

**Quelques résultats géochronologiques relatifs
aux formations du socle de la région de Luiza (Kasai) (1),**

par J. DELHAL (1) et D. LEDENT (2).

Cette note a pour but de présenter les résultats géochronologiques obtenus sur des roches du degré carré de Luiza-Musodi, dont l'étude pétrographique a été publiée en 1963 (J. DELHAL, 1963) et dont la carte géologique au 1/200.000^e et sa notice explicative viennent de paraître (1964).

Les résultats, dont quelques-uns ont déjà été publiés (D. LEDENT et al., 1962; J. DELHAL et D. LEDENT, 1964), ont été obtenus par la seule méthode Rb/Sr. Ils sont encore insuffisants pour atteindre les différents objectifs demandés par le géologue, mais il est néanmoins intéressant de les examiner en regard des connaissances pétrographiques et de terrain.

**I. — RÉSUMÉ SUCCINCT DES CONCLUSIONS
DE L'ÉTUDE PÉTROGRAPHIQUE.**

Le socle de la région comprise entre les 7^e et 8^e parallèles Sud, d'une part, et entre la rivière Kasai et le 23^e méridien Est, d'autre part, comprend du Nord au Sud (voir carte) :

le *complexe sédimentaire et volcanique de la Lulua*, non métamorphique;

le *complexe métasédimentaire de Luiza* constitué principalement de micaschistes, de quartzites micacés, d'itabirites et de gneiss granitiques;

le *massif de Lueta*, principalement amphibolitique;

le *complexe gabbro-noritique et charnockitique du Kasai-Lomami*, composé d'une zone septentrionale principalement gabbro-noritique, d'une zone méridionale principalement charnockitique et d'une zone amphibolo-gneissique prolongeant vers l'Est les deux premières;

un couloir gneissique situé entre failles de direction Nord-Sud.

(*) Texte remis le 11 juin 1965.

(1) Musée Royal de l'Afrique Centrale.

(2) Laboratoire de Minéralogie et Pétrologie et Service de Géologie et de Géochimie nucléaires de l'U.L.B.

L'ensemble de ces formations est compris entre le *complexe granitique et migmatitique de Dibaya* s'étendant très largement au Nord du 7^e parallèle et un complexe granito-gneissique situé au Sud du 8^e parallèle (région de Kapanga).

Les conclusions de l'examen pétrographique sont les suivantes :

