

# Morphologie des massifs kimberlitiques du territoire de Bakwanga

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Archives des sciences [1948-1980]**

Band (Jahr): **16 (1963)**

Heft 1

PDF erstellt am: **12.07.2024**

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

dans leur constitution chimique et analogie dans leurs rapports géométriques et peut-être chronologiques avec la kimberlite.

Cette remarque n'est pas à négliger, nous verrons en effet que tout pousse à rattacher le phénomène kimberlitique à des causes qui sont à l'échelle mondiale ou tout au moins continentale et par conséquent à le considérer non plus comme un phénomène isolé, mais comme une partie de phénomènes tectoniques et magmatiques d'une très grande ampleur.

---

### III. MORPHOLOGIE DES MASSIFS KIMBERLITIQUES DU TERRITOIRE DE BAKWANGA

Dans ce chapitre nous nous bornerons à la description macroscopique des pipes et de leur contenu, négligeant dans cette description les aspects dus à l'altération tardive. Nous verrons d'abord que, dans la région de Bakwanga, l'intrusion kimberlitique fut consécutive à une phase explosive, ensuite que cette intrusion date du Crétacé, enfin que la kimberlite lors de sa mise en place s'est comportée comme une masse plastique bien qu'elle fût à basse température.

Nous dirons dans nos conclusions quel parti il convient de tirer de ces observations.

#### 1. *Les massifs de Bakwanga proprement dits*

##### a) *Architecture générale (planche III).*

Jusqu'à ce jour, onze massifs kimberlitiques grossièrement alignés ont été découverts dans la partie septentrionale du Territoire de Bakwanga. Quatre sont certainement des cheminées, un l'est probablement, six sont le résultat du remplissage de fosses karstiques par des éluvions kimberlitiques (planche 1).

L'étude morphologique des massifs est compliquée par la nature variable des roches encaissantes.

Les principales venues se sont fait jour dans l'éperon calcaire qui sépare la basse Kanshi de la Bushimaie; mais cet éperon lui-même n'a rien d'un monolithe.

Toute cette région, les résultats de la géophysique et en particulier ceux de la sismique nous le montrent, a été soumise à quantité d'efforts qui se traduisent principalement par une intense fracturation. A ces actions mécaniques vinrent s'ajouter des actions chimiques, le travail de karstification se trouvant favorisé par le démantèlement préalable. D'autre part, il ne faut pas perdre de vue que la dissolution par les agents atmosphériques a pu se faire librement pendant la très longue période d'émergence qui dure du Bushimaie au Crétacé.

Le résultat de ces actions multiples est, sous une topographie relativement plane, un substratum chaotique. Ainsi une coupe horizontale à l'altitude de 500 m ferait découvrir : des calcaires dolomitiques massifs et des résidus de la dissolution des roches carbonatées, amas d'argile sableuse et de fragments de calcaires silicifiés ayant jusqu'à plus de 100 m d'épaisseur dans des poches karstiques; cette coupe ferait apparaître de plus, des amas non moins importants, de brèche gréseuse probablement dus aux poussées de la kimberlite dans un mésozoïque en voie de consolidation; ces grès combinés à la kimberlite éluviale, formant le remplissage de poches de dissolution et atteignant au massif III, par exemple, une superficie de 118.000 m<sup>2</sup> pour une longueur de 600 m et une profondeur de 80 m au moins. Enfin ce plan horizontal recouperait la brèche kimberlitique dure émergeant de cheminées verticales.

Malgré cette complexité, le nombre élevé des sondages effectués permet de décrire avec une bonne précision la forme et les dimensions actuelles de trois au moins des venues kimberlitiques.

Située dans une zone d'érosion active, à une altitude relativement basse — 524 m environ — les massifs VII et VIII nous permettent d'observer le chenal d'arrivée des venues éruptives. De section ovoïde et lenticulaire irrégulière, ces deux cheminées sont verticales et taillées à l'emporte-pièce dans le calcaire franc. Nulle part, on ne peut observer d'étranglement ou de déviation. La section semble rester constante, environ 15.000 m<sup>2</sup> pour chacune des cheminées.

On ne remarque aucune trace évidente de métamorphisme dans les parois calcaires, tout au plus des traces d'usure mécanique et de dissolution tardive. C'est par une cheminée du type décrit ci-dessus que s'enracine le massif V au-dessous de la cote 472 m; au-dessus de cette cote, le champignon kimberlitique s'évase dans les produits résiduels de la dissolution des calcaires et dans les grès plus ou moins bouleversés.

La similitude d'aspect des produits de décomposition des calcaires et des grès rend parfois leur distinction facile.

