

NOUVELLES DONNÉES SUR L'ÂGE ET LA PÉTROGENÈSE DES GRANITES POST-TECTONIQUES DE LA CHAÎNE KIBARIENNE, RÉPUBLIQUE DÉMOCRATIQUE DU CONGO (*)

par L. CAHEN (**), J. DELHAL (**) et S. DEUTSCH (***)

(1 figure dans le texte)

ABSTRACT

Three types of granites of the Kibaride belt have previously been studied (Cahen, Delhal, Deutsch, 1967) : A) gneissified early tectonic granites (1294 ± 39 m. y.; $Ri : 0,707$); B) syntectonic granitic gneisses (1300 ± 127 m. y.; $Ri : 0,704$); E) post-tectonic granites (947 ± 26 m. y. and 906 ± 3 m. y.; $Ri : 0,726$ and $0,722$).

New data concerning the Mount Bia massif, show that in a Nicolaysen graph, representative points of a mineralogically unmodified rock of type A (whole rock, microcline, plagioclase), of a rock of the same type modified by a later hydrothermal phenomenon (whole rock, microcline) define, with the points representing the whole rock and the microcline of a posttectonic granite of type E, an isochron yielding an age of 921 ± 24 m.y. with $Ri : 0,7277 \pm 0,0018$.

These results reinforce the hypothesis put forward in 1967, that the relatively high initial ratio of the post-tectonic granites was possibly derived, entirely or in part, from the gneiss of type A. They also illustrate a case of isotopic migration and rehomogenisation without structural or mineralogical modifications.

RÉSUMÉ

Au cours de travaux antérieurs (Cahen, Delhal, Deutsch, 1967) trois types de granites de la chaîne kibarienne du Katanga central ont été étudiés : A) des granites précoces gneissifiés (1294 ± 39 m. a.; $Ri : 0,707$); B) des gneiss granitiques syntectoniques (1300 ± 127 m. a.; $Ri : 0,704$), E) des granites post-tectoniques (947 ± 26 m. a. et 906 ± 3 m. a.; $Ri : 0,726$ et $0,722$).

Des données nouvelles concernant le Massif des Monts Bia montrent que dans un graphique de Nicolaysen, les points représentatifs d'un échantillon de type A non modifié minéralogiquement (roche totale, microcline, plagioclase) et d'un échantillon du même type affecté par un hydrothermalisme ultérieur (roche totale, microcline) s'alignent avec ceux (roche totale, microcline) d'un granite post-tectonique de type C sur une isochrone de 921 ± 24 m.a. avec un Ri de $0,7277 \pm 0,0018$.

Ces résultats illustrent l'hypothèse émise antérieurement suivant laquelle le rapport initial relativement élevé des granites post-tectoniques pouvait provenir entièrement ou en partie des gneiss du type A. Ils mettent en évidence un cas de migration et de réhomogénéisation isotopique sans modifications texturales ou minéralogiques.

Trois types de roches granitiques de la chaîne kibarienne du Katanga (République Démocratique du Congo) ont été l'objet d'une étude géochronologique et pétrologique assez détaillée (Cahen, Delhal et Deutsch, 1967) :

(*) Manuscrit présenté le 27 avril 1971, manuscrit déposé à la même date.

(**) Musée royal de l'Afrique centrale, Tervuren.

(***) Service de Géologie et de Géochimie nucléaires, Université Libre de Bruxelles.

type A : gneiss issus de la cataclase et de la recristallisation syntectonique de granites pré-tectoniques ou syntectoniques précoces à biotite et phénocristaux de microcline (1294 ± 39 m. a.) (*).

type B : gneiss de composition granitique provenant de la granitisation syntectonique de formations kibariennes (1300 ± 127 m. a.; 1306 ± 35 m. a.)

type E : granites post-tectoniques, équi-granulaires et leucocrates (906 ± 3 m. a. et 947 ± 26 m. a.)

En outre, il a été montré que le strontium initial des granites post-tectoniques de type E pouvait provenir entièrement, ou en partie, des gneiss de types A et B (id., 1967, p. 39).

