

Zeitschrift: Archives des sciences [1948-1980]
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 30 (1977)
Heft: 1

Artikel: Contribution à l'étude du volcanisme du Sud-Kivu (Zaïre). I. La chaîne volcanique Tshibinda-Kalehe
Autor: Guibert, Ph.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-739807>

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: 01.05.2026

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

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DU VOLCANISME DU SUD KIVU (ZAÏRE)

I. — La chaîne volcanique TSHIBINDA-KALEHE

PAR

Ph. GUIBERT¹

INTRODUCTION

Le graben ouest africain² comprend 2 fossés distincts: au sud celui du lac Tanganyika, orienté NNO-SSE (direction dite tanganyikienne), au nord le fossé des lacs Kivu, Idi Amin (Edouard) et Mobutu (Albert), orienté NNE-SSO (direction dite albertienne), (fig. 1).

Ces deux grands systèmes s'entrecroisent au sud et à l'ouest du lac Kivu entre les 2^e et 3^e degré de latitude sud, créant une tectonique de horst et de graben compliquée dans le détail.

Des émissions basaltiques fissurales se sont produites durant les phases de dislocation du socle, en se superposant aux modelés de l'érosion. MEYER (1954).

Le début des épanchements volcaniques n'est pas connu avec certitude. Des estimations le situerait au début du Tertiaire, l'activité se poursuivant durant le Pleistocène³.

Les observations de MEYER (ib.) lui permettaient de distinguer dans ce volcanisme les phases successives I, II, III et III'. Une activité récente, la phase IV était découverte par MEYER et BURETTE (1957) près du lieu dit de Tshibinda, sur le flanc est du mont Bukulumisa (fig. 2). Il s'agissait de trois édifices, de coulées et de produits pyroclastiques divers, très proches du point de vue pétrographique et chimique, des nappes basaltiques anciennes.

¹ Section des sciences de la terre, 13 rue des Maraichers, 1211 Genève 4, Suisse.

² Par graben ouest africain nous entendons la branche occidentale du grand système de fossés de l'Afrique de l'est.

³ Des travaux récents indiqueraient un âge nettement plus ancien (R. FRAUTSCHI, communication personnelle).

En 1966 nous découvrons, une dizaine de km au nord-est, toujours sur le flanc oriental du horst de Bukulumisa, au lieu dit Tshibati ¹, un groupe de cratères dont certains montraient une grande fraîcheur morphologique.

L'étude des photos aériennes faites en 1968 nous révélait d'autres édifices plus au nord dans la région de Leymera ² (fig. 2).

Au total nous avons retenu une vingtaine d'édifices, isolés ou en groupes, s'alignant selon une direction générale NNE-SSO, sur le horst de Bukulumisa (fig. 2 et 3). Ce dernier apparaît comme le palier tectonique le plus actif du flanc occidental du graben ouest africain.

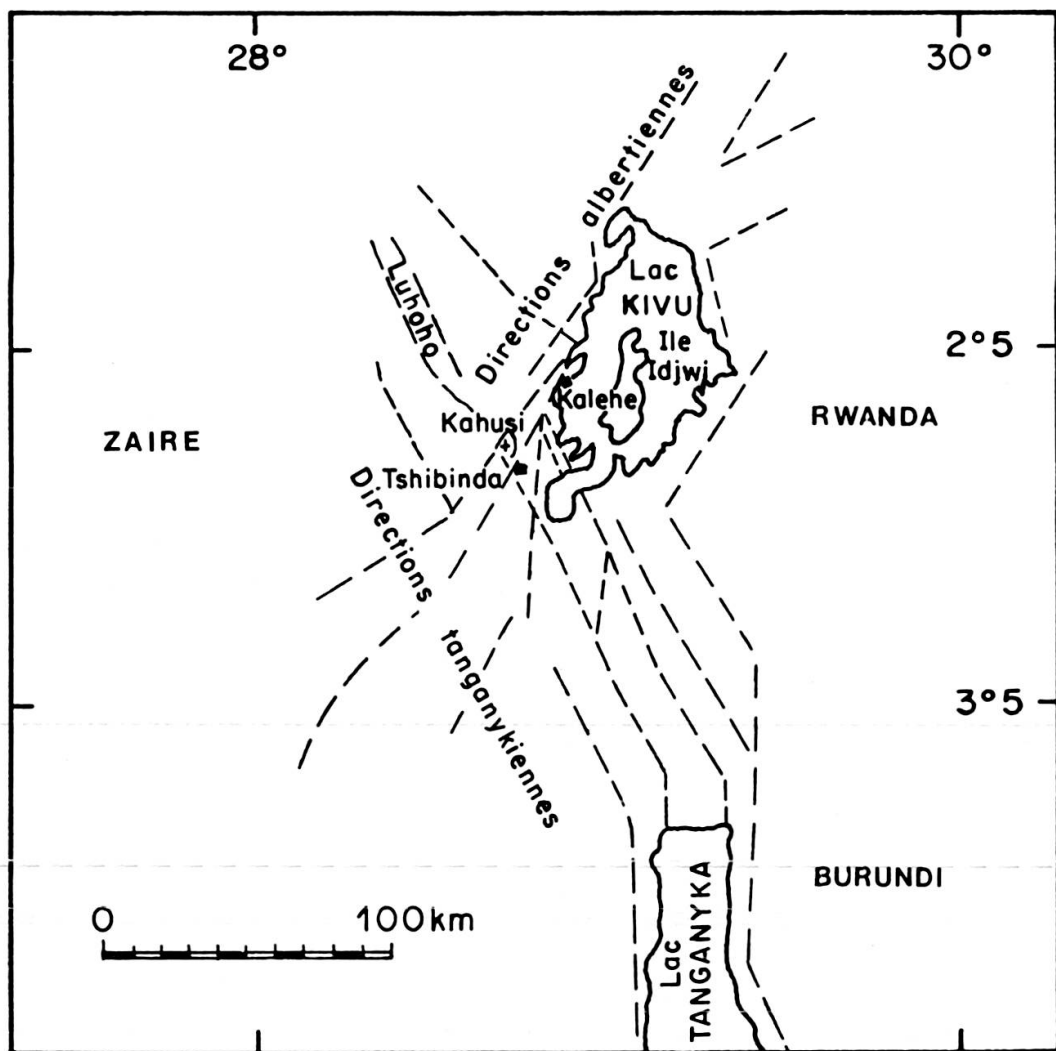


Fig. 1 Esquisse des systèmes de fractures du Sud KIVU d'après BOUTAKOFF (1939) simplifié