Dans cet ensemble de roches peu cohérentes, la brèche kimberlitique s'est épanchée avec une remarquable fluidité, repoussant devant elle ou englobant les produits de décomposition et les grès faiblement consolidés, entraînant les uns et les autres sous forme de coulées boueuses bréchiformes, s'introduisant dans les fosses karstiques avoisinantes et s'y combinant avec le mélange semi-fluide, principalement sableux, qui en constituait le remplissage.

La forme générale du champignon kimberlitique telle qu'on la voit sur notre planche N° III, montre que la partie supérieure des niveaux gréseux, vers la cote 610 n'était que très peu consolidée et n'opposait qu'une faible résistance à l'étalement de la brèche intrusive; par contre, le fait qu'à la cote 510 l'écoulement de la brèche a été manifestement entravé, prouve la lapidification partielle de la base des sédiments mésozoïques.

La forme du champignon kimberlitique nous donne aussi une indication sur l'altitude supérieure des grès lors de l'intrusion et, par là, indirectement, une idée

de l'altitude du niveau des eaux. En effet l'horizontale, asymptote vers le haut de la courbe limitant la brèche kimberlitique et le grès, semble avoir dû se trouver quelque part entre les cotes 720 et 760.

L'étude des inclusions de la brèche kimberlitique nous permettra de préciser les notions qui se dégagent dès maintenant de l'examen purement morphologique des venues. Nous résumerons ces notions comme suit:

- a) les éruptions se sont faites pendant le dépôt des grès mésozoïques attribués au M4;
- b) les coulées semblent avoir eu les propriétés mécaniques des coulées de boue et de blocs;
- c) la forme des cheminées profondes et l'absence de laminage important mènent à l'hypothèse d'une première phase explosive, susceptible d'avoir ouvert des conduits verticaux, de largeur presque constante, peu influencés dans leur forme par la présence possible de fractures;
- d) les 5 diamètres connus sont grossièrement alignés et il est probable qu'à une profondeur qui reste à préciser, ils font partie d'une unique intrusion rectiligne ou presque.

Passant de l'architecture générale à la structure interne des venues kimberlitiques nous pourrions, en nous limitant toujours à la morphologie, préciser quelque peu ces premiers résultats.

b) *Morphologie interne de la brèche* (planches IV, V et VI).

Les xénolithes de la brèche de Bakwanga ne se montrent en aucun point laminés ou écrasés. Les blocs sont nets, anguleux, les arêtes en sont tranchantes; on ne remarque une tendance aux formes arrondies que pour les éléments arrachés en grande profondeur, pour les éléments du vieux socle en particulier. La taille des fragments est très variable, allant de plusieurs mètres cubes à moins d'un millimètre, sans qu'il y ait, nous le répétons, trace d'une structure d'écrasement.

La répartition des xénolithes est changeante, en nature comme en quantité; dans certains endroits, les fragments dolomitiques et calcaires représentent près du 75% du volume de la brèche; ailleurs ils manquent presque totalement ou font place à une prédominance d'éléments du socle cristallin. Les grès mésozoïques ont été le plus souvent pulvérisés lors de leur incorporation dans la kimberlite. D'autre part les coulées conglomératiques boueuses, exclusivement formées de grès et constituant d'importants amas à l'intérieur des cheminées, ne sont pas rares (planche VI).

Par ailleurs les coulées laviques, les bombes et autres projections classiques d'un magma en fusion sont totalement absentes, comme sont absentes toutes traces d'un métamorphisme thermique. Ni les argilites, ni les calcaires ne montrent à l'examen macroscopique de « recuit »; nous reviendrons sur ce point dans notre étude microscopique.

Autre trait remarquable, tous les minéraux de la brèche jusqu'aux plus grandes profondeurs atteintes par sondage (500 m environ) montrent une hydratation profonde. La roche est par ailleurs éminemment friable, l'exposition aux agents atmosphériques la transforme souvent, quant à sa cohésion, en une sorte d'arène.

J. F. Rickey, dans un article paru dans le *Bulletin Volcanologique*, définit trois catégories de brèches liées aux phénomènes explosifs :

- a) les brèches résultant d'explosions postérieures à l'introduction du magma ; elles comportent surtout des fragments de la roche intrusive ;
- b) les brèches résultant d'explosions contemporaines à l'intrusion ; elles montrent un mélange de xénolithes et de fragments du magma ;
- c) les brèches constituées de xénolithes tardivement englobés par la venue magmatique consécutive à une explosion antérieure à l'intrusion.

Il est certain que la morphologie de la brèche kimberlitique la rattache au type C, pour autant que l'on recouvre du vocable « venues magmatiques », des venues à basse température, plastiques et riches en eau. Rickey signale d'ailleurs que les venues basiques consécutives à une phase explosive ne sont pas rares. Voici comment cet auteur décrit le mécanisme d'intrusion : « In Arduamarchon the evidence is still more suggestive. The first episode . . . is indicated by open craters, the second . . . by vents of the chaked crater type associated with intrusion of plutonic dimension, yet with hypobissal cristallisation ».