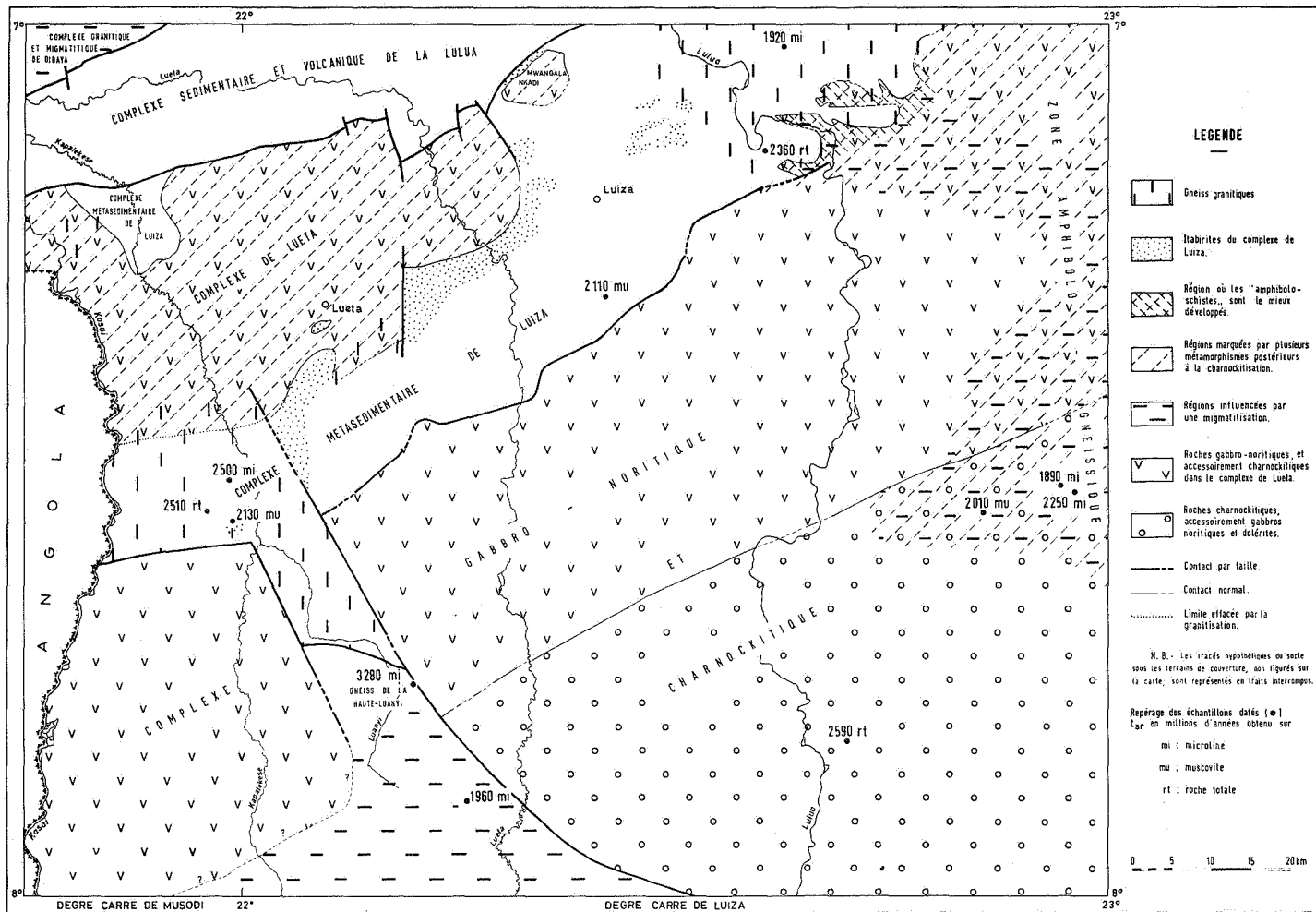
1. Le complexe gabbro-noritique et charnockitique résulte vraisemblablement d'intrusions basiques et de la granitisation d'un vieux substrat dans les conditions du faciès granulite.

2. La zone amphibolo-gneissique et le massif de Lueta sont des parties du complexe gabbro-noritique et charnockitique rétrotransformés en mésozone, puis en épizone. Dans la zone amphibologneissique, la rétrotransformation en mésozone est accompagnée de transformation migmatitique avec apport ou remobilisation. Quelques affleurements de roches pegmatitiques à muscovite non déformées représentent l'événement ultime ayant affecté la zone amphibolo-gneissique (notice de la carte de Luiza, 1964).

3. Le métamorphisme mésozonal supérieur des sédiments du complexe métasédimentaire de Luiza déposés sur le socle gabbro-noritique rétrotransformé a affecté ce dernier en bordure du géosynclinal luizien, le transformant notamment en amphiboloschistes. Les gneiss granitiques et les pegmatites qui paraissent injectés dans les sédiments luiziens et dans le socle directement sous-jacent sont considérés comme des granites mis en place avant la phase la plus intense de la déformation orogénique luizienne.

4. Le complexe sédimentaire et volcanique de la Lulua constitue selon toute vraisemblance un dépôt plus jeune que le complexe métasédimentaire de Luiza. Le plissement qui affecte le Lulua n'a pas eu d'influence sensible sur les formations plus anciennes du socle.

Sur l'indice d'un âge très vieux des gneiss de la Haute-Luanyi (D. LEDENT et al., 1962) s'est fondée l'hypothèse compatible avec les données pétrographiques, que ceux-ci auraient constitué un socle antérieur aux charnockites, et pouvant avoir servi de substrat à ces dernières.



Les gneiss de la Haute-Luanyi ne sont connus que dans une aire restreinte du centre du couloir Nord-Sud. En effet, la partie septentrionale du couloir est occupée par des gneiss rattachés au complexe de Luiza, et la partie méridionale par des gneiss migmatitiques qui seraient issus de la transformation des gneiss de la Haute-Luanyi et qui sont le prolongement septentrional des gneiss et granites de la région de Kapanga.

