

Les granites panafricains des secteurs de Tit et Tahart (Nord-Ouest de Tamanrasset Hoggar Central, Algérie): un exemple de granites de "type S"

Aziouz Ouabadi *, Nadjiba Bourenane * et Zahra Ouzani *

* I.S.T. (USTHB), BP 32, El-Alia Bab-Ezzouar Algerie.

Résumé - La mise en place des granitoïdes qui affleurent dans les secteurs de Tit et Tahart, à 40 kilomètres au Nord-Ouest de Tamanrasset est étroitement liée à l'évolution tectonométamorphique principale du Hoggar central (orogénèse panafricaine, autour de 600 Ma). Les granites se sont mis en place au sein d'un socle essentiellement gneissique (avec quelques passages d'amphibolites et pyrigarnites), fortement migmatitisé, plissé et affecté par des accidents ductiles à structures lenticulaires sub-méridiennes.

Trois associations minéralogiques caractérisent ces granites:

- Quartz, feldspath potassique, plagioclase, biotite (faciès à biotite).
- Quartz, feldspath potassique, plagioclase, biotite, muscovite (faciès à 2 micas).
- Quartz, feldspath potassique, plagioclase, biotite, grenat (faciès à biotite+grenat). Les objets étudiés ne renferment que des enclaves métasédimentaires de tailles variables (centimétriques à métriques).

La chimie des éléments majeurs a permis de mettre en évidence le caractère peralumineux de ces granites, comme le laissait supposer la présence dans ces roches de biotite ± grenat. Ce qui se traduit par du corindon normatif > 2% et des rapports molaires A/CNK > 1, 1. Les données isotopiques de l'oxygène ($\delta^{18}O = 9,9\text{‰}$) sont compatibles avec une source crustale.

Les granitoïdes panafricains étudiés présentent les caractéristiques pétrographiques et géochimiques propres aux produits de fusion de sources métasédimentaires (granites de type «S»). Le contexte géodynamique semble indiquer que dans ce cas, la fusion serait consécutive à un épaissement crustal important.

Mots clés - Hoggar Central - Panafricain - Migmatites - Granites - Peralumineux - Isotopes - Grenat - Enclaves métasédimentaires - Epaissement crustal.

The Pan-African granites of the Tit and Tahart area (North-West Tamanrasset, Central Hoggar, Algeria): an example of « S Type granite » .

Abstract - In the Central Hoggar, the emplacement of the granitoids of the Tit and Tahart area (40 km N-W of Tamanrasset), is related to the main tectono-metamorphic evolution of Central Hoggar (Pan-African orogeny, 600 Ma.). These granites outcrop in an essentially gneissic basement associated with amphibolites and pyrigarnites. This basement is strongly migmatized, folded and affected by ductile faults with sub-meridian lenticular structures.

Granites may be subdivided according to their mineralogical association into three groups:

- Quartz, Orthoclase, Plagioclase and Biotite (Biotite serie).
- Quartz, Orthoclase, Plagioclase, Biotite and Muscovite (two micas serie).
- Quartz, Orthoclase, Plagioclase, Biotite and Garnet (Biotite + Garnet serie).

These intrusions contain only metasedimentary enclaves of variable shape. The peraluminous character supposed by the presence of Biotite and Garnet has been proved by the major element chemistry (normative corundum > 2% and the molar ratio A/CNK > 1, 1. Isotopics data of oxygen ($\delta^{18}O = 9.9\%$) are consistent with a crustal source origin.

These Pan-African granitoids display petrographic and geochemical characteristics related to products of partial melting of metasedimentary sources («S Type granites»). In this case the local geodynamic context suggests that partial melting would be the consequence of an important event of crustal thickening.

Key Words - Central Hoggar - Pan-African - Migmatites - Granites - Peraluminous - Isotopes - Garnet - Metasedimentary enclaves - Crustal Thickening.