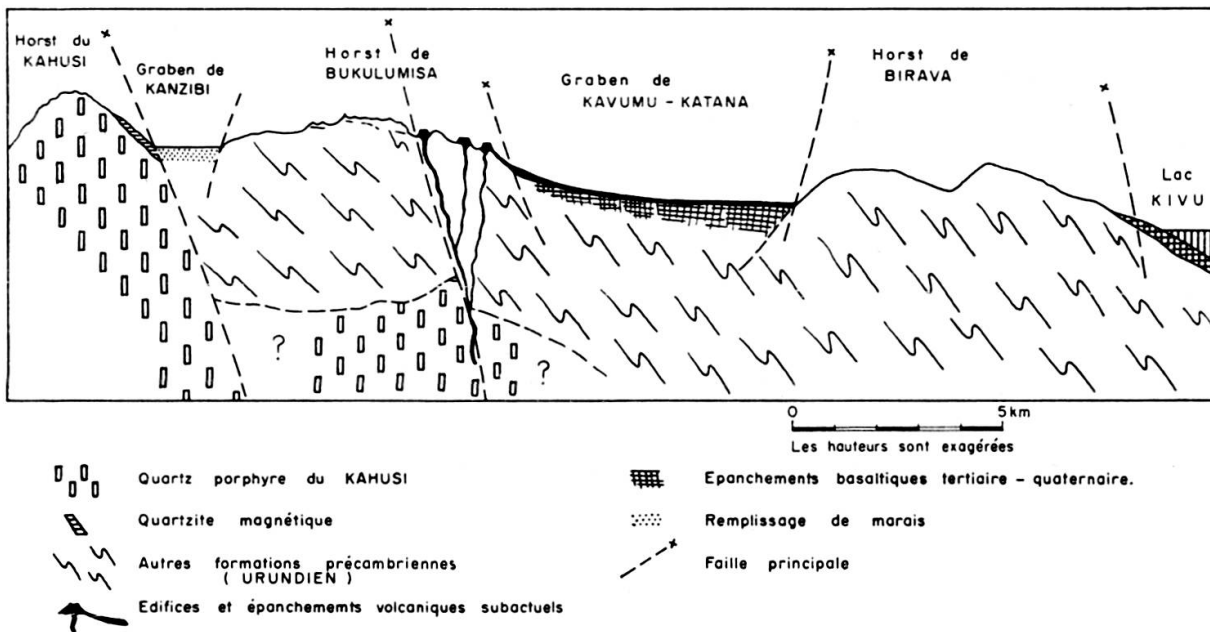
¹ Station supérieure de l'I.R.S.A.C. (Institut pour la recherche scientifique en Afrique centrale).

² Plantation de thé au dessus du village de Kalehe.

Description générale de la région

Entre la chaîne du Kahusi à l'ouest et le village de Katana, à l'est, les éléments structuraux du graben sont les suivants: (fig. 2 et 3).

Fig. 3 Esquisse des éléments structuraux du flanc occidental du graben ouest africain



I. LA CHAÎNE DU KAHUSI - BIEGA

Elle atteint 3360 m au pic Kahusi. C'est la culmination tectonique du flanc occidental du fossé.

Pour BOUTAKOFF (1939) c'est une chaîne volcanique acide, (essentiellement des quartz-porphyrés) qu'il considère comme la dernière manifestation éruptive du sud Kivu. Selon ANTUN (1963), qui a effectué une détermination d'âge absolu dans la région du Biega, il s'agit d'une chaîne précambrienne. Les échantillons de quartz-porphyrés que nous avons examinés montrent des traces très nettes de métamorphisme qui les placent dans la zone à biotite du faciès schiste vert. L'âge mesuré (600 millions d'années) n'est donc que celui du dernier métamorphisme. Si cette chaîne a un rapport avec le graben elle en marquerait une antécédence très lointaine. D'autre part les flancs est et sud du pic Kahusi sont tectoniques et délimités par la faille albertienne du « Mur » et la faille tanganyikienne du « Luhoho ». Sur le flanc oriental nous avons observé jusqu'à la cote 3000 m des plaques de quartzites magnétiques bien lités que nous attribuons à l'Urundien.

Remarque

Ces niveaux, découverts par BOUTAKOFF (1939) et étudiés par SOROTSCHINSKY (1934), ont été considérés comme des laves: les rhyolites siliceuses à magnétite, dites « Kahusites ». Leur caractère sédimentaire nous paraît très probable. A notre avis elles sont à rattacher aux niveaux d'itabirites qui jalonnent la région (PASTEELS (1957)-SOROTSCHINSKY (1954)).

Notons que cet auteur n'a pas étudié sur place les formations de Kahusi, à la différence de celles de Kilo-Moto. Dans ces études faites à vingt ans d'écart on remarque une grande similitude des descriptions, mais des hypothèses génétiques très différentes. En fait les idées avancées par l'auteur en 1934 sur le mécanisme éruptif permettant les fines alternances des niveaux quartzeux et ferrifères des « Kahusites » nous semblent peu probantes.

Le massif du Kahusi, ainsi que la chaîne qui le prolonge vers le nord, peut être considéré comme un bloc soulevé, délimité par des failles.

