

NOTES DES MEMBRES ET CORRESPONDANTS ET NOTES PRÉSENTÉES OU TRANSMISES PAR LEURS SOINS

PÉTROGRAPHIE. — *Evolution anatectique des gneiss granitiques précambriens de la Série de l'Arechchoum (Hoggar Central).* Note (*) de MM. **Jean-Michel Bertrand** et **Claude Dupuy**, présentée par M. Jean Orcel.

Une origine anatectique est proposée pour les mobilisats observés dans les 2 types de gneiss. Il s'agit d'une évolution métatexitique, particulière dans les gneiss granitiques où il n'y a pas ségrégation de la phase fondue. Ce processus correspondrait au cycle ancien (2 000 MA).

Les gneiss de la Série de l'Arechchoum (étudiés ici dans le massif du Talat Mellet) correspondent au socle d'un édifice polyorogénique complexe. Bien que ce socle soit largement affecté par les déformations et le métamorphisme du cycle orogénique d'âge supposé 1 000 MA ⁽¹⁾, dans les conditions du faciès amphibolite de type barrovien ⁽²⁾, la formation des faciès migmatitiques qui la composent s'est effectuée essentiellement au cours du cycle éburnéen [d'âge 2 000 MA ⁽³⁾]. Les événements les plus récents (d'âge pan-africain env. 600 MA) ne s'y manifestent que par une tectonique cassante.

Parmi les gneiss quartzo-feldspathiques qui sont les roches les plus courantes (associées à des amphibolites et à des paragneiss), on distingue :

1. Des gneiss rubanés plagioclasiques (An 25) où la mobilisation forme des veines leucocrates bien délimitées, à textures aplitiques ou pegmatoïdes, parallèles au rubanement caractéristique d'un paléosome ⁽⁴⁾.
2. Des gneiss à composition granitique, où la mobilisation se présente sous la forme de concentrations leucocrates à bords souvent diffus et où *il n'est pas possible de définir un paléosome*.

Une cinquantaine d'échantillons a été collectée sur six affleurements (distants de quelques kilomètres) dont la superficie varie de 2 à 500 m².

Ces échantillons, composés de gneiss rubanés et de leurs mobilisats, de gneiss granitiques ont été étudiés au microscope et analysés pour les éléments majeurs. Les analyses portent également sur les fractions claires et sombres séparées à la scie dans les gneiss granitiques.