INTRODUCTION

La présence des granitoïdes qui affleurent dans les secteurs de Tit et Tahart, à 40 km au Nord-Ouest de Tamanrasset est étroitement liée à l'évolution tectono-métamorphique principale du Hoggar central (orogénèse pana-fricaine, autour de 600 Ma). Les données pétro-graphiques et plus particulièrement la nature des enclaves de ces granitoïdes, la géochimie des majeurs, et quelques données isotopiques (oxygène) ont permis de définir la typologie de ces granitoïdes qui semblent correspondre aux granites de « type S » selon la nomenclature de Chappell et White, (1974). Ces granitoïdes pana-fricains pourraient constituer le produit de l'ultramétamorphisme consécutif à un épaississement crustal déjà signalé dans le Hoggar central par de nombreux auteurs et obéiraient donc au modèle restitue.

CADRE GEOLOGIQUE (Localisation Fig. 1)

Les granites des secteurs de Tit et Tahart (23°30' - 23° Est / 5° 30' - 5° Nord) appartiennent au bloc Tefedest-Atakor (Hoggar central), ils se présentent sous la forme de petits massifs à

relief peu élevé qui s'étendent sur une dizaine de Kilomètres, montrant des limites souvent nettes avec l'encaissant essentiellement gneissique fortement migmatisé (*voir coupes de terrain*), associé à des lentilles d'amphibolites et de pyrigarnites.

PETROGRAPHIE ET MINERALOGIE

Les granitoïdes de la région de Tit et Tahart appartiennent au grand massif de Torsounine (Vitel, 1979) et correspondraient aux granites G2 de cet auteur. Ils se subdivisent en trois faciès (Planche) :

- un faciès à biotite seule,
- un faciès à biotite + muscovite,
- un faciès à biotite + grenat.

Les granitoïdes étudiés renferment uniquement des enclaves métasédimentaires centimétriques à décimétriques (xénolithes de roches métamorphiques et enclaves surmicacées), ainsi que des xénocristaux de quartz et grenat. Ces derniers pouvant représenter les produits de la dilacération des xénolithes de roches préexistantes.

