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: VII: Le monde de formation des brèches kimberlitiques
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: 12.07.2025

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

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.

6. Le complexe kimberlitique, lors de son ascension, était à basse température, l'observation tant microscopique que macroscopique démontrent à l'évidence l'absence de tout métamorphisme thermique. La péridotite intrusive, bien qu'elle ait été fluide, dans son ensemble, ne peut avoir été en fusion.

7. Lors de son ascension, la masse kimberlitique était totalement imprégnée de fluides hydrothermaux; nous en voulons pour preuve la serpentinisation intense et homogène de toute kimberlite jusqu'aux plus grandes profondeurs atteintes par les sondages [1]. La formation d'auréoles kaolinisées autour des xénolithes de roches grenues profondes est elle aussi un indice de l'activité des solutions hydrothermales.

8. La teneur en diamant des kimberlites est essentiellement variable, mais montre une certaine corrélation avec trois facteurs:

— le degré de basicité de la roche
— la forme des gisements
— le mode de refroidissement.

D'une façon générale, les kimberlites les plus alcalines (micacées) sont les plus pauvres en diamant.

Les dykes kimberlitiques sont généralement moins diamantifères que les pipes avec lesquels ils sont en relation.

Les phases kimberlitiques à refroidissement brutal ont, en général, de plus fortes teneurs en diamant que celles à refroidissement progressif.

Ces deux derniers facteurs, forme des gisements et rapidité de refroidissement, sont d'ailleurs probablement liés.

9. Le diamant est un minéral primaire de la kimberlite; nous en trouvons la preuve dans sa répartition granulométrique et dans sa constitution interne.

* * *

N. L. Bowen et ses collaborateurs ont, dans une suite de travaux remarquables, démontré que les roches ultrabasiques ne forment pas de laves au sens propre du mot: « This peridotite and anorthosite have no effusive to correspond ».

(N. L. Bowen, 1956, p. 272).

Les dykes et autres venues de roche ultrabasique ne sont pas les produits de la solidification d'une lave en fusion, mais bien l'intrusion d'un amas de cristaux présolidifiés à grande profondeur. . . . « if the rocks are accepted as the result of accumu-

[1] Notons que N. L. Bowen a démontré que la forstérite est stable en présence de vapeur d'eau en-dessus de 430° C. Les serpentines magnésiennes pures ne peuvent exister qu'en-dessous de 500° C.

lation without remelting. The flow of the resulting material into fissures would seem to be a quite definite possibility if the proportion of liquid is not too small ».

(N. L. Bowen, 1956, p. 167).

La remise en mouvement pourrait être consécutive à une refusion partielle d'une roche, refusion due soit à un échauffement, soit à une diminution de la pression. La refusion pourrait amener sous quelque action ultérieure de « squeeze », la migration des constituants les plus fusibles, laissant subsister inchangés les constituants à plus haut point de fusion tels que l'olivine par exemple.

« Secular reheating of the mass would give much liquid at a temperature well below that requisite for complete melting. The liquid portion would not have a basaltic composition, but would be more salic and would be capable of intrusion into the upper crust long before a temperature was attained adequate to remelt the whole basalt. The magma commonly injected into the crust, if it is to be produced by slow (radiothermal) reheating of crystalline basalt, would this not ordinarily be of basaltic composition. »

(N. L. Bowen, 1956, p. 314).

Les théories de N. L. Bowen, si elles ne prétendent pas éclairer tous les points de détail, sont, par contre, étayées par un grand nombre d'observations rigoureuses. Par ailleurs, elles corroborent si bien nos propres observations que nous n'hésiterons pas à les faire nôtres.

Voici comment, en tenant compte de tous les faits que nous avons énoncés et en faisant une large part à l'hypothèse, nous schématiserons la formation des brèches kimberlitiques:

Premièr stade.