La genèse des quartz porphyres ne serait pas nécessairement contemporaine de la mise en place du massif, et ceux-ci pourraient même exister en profondeur à l'est de la faille du MUR. Or deux blocs énallogènes de quartz porphyre que nous avons récoltés dans un des cratères récents de Tshibati, situés 10 km plus à l'est, (fig. 2 et 3) montrent bien à notre avis que ce faciès ne se limite pas au seul Kahusi.

D'autre part si l'on admet que les quartz-porphyles sont un faciès effusif sensu stricto, il est difficile d'expliquer leur présence sous les formations urundiennes qui forment le substratum des volcans de Tshibati: l'âge du système urundien étant en moyenne deux fois plus élevé que celui obtenu par ANTUN pour les rhyolites du Biéga.

On peut cependant envisager l'hypothèse que les quartz porphyres sont un faciès de semi-profondeur ou de bordure, de massifs granitiques intrusifs beaucoup plus vastes et d'âge réel indéterminé. La chaîne du Kahusi serait alors un témoin soulevé de ces massifs profonds. Ses relations génétiques et chronologiques avec les massifs granitiques situés dans l'axe de la chaîne, tel le dôme de Kashongolere ou les chicats granitiques de Nyamunene, qui perçent plus au nord le substratum précambrien, restent à établir.

II. LE FOSSÉ SECONDAIRE DE KANZIBI

C'est une fosse étroite, (rarement plus d'un km), marécageuse, longeant le pied oriental de la chaîne du Kahusi-Biega. Elle sépare le horst du Kahusi de celui de Bukulumisa. L'épaisseur des dépôts accumulés sous la surface du marais principal (située à la côte 2200 m) est inconnue. Les émissaires des différents marais s'écoulent soit vers l'ouest et le bassin du Zaïre (marais de Kanzibi), soit vers l'est et le bassin du lac Kivu (marais de la Lwiro).

Au sud du Kahusi cette zone se prolonge sur une trentaine de km le long de la faille de Katshetshe: c'est le fossé de la Sasa (MEYER, 1954). Au nord elle semble se terminer en biseau à l'extrémité du marais de la Lwiro et se poursuivre sous forme de faille.

III. LE HORST DE BUKULUMISA

Il forme un haut plateau, culminant aux environs de 2400 m. Il est parsemé d'un grand nombre de marais, de dimensions très variables et créés par l'ennoyage partiel de tronçons de thalwegs. Ceci est dû à l'action de nombreuses failles, découpant des blocs irréguliers et peu marqués. Le réseau hydrographique montre un chevelu complexe, diffus et enchevêtré; il se rattache soit au fossé de Kanzibi par des thalwegs sinueux aux pentes faibles, soit au bassin du Kivu le long du plan de faille NNE-SSO qui forme le talus oriental de ce horst. La pente devenant plus forte, les cours d'eau prennent une allure plus rectiligne avec tendance à l'encaissement (rivière Lwiro). C'est au sommet de ce talus que sont localisés les édifices volcaniques récents.

IV. LE FOSSÉ DE KAVUMU-KALEHE

Il sépare les horts de Bukulumisa et de Birava-Kalehe. Il est presque en totalité recouvert par les nappes basaltiques récentes (d'épaisseur inconnue) que percent de tant à autre des mamelons de basaltes anciens et des pointements du socle urundien, tels les collines quartzitiques situées à la sortie de l'IRSAC.

Orienté NNE-SSO, ce fossé disparaît en biseau dans la baie de Kalehe.

V. LE HORST DE BIRAVA

Il domine le fossé de Kavumu et s'enfonce à l'est sous le lac. Il est découpé par un jeu de failles NO-SE et délimité à l'ouest par un talus de direction albertienne.

La prolongation des failles NO-SE, au travers du fossé de Kavumu, est masquée par les coulées de basalte récent issues du horst de Bukulumisa.

LA CHAÎNE VOLCANIQUE TSHIBINDA-KALEHE

Les édifices volcaniques sont alignés selon une direction générale albertienne (NNE-SSO) dans une bande de trente km de longueur environ et deux à trois km de large d'est en ouest. On peut distinguer trois groupes, qui seront étudiés successivement. Ils sont localisés sur la figure 2.