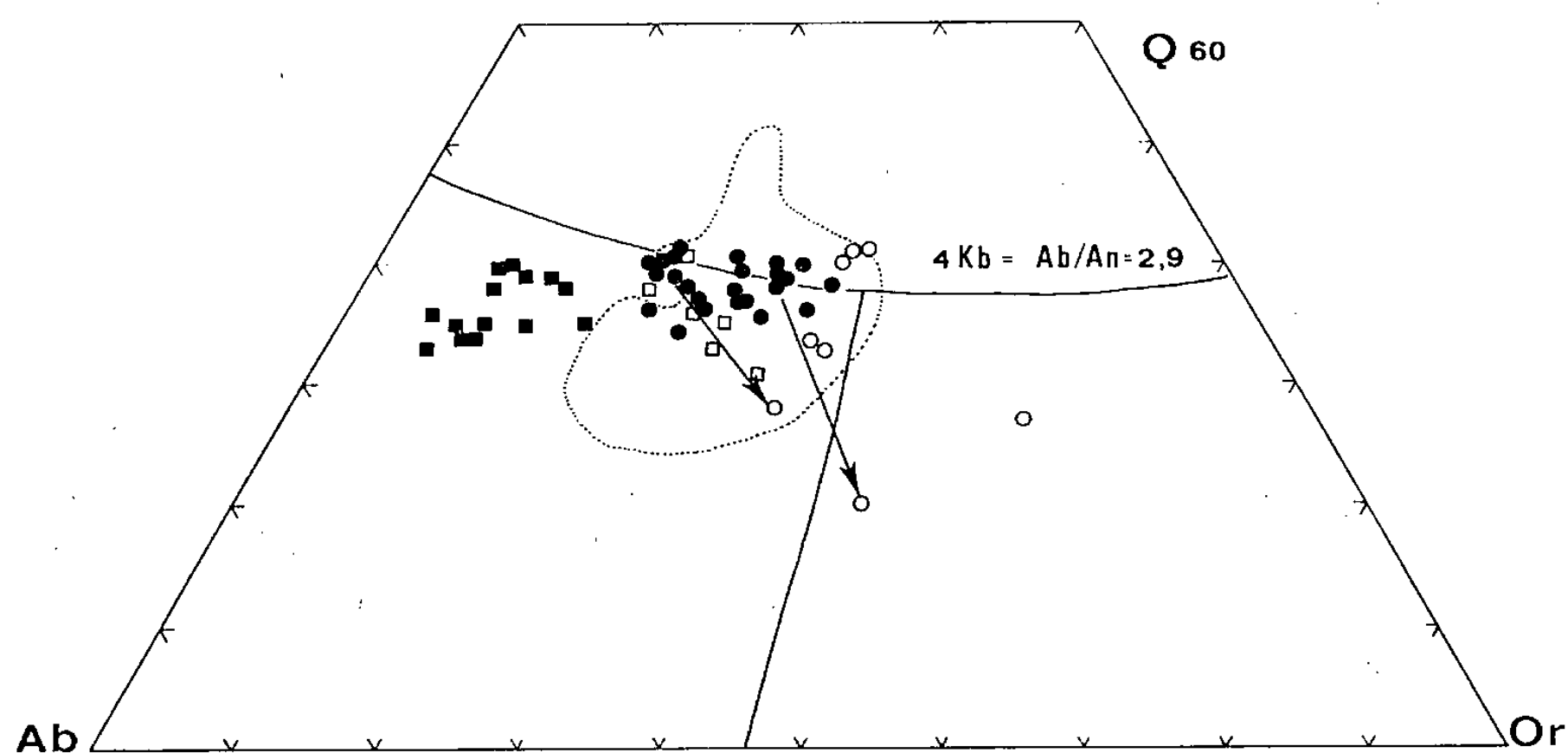
COMPOSITION CHIMIQUE (tableau). — Toutes les roches sont acides ($\text{SiO}_2 \geq 70\%$). Les gneiss granitiques sont plus riches en SiO_2 , Fe_2O_3 total, K_2O et plus pauvre en Na_2O que les gneiss rubanés. Les mobilisats (gneiss plagioclasiques) et les fractions leucocrates (gneiss granitiques) se caractérisent par une diminution des teneurs de tous les éléments à l'exception de la silice et de la potasse ; ils présentent des compositions étroitement liées à celle des roches correspondantes. Par ailleurs, à l'échelle de chaque affleurement, le fractionnement des éléments dans les gneiss granitiques résulte essentiellement d'un mélange en proportion variable de fractions claires et sombres.

DIAGRAMME Q-Ab-Or ⁽¹²⁾ (fig.). — A l'exception des gneiss plagioclasiques et de deux faciès leucocrates enrichis en K_2O , les autres échantillons sont situés dans le champ des granites ⁽⁶⁾.

1. *Dans les gneiss granitiques*, le fractionnement s'effectue en direction d'un minimum ternaire près duquel se situent certaines roches leucocrates. Nous avons