Le calcul des isochrones par la méthode des moindres carrés avait été effectué suivant un programme intitulé HELP, établi par M. Huybrechts, du « Centre de Calcul de l'Université Libre de Bruxelles ». Nous avons récemment recalculé ces isochrones par la méthode présentée par York (1966) et Mc Intyre *et al* (1966). Les âges cités ci-après sont calculés par cette dernière méthode. Ils ne diffèrent pas de façon significative des résultats obtenus précédemment (**).

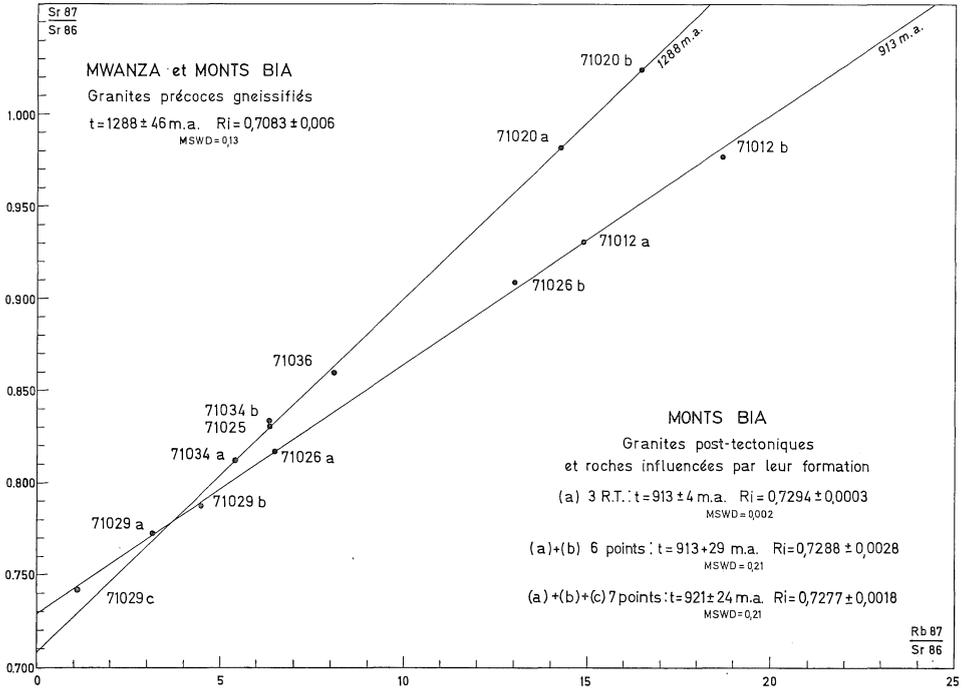


Fig. 1. — Isochrones des granites précoces gneissifiés (type A) des massifs de Mwanza et des Monts Bia et de granites post-tectoniques et de roches influencées par leur formation dans les Monts Bia.

(*) Tous les âges obtenus en 1967 par des isochrones (Rb/Sr) avaient été calculés avec $\lambda_{87} \text{Rb} = 1,47 \cdot 10^{-11} \text{a}^{-1}$. Seul l'âge 1306 ± 35 m. a. avait été obtenu par la méthode Pb/U sur zircons.

(**) Les nouveaux résultats sont également calculés en adoptant la même constante de désintégration. Les erreurs indiquées correspondent à 2σ .

Ces nouveaux calculs nous ont permis d'interpréter de façon cohérente un phénomène qui modifie les gneiss de type A dans le massif des Monts Bia. Ce phénomène se traduit par une légère anomalie dans le spécimen n° 71029 déjà étudié en 1967 et par les résultats non encore publiés d'un autre spécimen, n° 71026.

L'isochrone la plus redressée de la fig. 1 correspond aux roches de type A. Elle est basée sur huit points représentatifs de roches totales et de microclines (id. 1967, p. 43; id. 1967 tabl. 3). Des huit points employés (trois pour le massif des Monts Bia, cinq pour celui de Mwanza) les deux points les plus proches de l'origine (71029 *a* et *b*) sont disposés de part et d'autre de l'isochrone. S'ils sont, dans les limites d'erreur, compatibles avec l'isochrone, ils ne sont pas situés sur elle mais du fait de leur disposition symétrique par rapport à l'isochrone, leur inclusion ou leur exclusion n'affecte pas l'âge calculé de façon significative : 1278 et 1288 m. a. respectivement. Par contre leur exclusion améliore sérieusement l'erreur (2σ) : 46 m. a. au lieu de 79 m. a. quand on les inclut dans le calcul.