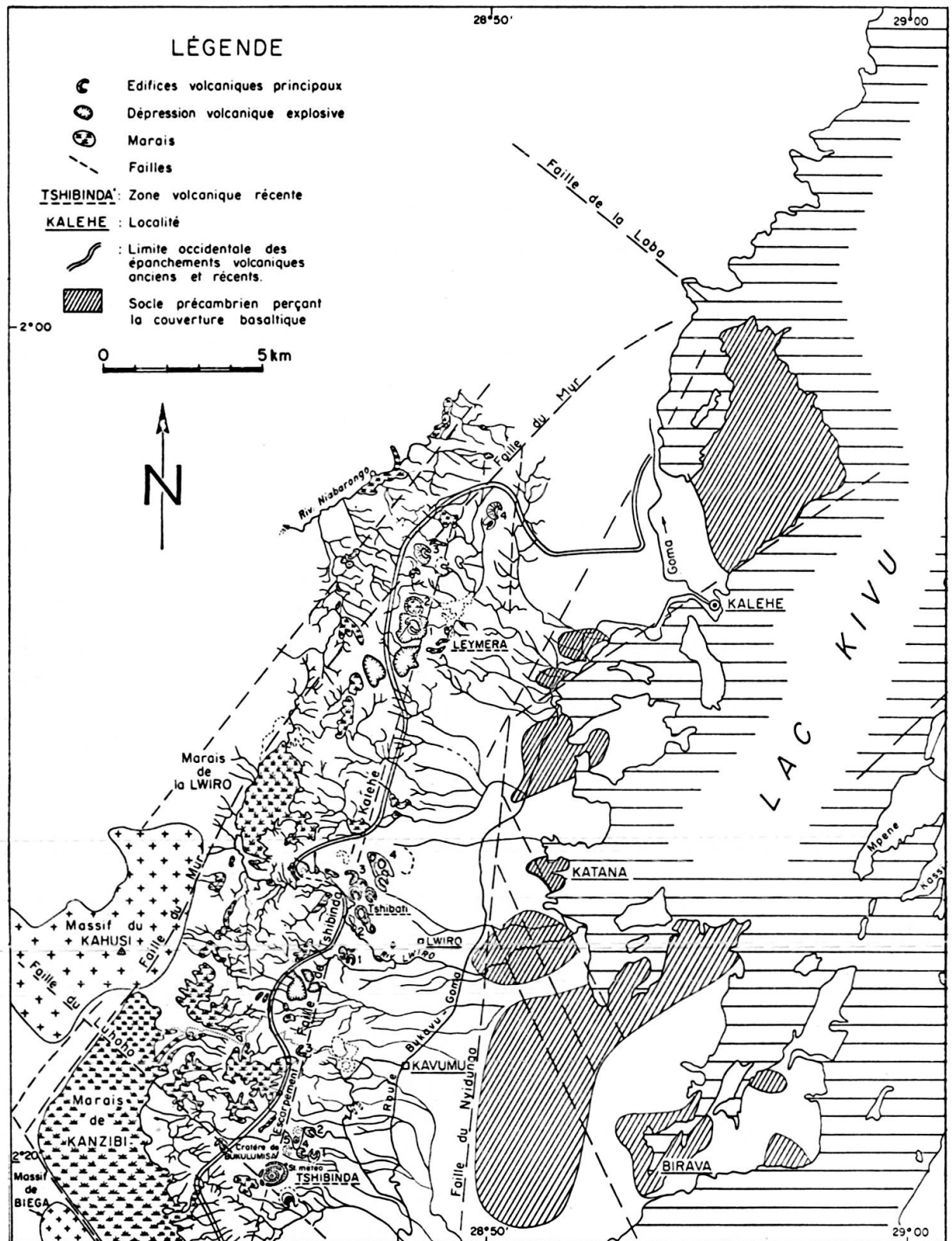


FIG. 2. — Répartition des édifices volcaniques de la phase IV d'après BOUTAKOFF (1939) et MEYER (1954-1957) modifié

I. LE GROUPE DE TSHIBINDA

Outre les édifices 1, 2 et 3 de MEYER et BURETTE (1957) la région de Tshibinda révèle deux autres centres éruptifs de moyenne importance, les n^{os} 4 et 5, et un édifice majeur que nous avons dénommé cratère de Bukulumisa.

C'est un cratère circulaire formé, aux deux points observés, de cendrées, de bombes et de lambeaux de lave agglutinés. Il atteint 40 à 60 m de profondeur et 200-250 m de diamètre au sommet. Il est ceinturé par une crête discontinue d'éjecta de quelques mètres de hauteur, située à quelques dizaines de mètres de la base du cône.

Ce volcan s'élève au centre d'une grande cuvette hémicirculaire de 900 à 1000 m de diamètre, que domine la station météo de Tshibinda. Cette dépression entaillée dans les schistes noirs urundiens de la crête de Bukulumisa est dûe, à notre avis, à l'activité explosive initiale.

C'est probablement cette phase initiale qui est responsable d'une partie des niveaux de brèches explosives décrites le long de la route de Kisanganyie par MEYER et BURETTE (1957). Il nous paraît possible d'établir une relation entre cette éruption et la granulométrie grossière des brèches observées dans la partie supérieure des coupes de ces auteurs. Le volcan Bukulumisa serait ainsi la dernière phase volcanique de la région, ce qui expliquerait sa fraîcheur morphologique. A l'est et au sud de la dépression de Tshibinda nous avons retrouvé des formations de brèches explosives, renfermant entre autre des blocs granitiques de 20 cm de diamètre. La puissance de ces formations n'a pu être estimée par suite de l'intensité de la couverture végétale.

Nous rapportons également à l'ouverture de la cheminée le mélange de schistes et de débris de laves observé par MEYER et BURETTE (ib.) sous la station météo.

Nous n'avons pas trouvé de coulée de lave associée à ce cratère.

Description du matériel (Ech. IR 158-161a-161b) — Appendice 1

Les échantillons étudiés sont composés de phénocristaux et de microlites de plagioclases (60-70% An), d'olivine (68-70% Fo) et d'une augite incolore passant parfois au centre à une augite aegyrinique. Les minéraux opaques se présentent en petits grains disséminés.

Le verre, altéré, est présent dans des proportions variables. Les minéraux accessoires sont l'apatite et plus rarement des paillettes de biotite corrodée. Les xénolites quartzeux sont assez fréquents. Généralement arrondis par fusion, ils montrent parfois une bordure de réaction avec le magma, sous l'aspect d'une couronne kélyphitique de granules de clinopyroxènes.

La composition modale est celle d'un basalte à olivine. Les trois analyses chimiques effectuées montrent un caractère alcalin en accord avec l'étude pétrographique (Appendice 1 — fig. 5). Elles ne nous ont pas permis de confirmer la présence des deux types de magmas signalés par MEYER et BURETTE. (ib.)

Relation avec la tectonique.

Les édifices volcaniques de Tshibinda sont situés au sommet du flanc oriental du horst de Bukulumisa; ce flanc est commandé par le plan de faille NNE-SSO de Kavumu-Kalehe (direction albertienne). Des failles secondaires NO-SE (direction tanganyikiennes) existent dans la région; en outre les cônes de cette zone se trouvent dans le prolongement des grandes failles tanganyikiennes qui délimitent au NO le fossé du Luhoho (BOUTAKOFF, 1939). Ces failles ne sont pas interrompues comme l'indique cet auteur, par le massif du Kahusi dont en fait elles définissent le flanc sud. Le champ volcanique de Tshibinda se localise dans la zone d'intersection de deux systèmes de fractures.

