

SUR LA PROVENANCE DE XENOLITHES ANORTHOSITIQUES DANS LE MASSIF DE BJERKREM-SOGNDAL (NORVÈGE) (*)

Par J.-C. DUCHESNE (**)
(1 figure dans le texte)

RÉSUMÉ

Les relations Sr-Ca et Ba-K dans les plagioclases de xénolithes d'anorthosite présents dans le lopolithe stratiforme de Bjerkrem-Sogndal permet sans ambiguïté de déterminer que certains d'entre eux proviennent de la bordure interne du massif voisin d'Egersund-Ogna. La localisation de ces xénolithes à la base du rythme II du massif de Bjerkrem-Sogndal indique que de grands mouvements latéraux de magma se sont produits pendant la différenciation et sont responsables de la structure rythmique du massif.

ABSTRACT

Sr-Ca and Ba-K relationships in plagioclase of anorthositic xenoliths present in the Bjerkrem-Sogndal layered lopolith show that some of them have their source in the border zone of the neighbouring Egersund-Ogna anorthositic body. Occurrence of these xenoliths at the base of the second rhythmic unit of the Bjerkrem-Sogndal lopolith indicates that widespread lateral flow movements of magma have taken place during differentiation and have produced the rhythmic structure of the massif.

Comme P. MICHOT (1960a, 1964) l'a montré, le massif de Bjerkrem-Sogndal (Rogaland, Norvège) est un lopolithe syncinématique stratiforme constitué par des cumulats de la série anorthosite-mangérite résultant de la différenciation par gravité du magma plagioclasiq. La partie inférieure du massif, de caractère leuconoritique dominant, présente une structure rythmique : cinq rythmes (I à V) y sont été dénombrés. D'une épaisseur pouvant atteindre plusieurs centaines de mètres, un rythme est caractérisé par la succession lithologique standard suivante: anorthosite homogène à la base passant vers le haut à une leuconorite puis à un ensemble lité et rubané de leuconorites et de norites. A cet ensemble rythmique succèdent vers le haut des monzonorites puis des mangérites et des mangérites quartziq.

L'étude des teneurs en Sr, Ca, Ba et K des plagioclases de ce massif (DUCHESNE, 1968) a mis en évidence l'existence de relations Sr-Ca et Ba-K caractéristiques. Il est apparu notamment que, dans les rythmes I à IV, le Sr décroît avec la teneur en Ca du plagioclase (fig. 1A). Cette relation contraste de façon frappante avec la relation Sr-Ca existant dans le massif anorthositique voisin d'Egersund-Ogna et, en particulier, dans les gneiss anorthosito-leuconoritiques qui en forment la bordure interne. Dans cette dernière, on peut trouver en effet des plagioclases relativement pauvres en Sr et riches en Ca. Sur le plan des relations Ba-K, les deux massifs peuvent également être différenciés : à égalité de teneur en K_2O , les plagioclases d'Egersund-Ogna et de sa bordure sont moins riches en Ba que ceux de Bjerkrem-Sogndal (fig. 1B).

La présence de xénolithes d'anorthosite dans la partie inférieure du rythme I du massif de Bjerkrem-Sogndal a depuis longtemps été reconnue (P. MICHOT, 1939, 1960a). Ces enclaves, de dimensions très variables et souvent considérables, sont constituées par une anorthosite très pure, contrastant sur ce point avec l'anorthosite à pyroxène et ilménite qui l'emballe. La localisation de ces enclaves n'est toutefois pas limitée au rythme I ; nous en avons également trouvé dans la lentille d'anorthosite située à la base du rythme II.