Les levés et les études pétrographiques n'ont pas permis d'établir quelles étaient les relations entre les gneiss migmatitiques de la région de Kapanga, de la zone amphibolo-gneissique et du complexe granitique et migmatitique de Dibaya.

II. — RÉSULTATS GÉOCHRONOLOGIQUES ET LEUR INTERPRÉTATION COMPTE TENU DES CONNAISSANCES PÉTROGRAPHIQUES.

A. — MÉTHODE ET CONSTANTES.

Les techniques de purification chimique et de spectrométrie de masse utilisées pour la détermination du Rb87 et du Sr87 et décrites par S. DEUTSCH et al. (1956) sont, à peu de chose près, celles qui ont été mises au point par L. T. ALDRICH et al. (1956).

Le spectromètre de masse utilisé pour les mesures spectrométriques est du type Nier 60^e, rayon de courbure 33 cm; il est muni d'un multiplicateur d'électrons à 17 étages.

La valeur de la constante de désintégration adoptée pour le Rb87 intervenant dans le calcul de t_{Sr} dans la formule de décroissance radioactive est égale à $1,47 \cdot 10^{-11}$ an⁻¹. Un rapport initial Sr87/Sr86 de 0,709 a été utilisé pour les calculs.

Les valeurs de t_{Sr} ont été arrondies à la plus proche dizaine de millions d'années.

B. — INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS GÉOCHRONOLOGIQUES.

Sur la base des connaissances pétrographiques, les résultats géochronologiques se répartissent en quatre groupes.

Le premier groupe est représenté par la valeur de 3 280 (± 160) m.a. obtenue sur un très gros cristal de microcline d'une pegmatite (R.G.M. 8979) associée aux gneiss de la Haute-

Données analytiques.

Type de roche, n° du Musée. Unité géologique	Minéral ou roche analysés	Rb ppm	Sr commun ppm	Sr87 rad. ppm	Sr87 rad.	t _{Sr} en m.a.
					Sr87 rad. + Sr87 com. %	
Pegmatite, R.G.M. 8979. Gneiss de la Haute-Luanyi	Microcline L 24	656	351	9,2	27	3 280 ± 160 ⁽¹⁾ ⁽²⁾
Roche hololeucocrate, R.G.G. 12228. Complexe charnockitique	Roche totale L 90	182	192	2,0	13	2 590 ± 260
Gneiss, R.G.G. 39631. Complexe de Luiza	Roche totale L 110	116	280	1,2	6	2 510 ± 500
Pegmatite gneissique, R.G.G. 39644. Complexe de Luiza	Microcline L 91	263	170	27,8	19	2 500 ± 130
Gneiss, R.G.G. 72643. Complexe de Luiza	Roche totale L 109	237	56,5	2,4	38	2 360 ± 120
Gneiss, R.G.G. 72970. Zone amphibolo-gneissique	Microcline L 100	191	125	1,8	17	2 250 ± 160
Quartzite micacé, R.G.G. 39638. Complexe de Luiza	Muscovite L 97	339	103	3,0	30	2 130 ± 110
Micaschiste, R.G.M. 8816. Complexe de Luiza	Muscovite L 25	230	42,9	2,0	40	2 110 ± 105 ⁽²⁾
Pegmatite, R.G.G. 73350. Zone amphibolo-gneissique	Muscovite L 112	487	2,2	4,1	96	2 010 ± 60
Gneiss, R.G.G. 39616. Sud du couloir Nord-Sud	Microcline L 89	468	869	3,9	6	1 960 ± 270 ⁽¹⁾
Pegmatite, R.G.G. 72597. Complexe de Luiza	Microcline L 102	214	81	1,7	20	1 920 ± 100
Pegmatite, R.G.G. 72976. Zone amphibolo-gneissique	Microcline L 101	263	316	2,1	9	1 890 ± 265

⁽¹⁾ Moyenne de 2 analyses.⁽²⁾ Déjà publiés dans D. LEDENT et al., 1962, et recalculés ici avec un rapport Sr87/Sr86 initial égal à 0,709.

R.G. : Répertoire général de minéralogie (M.) et de géologie (G.) du Musée Royal de l'Afrique Centrale.