II. LE GROUPE DE TSHIBATI

Il est situé entre 10 et 15 km au NNE du précédent. Nous y avons observé, une forte concentration de petits volcans, groupés en alignements de direction générale NO-SE. En tout quatre alignements principaux. Le plus récent, si l'on se fonde sur le degré de conservation, étant celui de Tshibati 2, dont le cratère nord-ouest est d'une remarquable fraîcheur, ce qui témoigne d'une activité très récente. Il a produit d'importants épanchements, dont plusieurs sont visibles: dans la concession de l'IRSAC 300 m en contrebas, au voisinage de la route Kavumu-Katana (MEYER-BURETTE (1957), les attribuent aux volcans de Tshibinda) et sur la route conduisant à l'hôpital de la FOMULAC au bord du lac Kivu.

Au voisinage du cône les laves et les tufs forment un petit plateau percé de tumuli, et qui bute à l'ouest et au sud-ouest contre les collines schisto-gréseuses et quartzitiques du socle urundien. Le cratère principal de Tshibati 2, dessine une ellipse dont le grand axe NO-SE mesure 250 m environ au sommet et 500 m à la base. Il est formé de lapillis et de bombes atteignant parfois 0,80 m de diamètre. La cuvette intérieure du cratère ne montre pas de trace d'érosion. Au centre et au fond on observe une colonne de lave de 30 à 40 m de diamètre visible, coupée en son milieu par une tranchée d'une dizaine de mètres de profondeur et quelques mètres de large. Cette fissure est orientée selon l'axe principal NO-SE du cratère. Cette structure doit correspondre à la cheminée d'alimentation. La lave de ce bouchon central est identique à celle des bombes et des coulées. Elle marque la phase terminale de l'activité, qui s'est peut-être effectuée sous l'aspect d'un lac de lave.

Description du matériel

Ech. IR 1 (cheminée centrale de Tshibati 2 — Appendice 1). Lave grise, peu vacuolaire à phénocristaux d'olivine. Les minéraux principaux sont un plagioclase titrant 70 à 75% d'anorthite, une olivine à 68-70% Fo, un clinopyroxène augitique, passant parfois au centre à une augite aegyrinique, des minéraux opaques en granules dispersés.

Les enclaves sont toujours des xénolites quartzeux avec souvent une bordure réactionnelle de granules clinopyroxéniques. Dans de rare cas la transformation peut être complète et les xénolites remplacés par un agglomérat de granules pyroxénitiques. La composition modale de la lave est identique à celle de Tshibinda. L'analyse chimique et les diagrammes 4 et 5 montrent également un caractère alcalin peu accentué.

Ech. IR 11. Lave de l'alignement Tshibati 1. — Appendice 1. Lave gris sombre, massive, à grains fins, montrant une orientation d'écoulement des cristaux clairs de plagioclases. La composition modale est celle d'un basalte alcalin à olivine. L'analyse chimique et les diagrammes 4 et 5 montrent un caractère fortement alcalin.

Relation avec la tectonique.

La position des édifices est identique à celle des volcans de Tshibinda: sommet du flanc oriental NE-SO du horst, de Bukulumisa. L'alignement des volcans sur des fissures de direction NO-SE est ici très net. Ces fissures se trouvent dans le prolongement des failles tanganyikiennes qui découpent le horst de Birava, mais dont la trace se perd au travers du fossé de Kavumu-Kalehe. (Fig. 2).

Ici également, on peut admettre une relation entre l'intersection de deux directions tectoniques et la naissance des appareils volcaniques.

III. LE GROUPE DE LEYMERA ¹

Il comporte quelques édifices dispersés sur le haut du horst de Bukulumisa-Kalehe. Les deux cônes volcaniques les plus au nord ne sont que probables. Ils possèdent tous les caractères morphologiques des volcans de la chaîne, mais ils n'ont pu être échantillonnés. Toute la région est recouverte d'une végétation intense.

L'édifice Leymera 1 a la forme d'un croissant ouvert au sud-ouest. Il est niché au fond d'une vaste dépression subcirculaire, ouverte dans le substratum urundien. Cette situation n'est pas sans rappeler celle du cratère de Bukulumisa; quelques échantillons de brèches explosives faites d'éléments pyroclastiques et de débris du substratum confirment l'analogie, et le caractère explosif de l'éruption.

¹ Plantation du Thé: lieu dit le plus proche à l'ouest et au droit du village de Kalehe.

Sur le cône les affleurements, assez altérés, montrent un mélange de cendrée et de bombes. L'émission de laves semble avoir été très faible.

L'édifice Leymera 3 forme une petite colline de 40 à 50 m de haut et 200 m de diamètre à la base, à trois km au nord de la plantation de Leymera. Seules quelques bombes altérées ont pu être échantillonnées.

Description du matériel

Ech. IR. 301 (Appendice 1).

C'est une bombe massive de Leymera 1. Les minéraux principaux en petits cristaux et en microlites sont un plagioclase titrant 70% d'anorthite en moyenne, une augite incolore, une olivine presque complètement transformée en iddingsite. Les minéraux opaques sont en petits grains disséminés à tendance idiomorphe. Le verre est rare. Quelques plages de carbonates sont visibles.

Ech. IR 380. Edifice Leymera 3.

Bombe très vacuolaire, hémivitreuse, avec de petits cristaux de plagioclases titrant 70-75% d'anorthite, une augite incolore et une olivine partiellement ou totalement transformée en iddingsite. Les minéraux opaques forment une poussière dans la mésostase.