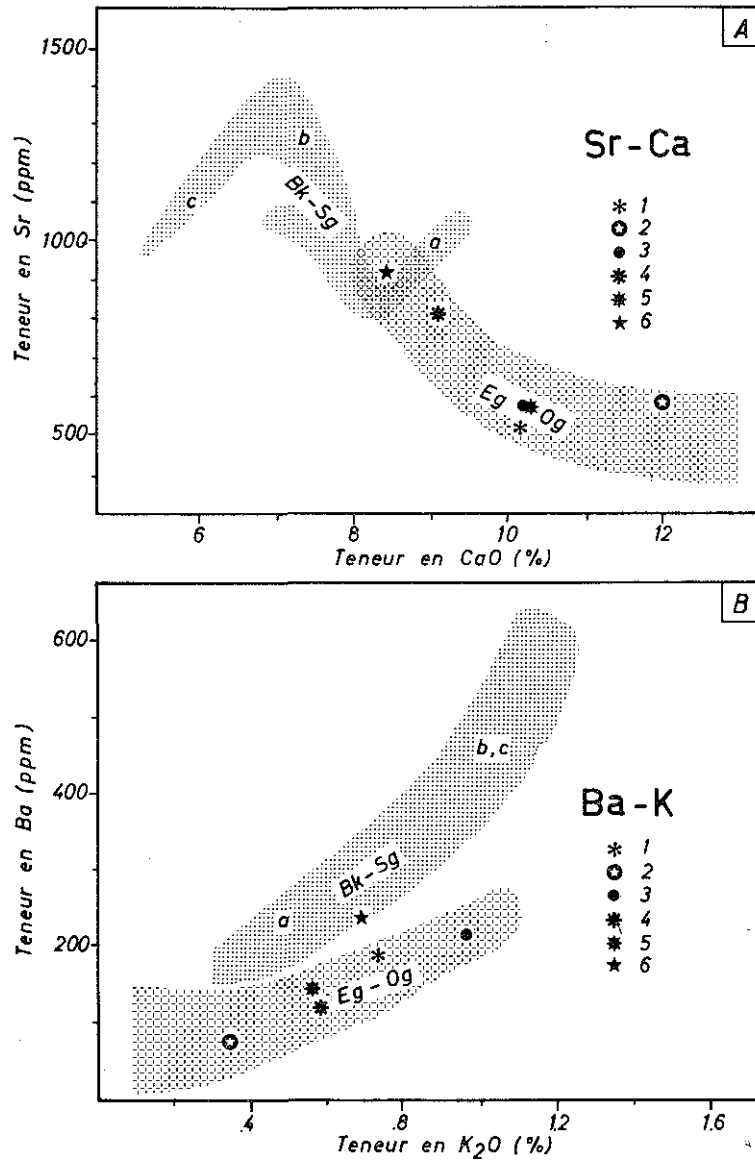
Six de ces xénolithes ont été examinés sous l'angle géochimique : quatre d'entre eux proviennent de la base du I (échantillons 64102, 66145, 66188, 66190), les deux autres, de la base du II (échant. 64159, 64161). La détermination des teneurs en Sr, Ca, Ba et K du plagioclase permet de situer chaque xénolithe par rapport aux relations définies plus haut (fig. 1A et B); on constate une parenté flagrante entre cinq des xénolithes et les roches du massif d'Egersund-Ogna et, de plus, quatre des xénolithes (riches en Ca et pauvres en Sr) peuvent être rattachés à la bordure gneissique d'Egersund-Ogna. Quant à l'échantillon 64161 (n° 6 à la fig. 1), son appartenance au massif d'Egersund-Ogna, déduite des relations géochimiques, est ambiguë : le point Sr-Ca est commun aux « domaines » Bk-Sg et Eg-Og et le point Ba-K est situé dans le « domaine » Bk-Sg, tout en étant cependant proche d'Eg-Og. Cependant, comme l'anorthosite de ce xénolithe ne contient ni ferromagnésien ni

* Communication présentée à la séance du 7 juillet 1970. Manuscrit déposé en séance.

** Université de Liège, Laboratoire de Géologie. Pétrologie et Géochimie, 7, place du XX Août, 4000 Liège.

oxyde, alors que c'est le cas dans les anorthosites de base des rythmes de Bk-Sg, il semble possible de le rattacher plutôt à Eg-Og qu'à Bk-Sg. Sur la base des autres échantillons examinés, on peut de toute façon conclure que des xénolithes situés à la base du rythme I *ainsi qu'à la base du rythme II* proviennent de la bordure gneissique du massif d'Egersund-Ogna.