Consolidation d'un vaste amas magmatique profond, comportant, parmi ses tous premiers constituants, le diamant extrêmement dispersé et l'olivine; il est vraisemblable que cet amas subsistait à l'état solide sous des pressions et à des températures élevées.

Deuxième stade.

Fusion progressive partielle de l'amas avec l'action de « squeeze » (filter pressing) donnant naissance, d'une part à des intrusions et à des extrusions liquides plus acides que l'amas initial et d'autre part à une masse granulaire comportant uniquement et de façon concentrée les éléments les moins fusibles, diamant, olivine, spinelles . . . enrobés dans une faible quantité de liquide interstitiel.

Pour le cas de Bakwanga, la kimberlite basaltique constituerait le résidu granulaire profond, les parties fusibles intrusives et effusives seraient les dolérites et le gabbro-diorite que nous avons décrits.

Le déroulement des premier et deuxième stades implique l'existence de failles jouant un rôle important lors de la mise en place des roches profondes.

Troisième stade.

Les roches effusives et intrusives, ayant comblé toutes les voies vers la surface, poursuivent leur consolidation avec production de fluides résiduels, en particulier de Co_2, de vapeur d'eau, et probablement de silice dissoute.

Quatrième stade.

Les gaz et vapeurs ayant imprégné toutes les roches montrent quelque porosité, en particulier l'amas granulaire kimberlitique, finissent par se frayer une voie vers la surface, provoquant des explosions et une intense érosion gazeuse. Ce processus s'accompagne d'une brusque décompression et d'un rapide refroidissement.

Cinquième stade.

La masse kimberlitique, maintenant serpentinisée sous l'effet de l'autométamorphisme tardif (hydrothermal) dont nous avons, ci-dessus, esquissé le mécanisme, pénètre dans les cheminées, mise en mouvement par des pressions latérales ainsi qu'à cause de sa faible densité due en partie à l'accroissement de volume consécutif à l'hydratation.

Serpentine, talc et chlorite jouent le rôle de lubrifiants; la roche meuble monte à la façon d'une boue, englobant au passage tous les fragments arrachés par l'explosion aux roches en place.

Pendant cette ascension, les fluides hydrothermaux continuent de jouer un rôle actif tant mécanique que chimique.

Les eaux supergènes, celles du bassin mésozoïque pour Bakwanga, contribuèrent à plastifier et liquéfier l'amas minéral.

Ce processus de formation est naturellement hypothétique et schématisé à l'extrême. Cependant il a l'avantage de rendre compte de toutes les caractéristiques de la brèche kimberlitique de Bakwanga.

L'existence de fractures et de mouvements verticaux importants, existence que nous avons relevée dans la région étudiée, conditionne l'ensemble du processus; si l'on considère que le phénomène kimberlitique n'est que la phase ultime d'un cycle éruptif, l'omniprésence d'intrusions et d'effusions basiques précédant les venues kimberlitiques s'explique; de même, explosion, fluidité de la roche, températures peu élevées trouvent leur explication dans notre hypothèse.

La profonde altération hydrothermale des kimberlites est une conséquence nécessaire de l'autométamorphisme tardif dû aux fluides résiduels, reliquats de la solidifidation des phases injectées et éjectées lors de la refusion du magma primitif.

La refusion sélective partielle plus ou moins poussée suffit à expliquer les différents degrés de basicité du résidu granulaire kimberlitique, ainsi qu'une partie des

différences de teneur en diamant. D'autre part, si l'on admet la possibilité d'une transformation polymorphique du diamant, on s'explique pourquoi les kimberlites à intrusion progressive relativement lente, sont moins diamantifères que celles à mise en place brutale.

Nous percevons parfaitement ce que notre théorie du phénomène kimberlitique garde de schématique et d'hypothétique, nous souhaitons cependant avoir contribué par cette étude, à la compréhension du processus de formation des kimberlites et nous espérons ainsi en faciliter la recherche.