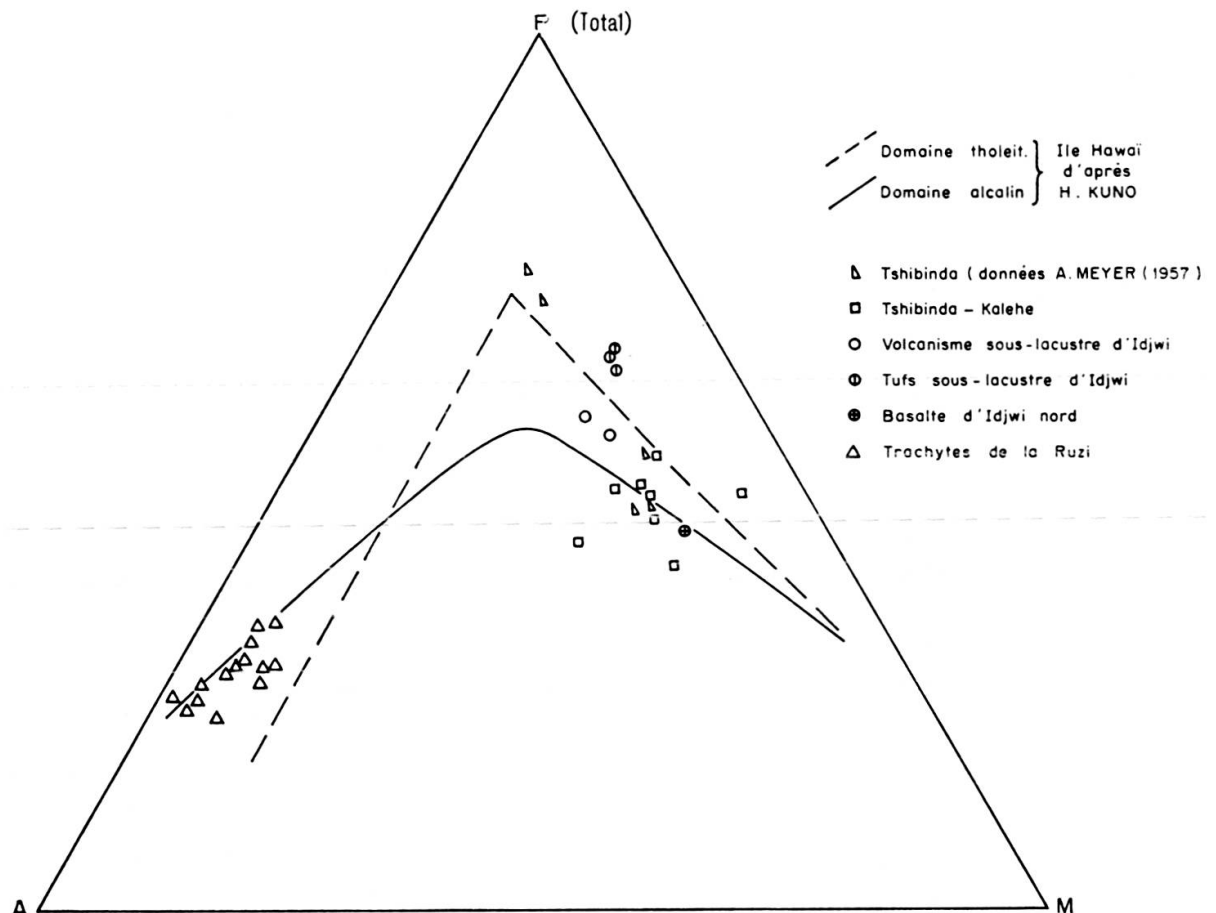


FIG. 4.
Diagramme A.F.N.

Les xénolites quartzeux sont fréquents, montrant parfois une bordure de réaction de granules pyroxéniques, allant jusqu'à la transformation complète.

Nous avons observé également une enclave profonde, fragmentée, faite de cristaux de plagioclases, d'olivine, d'un clinopyroxène de type pigeonitique et de grains épars de spinelle hercynite.

Le mode de ces échantillons est analogue à celui des zones de Tshibinda et Tshibati. Deux analyses chimiques montrent que ces basaltes à olivine ont la même tendance alcaline. (Fig. 4-5).

