberlites du Mali*

Tout récemment, une série de pipes remplis d'une brèche à pâte ultrabasique a été trouvée au Mali; la présence de diamants, celle des classiques minéraux accompagnateurs, la constitution chimique, tout concorde à en faire une kimberlite proche des kimberlites micacées d'Afrique du Sud; l'époque de ces venues est probablement le Crétacé.

7. *Les kimberlites des Indes*

S. Merch a décrit les kimberlites du District de Panna. Il y voit « some agglomeratic tuff, which has been highly altered ». En effet, la serpentinisation est constante jusqu'à une profondeur d'au moins 140 mètres. La roche porphyrique serait primaire et la calcite, la silice et la serpentine trouveraient leur origine dans des venues hydrothermales tardives.

Une analyse chimique partielle donne: SiO_2 39,42; Al_2O_3 5,76; Fe_2O_3 3,6; FeO 4,2; CaO 9,2; MgO 18,04; comparées à celles d'Afrique du Sud ces valeurs montrent un enrichissement en silice principalement aux dépens de la magnésie. Cela peut être dû à la présence de microxénolithes arrachés aux grès de Kaimur, ou à un apport hydrothermal.

8. *Les kimberlites de Bornéo*

N. W. Wilson dans « The World Diamond Deposits » expose comment depuis les travaux de Koolhoeven les diamants du sud de Bornéo, autrefois supposés d'origine métamorphique, sont actuellement considérés comme issus d'une brèche

ultrabasique datant du Crétacé. Dans la mise en place de cette brèche, les phénomènes explosifs tardifs auraient été particulièrement importants.

9. *Les kimberlites du Brésil*

L'origine du diamant au Brésil est très incertaine, comme elle est incertaine dans toutes les régions où les gisements sont entièrement ou partiellement Précambriens (Guyane, Vénézuela, Ouest Africain, du Ghana à l'Afrique du Sud-Ouest).

Il est remarquable que toutes les kimberlites que nous avons énumérées jusqu'ici, et elles constituent de loin le plus grand nombre, se rattachent de près ou de loin au Gondwana. En outre, les venues diamantifères semblent remonter soit au Précambrien, soit au Crétacé.

10. *Les kimberlites aux U.S.A.*

La roche diamantifère de l'Arkansas, étudiée principalement par H. D. Miser et C. S. Ross, présente les caractéristiques suivantes:

a) *Morphologie.*

Le complexe intrusif comprend une roche massive plutonique, une brèche explosive faiblement aphanitique, principalement constituée de fragments de l'intrusion plutonique et un tuf volcanique.

Il semble que la formation du gisement s'étale du début du Crétacé jusqu'à la fin de cette période, avec production successive de la roche massive, de la brèche et du tuf. L'ensemble a une allure de dyke.

b) *Pétrographie.*

La roche massive comporte principalement la phlogopite, l'olivine fraîche ou serpentinisée, l'augite, la calcite et la magnétite. La brèche paraît plus riche en diamants que la roche massive et le tuf qui semblent stériles ou presque.

c) *Métamorphisme.*

L'intrusion massive a été accompagnée d'un très net métamorphisme thermique; le grès et l'argilite encaissants ont été vitrifiés et quartzifiés.

d) *Mode de formation et origine.*

Il semble que la mise en place se soit faite en trois temps: d'abord intrusion de la péridotite massive à haute température, puis formation de brèche, enfin formation de tuf par voie explosive; la formation du tuf fut accompagnée de venues hydrothermales.

Ce gisement, on le voit, diffère notablement des kimberlites classiques, il est d'ailleurs fort pauvre en diamant.

11. *La roche diamantifère de la Colombie Britannique*

Décrite par C. Camsell, cette roche s'écarte radicalement des kimberlites classiques. Il s'agit d'un long stock de péridotite passant latéralement à une pyroxénite qui montre localement des ségrégations de chromite et, rarement, de magnétite.

La péridotite, presque totalement constituée d'olivine parfois serpentinisée est une dunite.

Les diamants sont localisés dans la chromite accompagnée de veines de serpentine; ils montrent fréquemment une cristallisation parfaite en octaèdres. Le diamant semble avoir été produit lors d'un premier stade de différenciation magmatique.

Toujours en Amérique, K. D. Waston signale près de Québec, un dyke de roche ultrabasique porphyrique assez semblable à la péridotite d'Arkansas, cette roche pourrait être l'origine des diamants découverts dans les conglomérats glaciaires.

12. *Les kimberlites de Sibérie*

Le ministère de la Géologie de l'U.R.S.S. a publié une étude approfondie des gisements de kimberlite de Sibérie.

Faute de traduction complète, nous n'avons malheureusement pas pu lire le texte intégralement et nos informations sont basées sur des résumés et sur une traduction partielle de I. Wasilewski.

a) *Morphologie.*

Avant la fin de 1957, 22 pipes avaient été découverts. Ils sont, généralement, de forme ovoïde avec des irrégularités; leur diamètre varie de 400 à 600 mètres. Dans l'ensemble on constate une forte ressemblance avec les gisements d'Afrique du Sud et, le plus souvent, on retrouve l'association brèche et tuf. Les xénolithes, très abondants, constituent jusqu'au 75 % du volume.

b) *Pétrographie.*

Les minéraux peuvent se distinguer en primaires, secondaires et tertiaires, ces derniers étant le produit de l'altération tardive.