TABLEAU
Composition moyenne des roches selon les faciès et les affleurements

Nom des roches	Gneiss rubanés	Gneiss granitiques				Fractions leucocrates			
		9	18	20	1	17	9	20	20
N° affleurement	17								
Nombre d'échantil- lons	9	2	3	2	8	5	3	3	1
SiO ₂	70,94	74,80	72,70	73,33	73,53	74,80	76,72	73,05	69,65
Al ₂ O ₃	15,64	13,50	13,55	13,32	13,37	14,72	13,19	14,90	16,93
Fe ₂ O ₃	1,17	1,22	1,40	1,58	1,49	0,33	0,63	0,71	0,77
FeO	0,82	0,25	1,18	1,18	0,90	0,17	0,11	0,10	0,15
MnO	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,02	0,01	0,02	0,01
MgO	0,64	0,26	0,40	0,66	0,38	0,06	0,11	0,27	0,21
CaO	2,33	1,10	1,94	1,51	1,18	0,40	0,77	1,09	1,15
Na ₂ O	5,30	3,66	3,03	3,70	3,61	4,48	3,27	3,40	3,78
K ₂ O	1,60	4,31	4,50	3,65	4,40	4,02	4,61	5,54	6,90
TiO ₂	0,35	0,17	0,44	0,35	0,32	0,07	0,08	0,10	0,07
P ₂ O ₅	0,07	0,11	0,10	0,11	0,07	0,04	0,05	0,04	0,03
H ₂ O (100)	0,03	0,04	0,02	0,17	0,08	0,02	0,06	0,05	< 0,05
H ₂ O (1 000)	0,45	0,29	0,25	0,30	0,43	0,35	0,19	0,26	0,05
	99,37	99,74	99,54	99,90	99,80	99,47	99,80	99,49	99,55



Projection sur le plan Q-Ab-Or des constituants normatifs des gneiss plagioclasiques (carrés pleins) et de leurs mobilisats (carrés vides), des gneiss granitiques (cercles pleins) et des fractions leucocrates correspondantes (cercles vides). Les flèches indiquent l'évolution tardi-anatectique.

pu vérifier que le fractionnement dans cette direction résulte uniquement du mélange entre termes clairs et sombres. La position de trois échantillons leucocrates, proche d'un minimum ternaire, suggère que ces roches résultent d'une anatexie à une pression $P = 3$ à 4 Kb et une température $T = 650$ à 700 °C (⁷).

Dans ces conditions, la fraction sombre correspondante est une restite et la composition chimique des gneiss granitiques est intermédiaire entre les termes extrêmes. L'aspect actuel des roches dépend alors du fait qu'il n'y a pas eu ségréga-

tion de la phase fondue et de la restite (ou ségrégation très localisée dans certains faciès amygdalaires ou veinés).

Par contre l'enrichissement en potassium, observé dans les autres échantillons leucocrates, ne peut être expliqué d'après les données classiques concernant l'anatexie, même si l'on admet une composition hyperpotassique originelle.

Il faut donc envisager une autre origine à cet enrichissement. Malgré l'évidence d'une recristallisation complète du feldspath potassique et de phénomènes de remplacement lors du cycle suggarien (1 000 MA), l'étude structurale et les données géochronologiques ⁽³⁾ montrent que la quasi-totalité des mobilisats, y compris les concentrations leucocrates perpotassiques, datent du cycle ancien (2 000 MA) ; ces dernières résultent donc plutôt d'une métasomatose tardi-anatectique sous l'action de fluides résiduels enrichis en potassium.

2. *Dans les gneiss rubanés* les mobilisats les moins potassiques sont également situés au voisinage d'un minimum ternaire déplacé vers le pôle Ab, car le rapport Ab/An est nettement plus élevé que dans les gneiss granitiques [Von Platen [(⁷), (⁸), (⁹)]].

De même que pour les gneiss granitiques, certains mobilisats contiennent des proportions anormales de K et les remarques qui découlent de cette observation sont identiques à celles formulées ci-dessus.