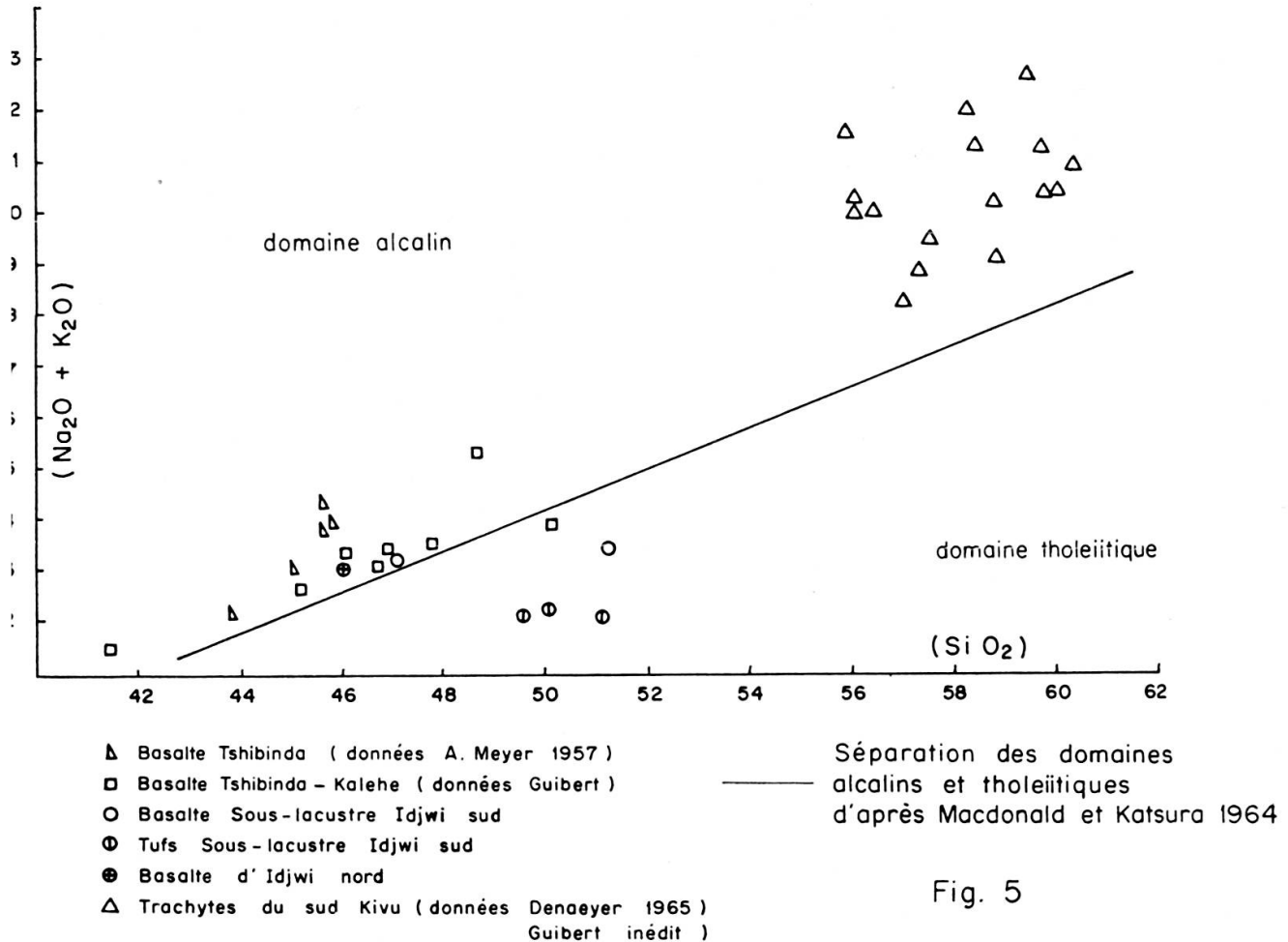


Fig. 5

La dépression de Leymera 2

Nous avons signalé plus haut le grand nombre de marais qui parsèment le horst de Bukulumisa. Ils sont de deux types: la grande majorité représente l'ennoyage de tronçons de thalweg. D'autres sont des dépressions plus ou moins circulaires. On trouvera sur la figure 2 les principales d'entre elles. On remarque qu'elles sont généralement situées à l'intérieur ou au voisinage immédiat de la zone volcanique de Tshibinda-Kalehe. Certaines possèdent en leur centre un édifice volcanique: c'est le cas pour les volcans Bukulumisa et Leymera 1.

Il nous semble possible que l'ensemble des dépressions admettent une origine volcanique, et soient provoquées par de violentes explosions gazeuses, avec ou sans émissions de laves et laissant des entonnoirs ultérieurement envahis par les eaux superficielles.

La dépression de Leymera 2 s'expliquerait assez bien par ce schéma.

Elle se présente comme une cuvette parfaitement circulaire de 300 m de diamètre. Les flancs concaves ont une quarantaine de mètres de hauteur. A l'est une étroite entaille (2-3 m à la base) dans des schistes tourmalinifères sombres de l'urundien, permet le drainage du marais occupant le fond de la cuvette. Sur les photos aériennes cette cuvette apparaissait comme une des structures volcaniques les plus caractéristiques de la chaîne. La proximité de Leymera 1 accolé au flanc sud de la dépression, la fraîcheur des parois internes appuyaient cette hypothèse. Sur le terrain l'absence de matériel pyroclastique et de réponses à un lever magnétique posaient un problème. Cette dépression ne pouvant s'expliquer ni par une action érosive, ni par un processus de dissolution différentielle des roches, la structure et la nature de celle-ci s'y opposant, nous avons admis l'hypothèse d'un « diatrème ». La présence de blocs granitiques énallogènes de la taille du poingt à l'intérieur de la cuvette et à proximité de l'exutoire corroborant l'idée d'une activité de nature profonde. L'existence de la dépression tronconique de Leymera 2 permet de poser la question pour l'ensemble des structures subcirculaires de la chaîne.

Relation avec la tectonique

Si les failles tanganyikiennes subsistent dans la région, la plus importante étant celle de la Loba plus au nord, leur rôle n'est pas évident.

Les volcans de cette région conservent l'alignement général de la chaîne. Ils sont compris entre la faille albertienne du « MUR », et une faille de même direction un peu plus au nord.

Age du volcanisme de la chaîne

Nous avons pas de données précises sur l'époque des éruptions. Leurs produits recouvrent les basaltes dits anciens et supposés Tertiaire-Pleistocène. Du point de vue de l'érosion et de l'altération, il est net qu'un hiatus chronologique important sépare les basaltes anciens des basaltes de la phase IV.

La fraîcheur de certains édifices permet d'envisager une activité contemporaine. C'est le cas en particulier pour les cratères de Bukulumisa et de Tshibati 2 qui ne montrent pas la moindre trace d'érosion. D'autre part le souvenir d'une activité volcanique est conservé dans la toponymie et les chroniques indigènes. L'une d'elles, recueillie plus au sud dans la région du Ngweshe par MASSON (1966) dit : « ... dans le ciel noir le Kahusi crachait des cendres qui stérilisaient les terres cultivées ». La chronologie établie par cet auteur permettrait de situer cette activité, entre 1860 et 1880.

L'éventualité d'une éruption dans cette région doit être envisagée.