Luanyi. D'autres travaux ont montré (TILTON et al., 1958) que les feldspaths de grande dimension des pegmatites se comportent généralement en systèmes fermés et que le t_{Sr} obtenu représente l'âge de la pegmatite. Cette valeur est la plus élevée et la seule de cet ordre qui soit connue au Kasai. Bien qu'elle ne repose que sur une seule mesure, elle représente vraisemblablement soit la valeur réelle, soit une limite jeune pour l'âge des gneiss de la Haute-Luanyi qui n'ont pu être datés en roche totale parce qu'ils ont un rapport Rb/Sr trop faible.

Le deuxième groupe est représenté par la valeur de 2 590 (± 260) m.a. sur une seule roche totale d'une roche aplitique à feldspath mésoperthitique du complexe charnockitique (R.G.G. 12228). Ce résultat constituerait vraisemblablement l'âge de la formation des charnockites pour autant que cette roche se soit comportée en système fermé et que son strontium initial ait eu la valeur de 0,709 que nous avons admise. Ce résultat peut être rapproché des valeurs obtenues sur des minéraux de roches pegmatitiques d'autres régions du Kasai parmi lesquels les plus précis et les plus anciens sont 2 700 (± 135) sur microcline et 2 710 (± 80) sur muscovite, le premier s'appliquant à une roche que certains caractères apparentent aux charnockites (D. LEDENT et al., 1962, analyses nos L 18 et L 19 recalculées avec un rapport Sr87/Sr86 initial égal à 0,709).

Le troisième groupe de résultats a été obtenu sur des roches dont, par l'étude pétrographique et les relations de terrain, on situe la formation entre la fin de la charnockitisation et le début du métamorphisme luizien. Ces roches sont, d'une part, les granites gneissiques situés dans la zone d'extension du complexe métasédimentaire de Luiza et que les travaux antérieurs n'ont pas dissociés du cycle luizien, et, d'autre part, les gneiss de la zone amphibolo-gneissique qui résultent de la rétro-morphose des roches charnockitiques et qui font partie du soubassement des sédiments luiziens dans la partie orientale de la région étudiée.

Les valeurs de 2 510 (± 500) m.a. et de 2 500 (± 130) m.a. ont été obtenues respectivement sur la roche totale d'un gneiss (R.G.G. 39631) et sur les grands microclines d'une roche pegmatitique gneissifiée (R.G.G. 39644) de l'Ouest du complexe de Luiza où les gneiss injectent manifestement le massif de Lueta mais où leur relation avec les quartzites micacés n'est pas connue. La valeur de 2 360 (± 120) m.a. a été obtenue sur la roche totale d'un gneiss (R.G.G. 72643) intimement imbriqué

dans les micaschistes de l'Est du complexe de Luiza. Les valeurs de 2 250 (± 160) m.a. et de 1 890 (± 265) m.a. ont été obtenues respectivement sur le microcline d'un gneiss (R.G.G. 72970) et sur le microcline d'une roche pegmatoïde (R.G.G. 72976) de la zone amphibolo-gneissique. Ces deux dernières roches résultent de la rétro-morphose complète des roches charnockitiques et se situent dans une région affectée ultimement par des intrusions pegmatitiques non déformées (voir plus loin R.G.G. 73350).

Ces différentes valeurs obtenues sur des minéraux et des roches géographiquement très dispersées sont insuffisantes pour permettre de tirer des conclusions quant à l'âge de la rétro-morphose en mésozone et à celui des granites gneissifiés luiziens. Toutefois, dans la limite des erreurs expérimentales et compte tenu de l'impossibilité de s'assurer, dans l'état actuel des mesures, de la validité des hypothèses de base de la géochronologie, on doit remarquer que ces valeurs s'évalent entre celles obtenues pour la charnockitisation, d'une part, et pour le métamorphisme luizien, d'autre part, conformément aux données géologiques.

Le quatrième groupe comprend les valeurs obtenues sur des micaschistes du complexe métasédimentaire de Luiza et sur des pegmatites que l'étude pétrographique et leur position sur le terrain placent à la fin de l'orogénèse luizienne.