En conclusion, notre étude morphologique nous conduit à la conception d'une « explosion à gaz ou matériaux incohérents », dans le sens où l'entend A. Rittman, explosion ayant ouvert la voie à une venue basique fortement hydratée, peu ou pas consolidée et à basse température. Les intrusions se sont fait jour à une époque où les grès mésozoïques consolidés, actuellement bréchiés, étaient surmontés par des sables en voie de déposition ou fraîchement déposés. Ces derniers sont à l'origine des coulées boueuses.

La seule représentation des intrusions kimberlitiques, tenant compte de toutes nos observations, comporte une masse incohérente, en quelque sorte un amas de cristaux complètement pénétré par des fluides hydrothermaux susceptibles d'avoir serpentinisé et chloritisé les minéraux primaires et d'autre part d'avoir provoqué l'éclatement du toit surincombant.

Ultérieurement, la voie leur étant ouverte, les eaux supergènes, les boues et les éclats des roches encaissantes se sont mêlés aux fluides et minéraux profonds.

## 2. Les massifs de la zone sud

Jusqu'ici 4 massifs ont été découverts dans la zone sud. Le plus important et le mieux connu est celui de Kalonji (massif A) (planche 1).

a) *Architecture générale.*

Plus encore qu'au massif V de Disele, la kimberlite s'est ici largement étalée dans les grès mésozoïques en voie de déposition. L'allure en champignon est extrêmement marquée; cela est probablement dû au fait que subsistent à Kalonji des niveaux qui, à Bakwanga, ont été enlevés par l'érosion (planche III).

Nous trouvons la kimberlite au massif A jusqu'à l'altitude 700, altitude où, lors de l'intrusion, se déposaient en milieu aqueux des sables totalement incohérents.

Comme à Bakwanga, la masse effusive donne l'impression d'une grande fluidité. Comme à Bakwanga aussi, au sortir d'une cheminée rigide, la roche plastique s'est étalée, prenant une forme conditionnée par le plus ou moins grand degré de consolidation des niveaux mésozoïques. A Kalonji comme au massif V, la base du cône à faible pente qui devait surmonter le champignon kimberlitique, se trouve un peu au-dessus de la cote 700. Ces analogies impliquent la simultanéité géologique des venues kimberlitiques du nord-est et du sud-ouest du Territoire de Bakwanga, elles confirment de plus les observations qui nous ont conduits à attribuer une stabilité relative au substratum de la région après la fin de la sédimentation gréseuse.

Pas plus à Kalonji qu'à Bakwanga, nous n'avons pu retrouver de coulée de lave, ou de bombe; à aucun moment de l'intrusion la roche ne semble avoir été fondue.

b) *Morphologie interne de la brèche* (planches IV, V et VI).

Si les massifs du nord-est et du sud-ouest sont très semblables dans leur architecture, ils diffèrent nettement par leur morphologie interne; la différence réside surtout dans la rareté, à Kalonji, de roches carbonatées parmi les xénolithes et dans le fait que, globalement, les xénolithes y sont beaucoup moins abondants qu'à Bakwanga.

Que les fragments de roches encaissantes soient en plus petite quantité s'explique par une diminution du rapport quantitatif original entre les xénolithes et la roche venant de profondeur. Il faut donc supposer qu'à Kalonji les venues profondes ont été plus abondantes, ou que la cheminée explosive y est d'un moindre volume, ou les deux à la fois. Ces suppositions cadrent avec l'hypothèse que l'intrusion kimberlitique s'est faite par la voie d'une faille ouverte jusqu'au niveau de base du diatrème explosif, niveau de base proche du toit du socle cristallophyllien qui est à Bakwanga 3 ou 4 fois plus profond qu'à Kalonji.

L'absence de xénolithes calcaires et dolomitiques et la rareté des reliquats karstiques impliquent l'érosion complète de la série carbonatée du système de la Bushimaie dans le sud du Territoire de Bakwanga au moment des venues; cette déduction est confirmée par l'absence pratiquement totale d'éléments calcaires ou dolomitiques dans le conglomérat de base mésozoïque.

La grande majorité des xénolithes est constituée de fragments de gabbro et de schistes argileux mésozoïques; les gabbros présentent souvent une attaque périphé-

rique que nous décrirons en détail dans notre étude microscopique; cette allure altérée contraste avec l'apparence fraîche des argilites; nous l'attribuons à une corrosion en milieu hydrothermal (planche XII).