ANALYSES DE ROCHES DIAMANTIFÈRES

1. Kimberlite du massif A (Bakwanga sud-ouest). Analyse faite à l'Université de Louvain.
2. Kimberlite du massif A (Bakwanga sud-ouest). Analystes: Messieurs A. Danse et E. Ledent. Service Géologique du Congo-Belge.
3. Kimberlite du massif VI (Bakwanga nord-est). Analyse faite à l'Université de Louvain.
4. Kimberlite du massif VI (Bakwanga nord-est). Analystes: Messieurs A. Danse et E. Ledent, Service Géologique du Congo-Belge.
5. Kimberlite « basaltique extrême « (Afrique du Sud). Analyse publiée par A. F. Williams.
6. Kimberlite basaltique moyenne (Afrique du Sud). Analyse publiée par N. W. Wilson.
7. Kimberlite micacée (Afrique du Sud). Analyse publiée par A. F. Williams.
8. Kimberlite du Katanga (Congo-Belge). Analyse publiée par J. Verhoogen.
9. Kimberlite de Kafuka-Kamasambo (Angola). Analystes: Messieurs M. Camus et G. Ledent, Service Géologique du Congo-Belge.
10. Kimberlite du Soudan français, Analyse publiée dans « La Chronique des Mines d'Outre-Mer et de la Recherche Minière, Paris ».
11. Kimberlite du district de Panna (Indes). Analyse publiée par S. Merch.
12. Kimberlite de l'Arkansas (U.S.A.). Analyse publiée par C. Camsell.
13. Kimberlite de la Colombie Britannique. Analyse publiée par C. Camsell.

Analyses de roches diamantifères

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Massif A	Massif A	Massif VI	Massif VI	Basaltique extrême	Basaltique moyenne	Micacée	du Katanga	d' Angola	du Soudan	des Indes	d' Arkansas	de Colombie
SiO_2	43,70	40,39	48,38	49,75	30,95	38,66	31,80	29,94	35,20	43,20	39,42	38,73	33,40
Al_2O_3	4,38	4,53	3,82	2,38	4,17	5,19	3,41	5,40	5,16	3,70	5,76	6,85	0,29
Fe_2O_3	3,76	4,14	4,19	2,42	6,16	5,22	5,19	8,97	7,30	4,40	3,70	8,83	3,42
FeO	1,50	1,72	2,05	1,36	2,66	3,99	3,48	4,50	0,80	4,40	4,20	1,99	6,69
MgO	24,94	24,01	15,13	18,53	32,30	26,27	24,69	27,31	19,20	22,50	18,04	26,34	45,23
CaO	4,82	4,35	7,79	4,20	8,92	5,54	10,04	10,99	7,28	2,60	9,20	3,88	0,35
Na_2O^-	0,65	0,83	0,24	0,12	0,35	0,89	0,29	0,74	0,37	0,10	n.d.	1,66	0,04
K_2O	0,70	0,63	0,65	0,25	1,61	0,95	4,32	0,35	0,50	0,10	n.d.	1,68	0,04
H_2O+									11,71	n.d.	n.d.		
H_2O^-	12,52	10,20	19,44	14,02	9,90	11,73	15,36	8,37				9,04	5,45
CO_2									11,57	n.d.	n.d.		
TiO_2	n.d.	0,83	n.d.	0,50	2,34	0,95	1,40	2,55	0,75	2,25	n.d.	0,89	n.d.
SO_3	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
NiO	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,10
MnO	n.d.	0,12	n.d.	0,09	n.d.	0,03	n.d.	0,02	0,13	n.d.	n.d.	n.d.	0,24
VaO	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
F_2O_3	n.d.	0,42	n.d.	0,27	n.d.	n.d.	n.d.	0,42	0,31	0,46	n.d.	n.d.	n.d.
	96,97	92,17	101,69	93,89	99,36	99,42	99,98	99,56	100,28	83,71	80,32	99,89	95,25