Les valeurs mesurées sur les muscovites d'un micaschiste (R.G.M. 8816) et d'un quartzite micacé (R.G.G. 39638) sont respectivement 2 110 (± 105) m.a. et 2 130 (± 110) m.a. Les deux roches proviennent d'endroits très distants l'un de l'autre. Les résultats concordent avec celui de 2 135 (± 110) m.a. obtenu sur la muscovite du conglomérat métamorphique de Kanda-Kanda, situé près du 8^e parallèle, une cinquantaine de kilomètres à l'Est du 23^e méridien (degré carré de Mwene Ditu) (B. MORELLI et P. RAUCQ, 1961; D. LEDENT et al., 1962). Pour autant que ces muscovites se soient comportées comme des systèmes fermés, la moyenne des trois résultats, soit environ 2 130 m.a., fournit une limite supérieure de l'âge du métamorphisme étant donné que ces minéraux peuvent avoir inclus un strontium initial anormal.

Un gros cristal de microcline d'une pegmatite (R.G.G. 72597) qui est située dans le complexe de Luiza et qui est cataclasée, a donné une valeur de 1 920 (± 100) m.a. La muscovite d'une autre pegmatite (R.G.G. 73350) qui est située dans la zone amphibolo-gneissique et qui ne présente pas de déformation, a donné sur muscovite un résultat de 2 010 (± 60) m.a.

Enfin, la valeur très imprécise et difficilement interprétable de 1 960 (± 270) m.a. a été obtenue sur le microcline d'un gneiss (R.G.G. 39616) qui, dans la partie sud-occidentale du degré carré de Luiza, forme la partie sud du couloir Nord-Sud et qui paraît résulter d'une transformation migmatitique des gneiss de la Haute-Luanyi situés au milieu du couloir. Ce gneiss appartient géographiquement au complexe granito-gneissique qui s'étend au Sud du 8^e parallèle, où l'on a obtenu des valeurs de 1 825 (± 185) m.a. sur la roche totale d'un granite non gneissique et de 1 845 (± 55) m.a. sur la muscovite d'une pegmatite (D. LEDENT et al., 1962; J. DELHAL et D. LEDENT, 1964).

CONCLUSIONS.

En ajoutant aux données géologiques et pétrographiques les résultats géochronologiques les plus significatifs, on peut schématiser comme suit l'histoire du soubassement de la région de Luiza-Musodi.

I. — Formation des gneiss de la Haute-Luanyi; formation de pegmatites dans ces gneiss, vers 3 280 (± 160) m.a.

II. — Formation du complexe gabbro-noritique et charnockitique en catazone, vers 2 590 (± 260) m.a.

Déformation du complexe; rétro-morphose et migmatitisation en mésozone d'une partie de celui-ci.

Remontée en épizone d'une partie du complexe.

III. — Sédimentation du complexe de Luiza sur les parties remontées en épizone du complexe gabbro-noritique et charnockitique. Métamorphisme mésozonal affectant les sédiments et leur soubassement immédiat : postérieur ou égal à 2 130 (± 65) m.a. Plissement et mise en place de pegmatites : 2 010 (± 60) m.a. et 1 920 (± 100) m.a.

Les gneiss de la Haute-Luanyi sont affectés vers le Sud par un phénomène de gneissification et de migmatitisation qui pourrait être luizien mais qui n'a pu être daté.

IV. — Sédimentation et volcanisme du complexe de la Lulua. Plissement et production de failles.

La détermination des relations existant entre les événements repérés dans le socle de la région de Luiza-Musodi et ceux qui ont marqué les vastes socles granitiques et migmatitiques s'étendant au Nord et au Sud de cette région, fait l'objet de recherches en cours.

REMERCIEMENTS.

Les mesures de géochronologie ont été effectuées au Laboratoire du Service de Géologie et Géochimie nucléaires de l'Université Libre de Bruxelles; l'étude pétrographique et la séparation des minéraux soumis à l'analyse ont été faites au Musée Royal de l'Afrique Centrale.

Nous remercions MM. L. CAHEN, J. LEPERSONNE et E. PICCIOTTO pour l'intérêt qu'ils ont témoigné à ce travail.

Cette étude a bénéficié du soutien de l'Institut interuniversitaire des Sciences nucléaires et du Fonds de la Recherche Scientifique Fondamentale Collective.