DISCUSSION ET CONCLUSIONS. — L'hypothèse d'une origine par fusion partielle est en accord avec les caractéristiques chimiques des mobilisats dans les deux types de gneiss. Dans les gneiss rubanés, ce phénomène très limité en volume (au maximum 1/6 des roches) s'accompagne d'une nette ségrégation de la phase fondue sous la forme de veines ou de filons. Il s'agit de métatéxites au sens de Mehnert ⁽⁴⁾. Dans les gneiss granitiques, malgré leur aspect de diatexite, il n'y a pas d'évidence que les minéraux ferromagnésiens aient participé à la fusion. Possible, d'après Winkler ⁽⁸⁾, dès le début de l'anatexie, une telle fusion de la biotite ne peut être totale qu'à des températures beaucoup plus élevées ⁽¹⁰⁾. De même, il n'est pas certain que la totalité de la fraction leucocrate ait fondu.

Weill et Kudo ⁽¹¹⁾ ont montré que les trois phases cristallines Q, Ab et Or peuvent coexister avec le liquide dans un domaine important de températures croissantes. Il s'agirait plutôt de métatexites particulières, sans ségrégation de la phase fondue.

Les conditions thermodynamiques correspondant à ce processus d'anatexie sont en désaccord avec les conditions connues du métamorphisme au cours du cycle intermédiaire (1 000 MA) au voisinage de l'isograde disthène-sillimanite qui nécessitent des pressions minimales de 6,5 Kb ⁽⁸⁾. Cela implique que, si notre hypothèse est valable, le métamorphisme qui a régné à la fin du cycle ancien (2 000 MA) était plutôt du type basse pression.

La différence d'intensité de mobilisation apparente entre les deux types de gneiss peut être expliquée par la composition originelle des roches : les gneiss granitiques avaient à l'origine une composition très proche de celle du minimum ternaire.

Mais pourquoi dans les conditions thermodynamiques de la reprise au cours du cycle à 1 000 MA, n'y a-t-il pas eu de nouveau anatexie ? Les mobilisats datant de cet événement sont rares — quelques veines pegmatoïdes parallèles aux plans axiaux des plis, granitoïdes sécants d'un type particulier, à texture bréchique, où la fraction fondue est certainement très peu abondante, et souvent localisés au voisinage du contact socle-couverture. Par contre, dans les roches de la couverture, la mobilisation est omniprésente et très intense ⁽²⁾. Il faut donc admettre qu'il manquait dans les roches du socle, l'eau indispensable à tout processus d'anatexie. La localisation des mobilisations au voisinage de la couverture saturée en H₂O confirme ce point de vue.

(*) Séance du 1^{er} octobre 1973. *

(1) J.-M. BERTRAND et coll., *Comptes rendus*, 274, Série D, 1972, p. 1881-1884.

(2) J.-M. BERTRAND, *Bull. Soc. géol. Fr.*, (7), 13, 1, 1971, p. 118-132.

(3) J.-M. BERTRAND et M. LASSERRE, *Comptes rendus*, 276, Série D, 1973, p. 1657-1660.

(4) K. R. MEHNERT, Elsevier Publ. Co., 1968, 393 pages.

(5) J.-M. BERTRAND, *Thèse* (en préparation).

(6) N. L. BOWEN et O. F. TUTTLE, *Mem. Geol. Soc. Am.*, 74, 1958, 153 pages.

(7) H. VON PLATEN et H. HOLLER, *Neues Jb. Miner. Abh.*, 106, 1966, p. 106-130.

(8) H. G. F. WINKLER, Springer Verlag, 1967, 237 pages.

(9) H. VON PLATEN, in : Controls of metamorphism, Oliver and Boyd, 1965, p. 203-218.

(10) J. K. ROBERTSON et P. J. WYLLIE, *Amer. Journ. Sc.*, 271, 1971, p. 252-277.

(11) D. F. WEILL et A. H. KUDO, *Geol. Mag.*, 105, 1968, p. 325-337.

(12) Les normes CIPW ont été calculées en introduisant un facteur de correction tenant compte du pourcentage en K₂O renfermé par la biotite ⁽⁵⁾.

CRZA, Université des Sciences et Techniques du Languedoc,
place Eugène-Bataillon, 34060 Montpellier Cedex.