L'isochrone la moins inclinée correspond à deux roches de type A (n° 71029 et une roche qui a été visiblement modifiée, n° 71026) et à une roche de type E (n° 71012), toutes trois du massif des Monts Bia. Les points représentatifs des trois roches totales sont alignés de façon quasi parfaite et indiquent un âge de 913 ± 4 m. a. avec $Ri = 0.7294 \pm 0.0003$ et $MSWD = 0.002$. Si les microclines de ces roches sont inclus dans le calcul, il n'y a aucun changement significatif de l'âge 913 ± 29 m. a. ni de $Ri = 0.7288 \pm 0.0028$; $MSWD = 0.21$. Si le plagioclase 71029c est inclus dans le calcul avec les microclines et les roches totales, l'âge de l'isochrone ainsi obtenue est 921 ± 24 m.a. avec $Ri = 0.7277 \pm 0.0018$ et $MSWD (*) = 0.21$. Ce résultat est légèrement plus précis que le précédent.

TABLEAU 1

Données analytiques pour trois roches granitiques du Massif des Monts Bia (Katanga)

Spécimen n°	Nature du spécimen	Rb ppm.	Sr tot ppm.	$\frac{87}{86} \frac{Sr}{Sr}$	$\frac{87}{86} \frac{Rb}{Rb}$
71029a	roche totale	181	167.0	0.7724	3.147
71029b	microcline	274	178.1	0.7880	4.49
71029c	plagioclase	—	—	0.7421	1.701
71026a	roche totale	224	100	0.817	6.49
71026b	microcline	441	98.5	0.909	13.00
71012a	roche totale	369	73.16	0.931	14.90
71012b	microcline	669	106.2	0.9765	18.68

Ainsi la roche n° 71029 qui, à l'œil nu et au microscope, est une roche de type A, bien qu'elle se distingue des types les plus courants par la présence de hornblende en quantité appréciable, s'adapte beaucoup plus parfaitement à l'isochrone la moins inclinée qu'à l'autre.

Des deux autres roches déterminant l'isochrone la moins inclinée, l'une (n° 71012) est un représentant typique des granites post-tectoniques équi-granulaires

(*) Carré moyen des écarts pondérés des points par rapport à la droite.

et leucocrates de type E, l'autre (n° 71026), qui n'avait pas été reprise dans notre étude de 1967 du fait qu'elle avait subi des modifications visibles et ne pouvait être demeurée un système fermé depuis sa formation il y a environ 1290 m. a., est une roche leucocrate, très riche en microcline, de grain grossier et d'aspect massif malgré son caractère gneissique qui, au microscope, a la structure porphyroclastique des gneiss de type A mais une composition différente de ceux-ci du fait d'une surabondance du feldspath potassique et de la présence de fluorine introduite ultimement.

On constate que sur le graphique fig. 1, le point représentatif de la roche totale 71026 se place au voisinage de ceux de la roche 71029, qui est une roche de type A, le point représentatif du microcline se situe lui, au voisinage de ceux de la roche 71012 qui est un granite de type E.

En 1967, nous avons montré que le strontium initial des granites post-tectoniques pouvait dériver entièrement ou en partie des gneiss âgés de 1290 m. a. environ dans lesquels les granites post-tectoniques s'étaient formés. Nous avons noté sans plus que ce fait avait des implications pétrogénétiques.