Une partie du matériel utilisé pour ce travail est la propriété de l'Association Université de Bruxelles — Comitato Nazionale per l'Energia Nucleare — Euratom (Contrat 013-6-7 AGECE).

DESCRIPTION DES ÉCHANTILLONS.

R.G.M. 8816 (analyse L 25) — Loc. : 22°25'-7°19', rivière Ngweji, sous-affluent droit de la Lueta.

Réc. : J. DELHAL, n° 291, éch. 3.

Micaschiste, échantillon constitué essentiellement de muscovite. t_{Sr} obtenu sur muscovite : 2 110 (± 105) m.a.

R.G.M. 8979 (analyse L 24) — Loc. : 22°12'-7°45', rivière Masangulu, affluent droit de la Luanyi.

Réc. : J. DELHAL, n° 795, éch. 1.

Pegmatite composée de très grands microclines roses et de quartz ainsi qu'interstitiellement d'agrégats finement granoblastiques des mêmes constituants, traduisant une phase de déformation et de recristallisation. Le microcline est par ailleurs albitisé et la roche recoupée ultimement par des filonnets d'épidote. Cette pegmatite a été trouvée en gros blocs dans un environnement de gneiss à biotite dénommés « gneiss de la Haute-Luanyi ».

t_{Sr} obtenu sur microcline : 3 280 (± 160) m.a.

- R.G.G. 12228 (analyse L 90) — Loc. : 21°40'-7°49', mine de Musefu.
 Réc. : E. LEPERSONNE, n° E. 500.
 Roche hololeucocrate constituant une passée aplitique dans le complexe charnockitique. Macroscopiquement la roche est de teinte sombre, et le quartz foncé est lenticulaire. Au microscope, la roche est constituée de feldspath mésoperthitique et de quartz. La structure est cataclastique. On note très accessoirement, dans les produits d'écrasement, la présence de petits grains de microcline.
 t_{Sr} obtenu sur la roche totale : 2 590 (± 230) m.a.
- R.G.G. 39616 (analyse L 89) — Loc. : 21°16'-7°53', rivière Ikiji, affluent droit de la Luala, affluent gauche Lueta.
 Réc. : J. DELHAL, n° 896, éch. 1.
 Gneiss à biotite et riche en microcline, granoblastique, hétérogranulaire, migmatitique, grossièrement orienté et zonaire.
 t_{Sr} obtenu sur microcline : 1 960 (± 270) m.a.
- R.G.G. 39631 (analyse L 110) — Loc. : 21°58'-7°33', rivière Kaye, affluent droit du Kasai.
 Réc. : J. DELHAL, n° 12, éch. 1.
 Granite gneissique à biotite sagenitique. Les grains (1 à 3 mm) de feldspaths (plagioclase très saussuritisé et microcline) sont situés dans une fine mosaïque hétérogranulaire de quartz. La séricite très abondante, la zoïzite, l'épidote et la chlorite sont des minéraux secondaires formés aux dépens du plagioclase et de la biotite. La structure est porphyroclastique.
 t_{Sr} obtenu sur roche totale : 2 510 (± 500) m.a.
- R.G.G. 39638 (analyse L 97) — Loc. : 21°59'-7°34', rivière Kambau, affluent Ikeleji, affluent gauche de la Kapalekese.
 Réc. : J. DELHAL, n° 17, éch. 2.
 Quartzite métamorphique à muscovite orientée.
 t_{Sr} obtenu sur muscovite : 2 130 (± 110) m.a.
- R.G.G. 39644 (analyse L 91) — Loc. : 21°59'-7°31', rivière Ilunda, affluent gauche de la Kapalekese.
 Réc. : J. DELHAL, n° 20, éch. 2.
 Roche pegmatite composée de gros cristaux de microcline blanc, de grandes paillettes de muscovite et d'une fine mosaïque granoblastique faite principalement de quartz et de petites paillettes de muscovite. La structure porphyroclastique résulte de la gneissification (luizienne) d'une pegmatite à grands cristaux.
 t_{Sr} obtenu sur microcline : 2 500 (± 125) m.a.
- R.G.G. 72597 (analyse L 102) — Loc. : 22°37'-7°01', sous-affluent droit de la Lulua.
 Réc. : LIÉGEAIS, n° L 67.
 Pegmatite composée de grands microclines perthitiques et de quartz. La roche est cataclasée.
 t_{Sr} obtenu sur microcline : 1 920 (± 100) m.a.