Les minéraux primaires seraient l'olivine, le diopside chromifère, le diopside, le diamant, l'ilménite et la magnétite.

Les minéraux secondaires, c'est-à-dire supposés issus de xénolithes sont le pyrope, le grossulaire, l'almandin, l'hypersthène, le diopside chromifère, le diopside, le zircon, l'apatite, le feldspath et le quartz. Quant aux minéraux d'altération, ce sont principalement la serpentine, la calcite, le quartz, la strontianite, la célestine, la phlogopite, la chlorite, la magnétite, la pyrite et la limonite.

La roche, surtout constituée d'olivine totalement serpentinisée (environ 70 %), est à classer parmi les péridotites.

Les xénolithes, abondants, comprennent des éclogites, des calcaires et des schistes paléozoïques, et des roches basiques non différenciées.

c) *Métamorphisme.*

Comme pour les autres pipes de brèche kimberlitique, le métamorphisme thermique des enclaves ou des parois est nul ou presque. L'évolution des minéraux de la brèche, évolution que l'on suppose tardive, est attribuée à l'action de fluides hydrothermaux.

d) *Mode de formation et origine.*

On connaît l'existence, à l'ouest des gisements, d'énormes venues de « trapps», de dolérites pauvres en olivine et de basalte à mélilite et à néphéline. Ces intrusions et ces épanchements sont assez semblables à ceux consécutifs au Karroo si ce n'est que, dans le temps, ils s'étalent de la fin du Carbonifère jusqu'à la fin du Trias. Les pipes kimberlitiques situés dans la zone instable qui borde les trapps sont attribués à la période finale du Trias.

Dans un article récent, Lentien et Kadensky attribuent aux kimberlites et aux trapps qui les ont précédés une origine magmatique commune; leur mise en mouvement serait due à la même cause tectonique générale.

13. *Diabases diamantifères*

Des informations de source incertaine, reproduites par Polinard, signalent des diamants dans des diabases à hornblende de Copeto en Nouvelle Galle du Sud.

14. *Les météorites diamantifères*

On sait depuis longtemps que les météorites contiennent parfois du diamant, que ce soient les météorites ferreuses ou les météorites pierreuses du type péridotique à olivine, à bronzite et fer nickelifère; certains auteurs ont été jusqu'à y voir l'origine des massifs kimberlitiques d'Afrique du Sud.

Pour conclure cette longue énumération des principales roches diamantifères, il nous reste à dégager de celles-ci quelques caractères généraux.

Nous pouvons, tout d'abord, distinguer trois types de gisements: les amas profonds (Colombie-Arkansas), les dykes, les pipes. Des amas aux pipes, la roche s'enrichit systématiquement en diamant, elle devient plus différenciée, plus ultrabasique.

Les amas et les pipes massifs sont accompagnés d'un net métamorphisme thermique, alors que les pipes en sont dépourvus. L'action hydrothermale ainsi que l'importance des phénomènes explosifs vont en diminuant lorsque l'on passe des pipes aux amas.

Nous avons signalé plus haut que les gisements primaires de diamant sont, à l'exception près des gisements sibériens, d'âge précambrien ou crétacique.

On peut se demander s'il existe une relation entre, d'une part, l'extraordinaire période volcanique qui commença au début du jurassique et vit le Gondwana se morceler et se charger des dolérites Karroo et des basaltes des plateaux et, d'autre part, la non moins extraordinaire période d'activité explosive qui précéda les venues kimberlitiques qui criblèrent les terres de l'hémisphère sud?

Tous les gisements qui comprennent surtout des cheminées — ce sont les plus nombreux et les plus importants — se sont formés à travers des roches subhorizontales. Dans la plupart des cas la formation des cheminées fut consécutive à une intense activité volcanique.

Enoncer ces quelques constantes, c'est déjà presque écrire l'histoire des venues kimberlitiques. C'est à cette histoire que sera consacré notre prochain chapitre.

VII. LE MODE DE FORMATION DES BRÈCHES KIMBERLITIQUES

Avant d'exposer ce que nous croyons être le processus de formation des brèches kimberlitiques, nous rappellerons ici les traits les plus caractéristiques des kimberlites de Bakwanga, traits que l'on retrouve dans la plupart des gisements primaires de diamants.

1. Les kimberlites sont intrusives dans des zones de fracturation et de mouvements verticaux importants, souvent d'ailleurs, à la faveur de ceux-ci.

2. Dans de vastes régions couvrant plusieurs continents, diverses kimberlites sont contemporaines.

3. Les venues kimberlitiques sont régulièrement associées à des roches basiques intrusives et effusives de composition plus ou moins constante.

4. L'extrusion des kimberlites typiques débute par une phase explosive; cela est démontré par l'allure générale des pipes, par l'aspect macroscopique des xénolithes, par des accumulations de débris, de poussière et de tuf. Après cette phase initiale, des explosions tardives ont eu localement lieu, brèchiant la pâte kimberlitique elle-même.

5. Les kimberlites étaient, lors de leur mise en place, hautement plastiques, voire fluides, comme l'indiquent l'étalement du champignon kimberlitique dans les niveaux sédimentaires peu ou pas consolidés, les fréquentes « coulées boueuses » internes et la dispersion parfaite des xénolithes dans la masse.