Dans l'ensemble, la brèche de Kalonji est comparable, pour l'essentiel, à celle de Bakwanga; les divergences mineures résident principalement dans la nature des enclaves, dans leur nombre, et dans l'existence présumée de fluides hydrothermaux, à première vue plus actifs encore à Kalonji qu'à Bakwanga. Cette dernière différence peut probablement s'expliquer par le fait que les venues au massif A ont eu un trajet plus court à parcourir de la « faille-magasin » où elles se concentraient jusqu'à la surface du sol.

A Kalonji comme à Bakwanga, les minéraux de la kimberlite ont été totalement hydratés. La serpentinitisation et la chloritisation sont très poussées et, chose remarquable, sont réparties de façon homogène dans toute la masse; nulle part on ne voit d'îlot de roche fraîche, partout les minéraux ont été également et profondément transformés jusqu'à en être rendus méconnaissables; de ce point de vue au moins, le remplissage des pipes est parfaitement homogène. Cette homogénéité rend improbable l'hypothèse de venues hydrothermales tardives. Elles auraient dû suivre des voies favorisées — en particulier elles seraient montées le long des parois du pipe —, la distribution de l'hydratation montrerait des irrégularités, les volumineuses inclusions de roches consolidées auraient joué le rôle d'obstacles. En fait rien de tout cela n'est visible dans la brèche kimberlitique, l'hydratation y est complète, homogène et par conséquent synchrone ou antérieure à la mise en place.

A l'intérieur de la kimberlite les microfailles sont fréquentes, montrant de petits miroirs de glissement de toutes orientations. Ces failles sont visiblement dues au tassement tardif de la brèche. Celle-ci a donc été au début de sa consolidation et *a fortiori* lors de sa venue, moins dense qu'elle ne l'est actuellement; or sa densité demeure inférieure à celle de toutes les roches encaissantes si l'on excepte le grès mésozoïque. Il faut donc comprendre, parmi les agents ayant provoqué le montée de la kimberlite, la pression hydrostatique s'ajoutant à l'effet de siphon des gaz et des liquides englobés par la masse intrusive.

En résumé, l'étude morphologique des pipes de la zone sud du Territoire de Bakwanga confirme entièrement ce que nous avons dit de la zone nord.

La kimberlite fluide s'est introduite dans un diatrème explosif, y englobant les fragments des roches précédemment fracassées par l'explosion; ultérieurement elle s'est librement épanchée dans le bassin de sédimentation mésozoïque.

A aucun moment la kimberlite ne s'est trouvée à des températures suffisantes pour provoquer une refusion des roches ou même pour donner lieu à un métamorphisme thermique net.

Les minéraux primaires de la kimberlite sont hydratés jusqu'à de très grandes profondeurs.

On peut donc envisager l'extrusion kimberlitique comme une « venue meuble » à température relativement basse, riche en eau et en gaz, venue qui s'est introduite grâce à une faille profonde jusqu'à ce qu'elle rencontre un obstacle que la pression des gaz accumulés n'allait pas tarder à faire exploser.

#### IV. LA BRÈCHE KIMBERLITIQUE DE BAKWANGA

L'analyse microscopique et chimique des kimberlites de Bakwanga conduit aux mêmes conclusions que leur analyse macroscopique; elle met cependant l'accent sur l'importance et l'omniprésence de l'altération hydrothermale.

D'autre part, l'analyse chimique des brèches kimberlitiques de Bakwanga fait ressortir leur étroite analogie avec les kimberlites d'Afrique du Sud.

Nous ne donnerons pas ici une description exhaustive des minéraux contenus dans la brèche kimberlitique; A.F. Williams, P.A. Wagner l'ont fait avant nous; ces descriptions se ramènent d'ailleurs à des énumérations de produits d'altération.

Des diverses études publiées, il ressort que la composition minérale virtuelle de la kimberlite oscille autour des valeurs suivantes:

Olivine	60%
Phlogopite	18%
Diopside	5%
Pyrope	4%
Ilménite	4%

A ceux-ci s'ajoutent, en proportions variables, les minéraux suivants: Calcite, apatite, perovskite, magnétite et diamant.

Nous verrons ci-dessous jusqu'à quel point on peut identifier la kimberlite de Bakwanga à cette kimberlite type.

##### 1. *Les minéraux primaires intacts de la kimberlite de Bakwanga*

Nous considérons comme minéraux primaires de la kimberlite ceux qui n'ont aucun rapport avec les xénolithes et qui ne sont pas les produits de l'altération tardive.

Comme nous le verrons ci-dessous, l'étude microscopique donne peu d'indications sur ces minéraux primaires; nous avons donc dû procéder par désagrégation de la pâte kimberlitique, puis par tamisage.

##### a) *L'ilménite.*

Bien que ne représentant plus en moyenne que 80 grammes par tonne de roche en place, l'ilménite est le minéral primaire bien conservé le plus abondant. Elle se