- R.G.G. 72643 (analyse L 109) — Loc. : 22°36'-7°09', rive gauche de la rivière Lulua.
 Réc. : LIÉGEOIS, n° L 119.
 Gneiss riche en microcline et en muscovite et ne renfermant pas de biotite. Le plagioclase alcalin est bourré de petites paillettes idiomorphes de séricite. La structure hétérogranoblastique orientée résulte de la gneissification d'une roche de composition granitique.
 t_{Sr} obtenu sur roche totale : 2 360 (± 120) m.a.
- R.G.G. 72970 (analyse L 100) — Loc. : 22°57'-7°32', sous-affluent droit de la Wisele.
 Réc. : LIÉGEOIS, n° L 479.
 Gneiss hololeucocrate composé de microcline, plagioclase et quartz. Structure subéquiganoblastique, avec orientation nettement marquée par la forme rubanée du quartz. La roche est affectée ultimement par une kakérisation, c'est-à-dire par un réseau irrégulier de cassures colmatées notamment par de l'épidote.
 t_{Sr} obtenu sur microcline : 2 250 (± 160) m.a.
- R.G.G. 72976 (analyse L 101) — Loc. : 22°56'-7°32', sous-affluent droit de la Wisele.
 Réc. : LIÉGEOIS, n° L 485.
 Roche hololeucocrate pegmatoïde, affectée par une cataclase et ultimement kakérisée.
 t_{Sr} obtenu sur microcline : 1 890 (± 265) m.a.
- R.G.G. 73350 (analyse L 112) — Loc. : 22°51'-7°33', rivière Lwedila, affluent gauche de la Wisele.
 Réc. : LIÉGEOIS, n° L 882 (comparable à L 880).
 Roche granito-pegmatitique à muscovite (rares grenats). Structure pegmatitique. Pas de déformation.
 t_{Sr} obtenu sur muscovite : 2 010 (± 60) m.a.

BIBLIOGRAPHIE.

- ALDRICH, L. T., DAVIS, G. L., TILTON, G. R. and WETHERILL, G. W., 1956, Radioactive ages of minerals from the Brown Derby Mine and the Quartz Creek Granite near Gunnison, Colorado. (*Journ. Geophys. Res.*, 61, 2, p. 215.)
- DELHAL, J., 1963, Le socle de la région de Luiza (Kasai). (*Ann. Mus. Roy. Afr. Centr.*, in-8°, Sc. géol., 45, 82 p.)
- DELHAL, J. et LEDENT, D., 1964, Nouveaux résultats sur des roches du socle du Kasai. (*Mus. Roy. Afr. Centr.*, Rapp. ann. pour l'année 1963, Sect. Géol. Min. Paléont., pp. 91-93.)
- DELHAL, J., LEGRAND, R. et LEPERSONNE, J., 1964, Notice explicative des feuilles Luiza (S8/22) et partie orientale de Musodi (S8/21). République du Congo, Direction du Service géologique, Léopoldville.

- DEUTSCH, S., LEDENT, D. et PASTEELS, P., 1965, Datation par les méthodes Sr/Rb et Pb/U au laboratoire de géochronologie du Service de Géologie et Géochimie nucléaires, Université Libre de Bruxelles.
- LEDENT, D., LAY, C. et DELHAL, J., 1962, Premières données sur l'âge absolu des formations anciennes du « socle » du Kasai (Congo méridional). (*Bull. Soc. belge de Géol.*, LXXI, pp. 223-237.)
- MORELLI, B. et RAUCQ, P., 1962, Lambeaux d'une série métamorphique manganésifère entre Mwene-Ditu et Luputa (Kasai). (*Bull. Acad. roy. Sc. Outre-Mer*, VII, pp. 908-923.)
- TILTON, G. R., WETHERILL, G. W., DAVIS, G. L. and HOPSON, C. A., 1958, Ages of minerals from the Baltimore Gneiss near Baltimore, Maryland. (*Bull. Geol. Soc. Am.*, 69, pp. 1469-1474.)
-