Fig. 1. Les relations Sr-Ca et Ba-K dans les plagioclases. Bk-Sg : massif de Bjerkrem-Sogndal.
 a : rythmes I à IV.
 b et c : rythme V et monzonorites. Eg-Og : massif d'Egersund-Ogna et sa bordure interne. Xénolithes : 1. 64102; 2. 66145; 3. 66188; 4. 66190; 5. 64159; 6. 66161.



La présence de telles enclaves dans le rythme I cadre parfaitement avec l'évolution géologique régionale établie par P. MIOHOT (1960a, 1960b). Le massif d'Egersund-Ogna est l'unité la plus ancienne; la formation de sa bordure gneissique est antérieure à la mise en place de l'intrusion de Bjerkrem-Sogndal. Celle-ci est une intrusion marginale : le magma a fait intrusion le long d'une surface, alors horizontale, très voisine de celle qui sépare le massif d'Egersund-Ogna de sa couverture de gneiss sédimentogènes. Il est donc tout à fait plausible d'admettre que, lors de la mise en place, des blocs d'anorthosites ont été arrachés à la partie supérieure d'Egersund-Ogna, c'est-à-dire aux gneiss de la bordure interne, et ont été entraînés dans le liquide magmatique.

Plus complexe est l'explication de la présence de xénolithes de même origine à la base du rythme II. Comme le

magma de Bjerkrem-Sogndal était suffisamment fluide pour permettre la descente par gravité du plagioclase et puisque le plagioclase de l'enclave 64159 est plus basique et de densité plus élevée que le plagioclase des roches qui l'emballent, il est difficile d'expliquer comment des blocs d'anorthosites sont restés suspendus dans le liquide magmatique pendant toute la durée de formation du rythme I, à moins d'admettre que le rythme I était déjà consolidé quand les blocs d'anorthosite ont été apportés. *De grands mouvements latéraux de magma ont par conséquent du se produire dans la chambre magmatique pendant la différenciation.* Ce processus, responsable de la formation du rythme II et, par extension, des rythmes suivants, doit également expliquer les récurrences chimiques qui ont été mises en évidence à la base des rythmes par l'étude des minerais noirs (DUCHESNE, 1969). Il faut donc que ce soit du magma non différencié ou à un stade moins avancé de différenciation qui, à plusieurs reprises, soit venu recouvrir en concordance géométrique les roches sous-jacentes déjà consolidées. L'existence de ces mouvements latéraux de magma est probablement en relation avec le caractère syncinématique de la consolidation du massif de Bjerkrem-Sogndal.

REFERENCES

- DUCHESNE, J. C, 1968. — Les relations Sr-Ca et Ba-K dans les plagioclases des anorthosites du Rogaland méridional. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, 90, 643-656.
- DUCHESNE, J. C, 1969. — Les minerais noirs dans le massif magmatique stratiforme de Bjerkrem-Sogndal (Rogaland) et leur évolution dans la différenciation. Thèse de Doctorat en Sciences inédite, Université de Liège.
- MICHOT, P., 1939. — Les gisements d'ilménite de la région d'Egersund et de Bjerkrem (Norvège). *Ann. Soc. Géol. Belg.*, 63, 80-83.
- MICHOT, P., 1960 a. — La géologie de la catazone : le problème des anorthosites, la palingénèse basique et la tectonique catazonale dans le Rogaland méridional (Norvège méridionale). *Norges Geologiske Undersøkelse*, 212 g, 56 p.
- MICHOT, P., 1960 b. — Le problème des intrusions marginales. *Geol. Rundschau*, 50, 94-105.
- MICHOT, P., 1964. — Le magma plagioclasiq. *Geol. Rundschau*, 54, 936-976.