Nous pouvons à présent, dans le cas des spécimens des Monts Bia, outre la même déduction, mettre en évidence trois stades du processus pétrogénétique qui a abouti à la formation des granites post-tectoniques, équigranulaires et leucocrates :

- le n° 71012 est le granite post-tectonique lui-même, aboutissement du processus;
- le n° 71026 est un gneiss de type A, qui postérieurement à la cataclase syntectonique affectant toutes les roches de ce type, a subi, en relation avec la formation du granite leucocrate post-tectonique de type E, un métasomatisme qui a eu notamment pour effet d'accroître son rapport Rb87/Sr86;
- le n° 71029 est un gneiss de type A (1288 m. a.) dont l'examen pétrographique ne révèle pas de modification particulière et qui a, cependant, été le siège d'une migration isotopique au moment de l'emplacement du granite post-tectonique de type E (913 m. a.). Ce gneiss a dû subir un réchauffement modéré, suffisant pour provoquer la mobilité isotopique mais pas assez poussé pour provoquer des modifications minéralogiques. Nous avons déjà attiré l'attention sur ce phénomène (Cahen *et al.*, 1970).

Ces transformations ne s'étendent pas au massif tout entier, ainsi qu'en témoigne le gneiss n° 71025 demeuré sur l'isochrone primitive (voir fig. 1 et Cahen, Delhal, Deutsch, 1967).

Le cas du gneiss de type B, n° 71002 provenant de Bukena, signalé en 1967 (Cahen, Delhal, Deutsch, 1967, p. 47), est un autre exemple du même phénomène. Une isochrone calculée pour les points représentatifs de la roche totale et de trois minéraux fournit un âge de 870 ± 12 m. a. avec $Ri = 0.7474 \pm 0.001$ qui, dans les limites d'erreur, est compatible avec l'âge du granite de type E dans le même massif. Toutefois dans ce cas il ne paraît pas y avoir eu de modification du rapport Rb87/Sr86 de la roche qui semble être demeurée un système fermé.

En conclusion, sur le plan local, l'âge du granite post-tectonique leucocrate du Massif des Monts Bia est à présent obtenu : 913 ± 4 m.a. Il peut être comparé aux âges trouvés dans d'autres massifs pour des granites similaires : Mwanza : 976 ± 38 m. a. et Bukena : 909 ± 36 m. a. Au niveau 2σ (à peu près 65 % de confiance) les granites des Monts Bia et de Mwanza paraissent d'âges distincts; au niveau de 95 % de confiance, il n'en est plus ainsi et les trois granites peuvent avoir le même âge : 917 ± 22 m. a.

Sur un plan plus général, certains aspects de la pétrogenèse des granites post-tectoniques équigranulaires et leucocrates ont été mis en évidence : ces granites sont

le résultat d'une fusion des gneiss environnants avec ou sans apport de matériel métasomatique ou magmatique nouveau.

De nouveaux exemples de migration et de réhomogénéisation isotopique sans modification de texture ou minéralogique sont donnés. Nous avons déjà fait remarquer (Cahen *et al.*, 1970) que ce processus paraît être un premier stade d'au moins certains aspects de la formation de granites.

Remerciements. Ce travail a été réalisé dans le cadre du « Centre belge de Géochronologie ». Nous remercions les Professeurs J. Michot, P. Pasteels, E. Picciotto et M. J. Lepersonne de leurs remarques et encouragements. Nous sommes redevables à M^{me} G. Monteyne-Poulaert de l'analyse, jusqu'ici inédite, du spécimen n° 71026.

RÉFÉRENCES

- CAHEN, J., DELHAL, J., DEUTSCH, S., 1967. — Rubidium-Strontium geochronology of some granitic rocks from the Kibaran Belt (Central Katanga, Rep. of the Congo). *Ann. Mus. Afr. centr.*, in-8°, Sc. géol., **59**.
- CAHEN, L., DELHAL, J., LEDENT, D., PASTEELS, P., 1970. — Isotopic data relative to the age and petrogenesis of dome-forming granites in the Copperbelt of Zambia and S-E Katanga. *Ann. Mus. roy. Afr. centr.*, in-8°, Sc. géol., **65**; 69/97.
- MCINTYRE, G. A., BROOKS, C., COMPSTON, W., TUREK, A., 1966. — The statistical assessment of Rb-Sr isochrons. *Journ. Geoph. Research*, **71**, 5459/5468.
- YORK, D., 1966. — Least squares fitting of a straight line. *Canad. Journ. Phys.*, **44**, 1079/1083.