CONCLUSION

La chaîne volcanique de Tshibinda-Kalehe montre :

1. Une reprise au sud Kivu de l'activité profonde liée aux grandes failles latérales du rift, et peut-être une nouvelle étape dans l'évolution de ce dernier.
2. La permanence des caractères pétrochimiques dans les épanchements de basaltes anciens et de basaltes récents, malgré l'intervalle de temps prolongé séparant ces deux épisodes volcaniques.
3. La simultanéité des éruptions latérales de basaltes alcalins au sud Kivu et, une cinquantaine de km plus au nord, des éruptions ultrabasiques et sous-saturées de la chaîne des Virunga au centre du fossé d'effondrement.
4. Enfin elle paraît confirmer la relation, peut-être nécessaire, existant entre le volcanisme et l'intersection de deux structures tectoniques, relation que l'on observe dans les trois régions volcaniques du graben ouest africain : champ du sud Kivu — des Virunga et du Toro-Ankole. Elle pose à nouveau la question des rapports pouvant exister entre le chimisme des laves et la situation tectonique des centres éruptifs. La composition chimique constante et l'absence quasi totale de produits de différenciations évolués sont des caractères essentiels des phases basaltiques du sud Kivu, liées aux grandes fissures longitudinales du graben.

BIBLIOGRAPHIE

- ANTUN, P. (1963). Age du volcanisme du Kahusi-Biega. Rapport annuel, année 1963, Section géol. et miner. du Musée Royal de l'Afrique Centrale — Tervuren.
- BOUTAKOFF, N. (1939). Géologie des territoires situés à l'ouest et au nord-ouest du fossé tectonique du Kivu. *Mem. Inst. Geol. Univ. Louvain*, T. IX, fasc. 1.
- CAHEN, L. (1954). Géologie du Congo Belge.
- DENAEYER, M. E. (1972). Les laves du fossé tectonique de l'Afrique centrale. *Ann. Musée Royal de l'Afrique centrale — Sc. géol.* n° 72.
- HOLMES, A. (1940). Basaltic lavas of South Kivu, Belgian Congo. *geol. magaz.*, vol. 77, n° 2.
- MACDONALD, G. A. and T. KATSURA. (1964). Chemical composition of Hawaiian Lavas. *J. of Petrol.*, vol. 5, pp. 82-133.
- MASSON, P. (1966). Trois siècles chez les Bashi.
- MEYER, A. (1953). Notes vulcanologiques : les basaltes du Kivu méridional. *Mem. Serv. géol. Congo Belge* — n° 2.
- et H. BURETTE, (1957). Nouveaux phénomènes volcaniques au Sud Kivu. *Bull. Serv. Géol. Congo Belge* n° 7, fasc. 4.
- PASTEELS, P. (1959). Géologie et pétrographie du massif de Kirotshé. *Mem. Inst. R. Col. Belge. Clas. Sc. Techn.*
- RITTMANN, A. (1963). Les volcans et leur activité.
- SOROTCHINSKY, C. (1934). Etude pétrographique de l'édifice volcanique du Kahusi et du Biega. *Mem. Inst. Geol. Univer. Louvain*, T. IX, fasc. VI.

APPENDICE I

	IR.1	IR.11	IR.87	IR.158	IR.161b	IR.161a	IR.301	IR.302	
SiO ₂	50.	48.50	45.10	45.90	41.40	45.60	47.70	46.80	
TiO ₂	1.07	1.59	1.51	1.60	1.78	1.61	1.95	2.62	
Al ₂ O ₃	13.50	15.68	15.54	13.97	14.09	13.54	14.17	16.53	
Fe ₂ O ₃	2.96	3.86	4.33	9.45	6.54	6.36	3.99	6.12	
FeO	6.07	5.25	6.82	1.53	4.95	5.34	7.08	3.17	
MnO	0.15	0.18	0.21	0.18	0.20	0.18	0.18	0.13	
MgO	9.98	6.94	7.58	9.45	10.80	8.96	8.06	6.10	
CaO	10.08	10.13	10.55	11.59	11.40	11.39	10.24	9.91	
Na ₂ O	2.78	3.76	1.90	2.54	1.22	2.73	2.67	2.29	
K ₂ O	1.12	1.59	0.75	0.80	0.27	1.09	0.89	1.15	
P ₂ O ₅	0.52	0.55	0.25	0.60	0.56	0.80	0.55	0.30	
H ₂ O	1.53	1.34	5.51	2.43	7.08	2.00	2.41	5.06	
CO ₂	0.63	0.33	0.30	0.34	0.25	0.60	0.53	0.31	
Total	100.39	99.70	100.35	100.38	100.54	100.20	100.42	100.49	
Rb	14	107	27	18	10	30	36	39	
Sr	570	721	1 115	645	470	684	599	736	
Ba	985 897	848	1 589	867	851	819	693	1 181	
<i>Compositions virtuelles — norme C.I.P.W.</i>									
Q	—	—	—	—	—	—	—	3.45	
Or	6.61	9.39	4.43	4.72	1.59	6.43	5.25	6.8	
Ab	23.51	26.81	16.07	21.48	10.31	23.08	22.58	19.36	
An	21.05	21.21	31.66	24.35	32.17	21.47	24.05	31.43	
Ne	—	2.69	—	—	—	—	—	—	
Wo	9.00	9.75	7.15	11.30	7.99	10.85	8.26	5.76	
Di	En	6.37	7.12	4.84	9.76	6.69	8.72	5.67	4.98
Fs	1.85	1.71	1.75	0.0	0.27	0.87	1.92	—	
En	12.05	—	12.46	5.85	15.82	2.11	11.73	10.2	
Hy	Fs	3.49	—	4.51	—	0.65	0.21	3.98	—
Fo	4.50	7.11	1.09	5.54	3.06	8.03	1.86	—	
Ol	Fa	1.43	1.88	0.43	—	0.14	0.88	0.69	—
Ma	4.29	5.59	6.27	0.88	9.48	9.22	5.78	3.04	
Hem	—	—	—	8.84	—	—	—	4.01	
Ilm	2.03	3.01	2.86	3.03	3.38	3.05	3.70	4.97	
Ap	1.23	1.30	0.60	1.42	1.32	1.89	1.30	0.71	
Ca	1.43	0.75	0.68	0.77	0.56	1.36	1.20	0.70	
H ₂ O	1.53	1.34	5.50	2.50	7.00	2.00	2.41	5.06	
Total	100.37	99.66	100.30	100.44	100.43	100.17	100.38	100.47	