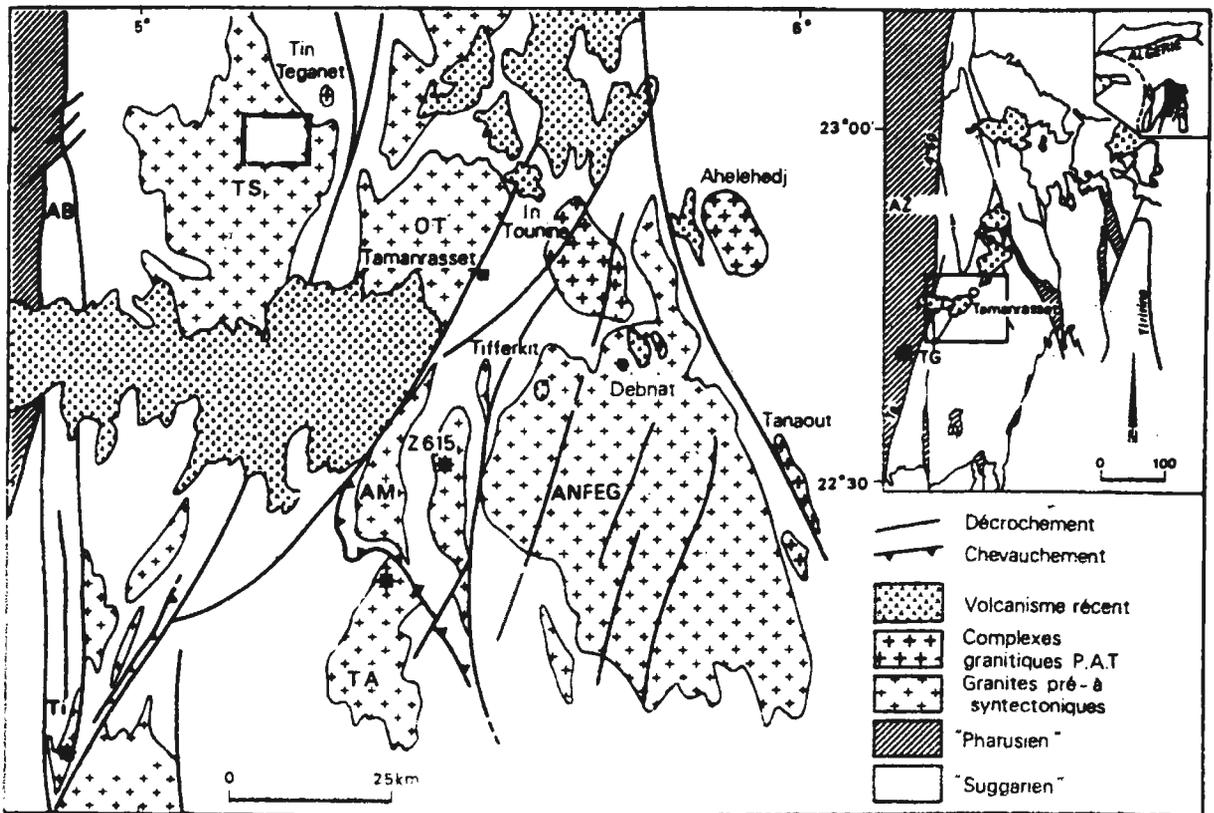


Fig. 1 - Schéma géologique et localisation des secteurs de Tit et Tahart (Nord-Ouest de Tamanrasset, Hoggar Central)
Geological sketch-map of Tit and Tahart area (North-West Tamanrasset, Central Hoggar)

Le granite à biotite seule est à grain grossier et de couleur gris clair. Sa texture est grenue, parfois à tendance monzonitique. Il est à : quartz, feldspath potassique, plagioclase et biotite. Les minéraux accessoires sont représentés par : le zircon, l'apatite et les minéraux opaques. Le quartz représente environ 30% du volume total de la roche, il apparaît en cristaux xénomorphes à extinction ondulante mais peut parfois constituer des exsolutions dans les plagioclases (myrmékites). Il peut également exister en association micrographique avec le feldspath potassique. Les feldspaths potassiques sont représentés par de l'orthose et du microcline. Le plagioclase (13% en moyenne) faiblement zoné est de type andésine, il se présente en lattes sub-automorphes à automorphes parfois légèrement kinkées. La biotite de couleur brun rouge,

cristallise en lamelles déchiquetées et isolées ou en amas. Son altération en chlorite est fréquente, elle montre assez souvent des structures en kink-bands. Les analyses à la microsonde électronique montrent que les biotites ont des teneurs élevées en FeO (autour de 22%) et faibles en MgO (9%) d'où, des rapport XFe avoisinant 0,58.

Le granite à deux micas présente les mêmes caractéristiques que le faciès précédent, mis à part la présence de muscovite et l'abondance du microcline. La muscovite est parfois interstitielle; elle semble provenir de l'altération des feldspaths, où elle est associée à de la séricite et à de l'épidote. Le plus souvent, la muscovite se présente en cristaux automorphes montrant également des bandes de déformation, ces caractéri-

Tableau 1 - Analyses chimiques et normes CIPW des granitoïdes des secteurs de Tit et Tahart
Selected chemical analyses and CIPW norm of Tit and Tahart granitoids

Ech.	SiO2	Al2O3	Fe2O3	CaO	MgO	SO3	K2O	Na2O	P2O5	TiO2	MnO	PF	Total	A/CNK	Mg#	K2O/Na2O	d 180
Tahart																	
TAH2	73,10	14,36	1,94	1,55	0,74	0,11	4,36	2,56	0,14	0,26	0,06	0,56	99,74	1,22	46,48	0,03	9,9 %
TAH6	73,55	14,48	0,98	0,98	0,84	0,22	5,65	2,22	0,21	0,17	0,04	0,64	99,98	1,25	66,12	0,04	
TAH10	76,20	13,72	0,33	0,52	0,02	0,05	4,85	2,97	0,02	0,06	0,02	0,74	99,50	1,24	12,05	0,01	
TAH14	75,48	13,96	0,52	0,88	0,40	0,16	4,52	3,19	0,10	0,06	0,06	0,44	99,79	1,19	63,65	0,04	
TAH15	73,44	14,46	1,28	1,79	0,39	0,10	4,22	3,05	0,02	0,16	0,03	0,52	99,46	1,13	41,00	0,02	
Tit																	
T1	71,80	14,50	1,77	1,88	1,02	0,22	4,50	3,18	0,17	0,24	0,05	0,61	99,94	1,07	56,75	0,05	9,8 %
T5	72,53	15,06	1,45	1,91	0,96	0,14	4,00	2,77	0,15	0,18	0,06	0,52	99,73	1,22	60,13	0,04	
T9	73,28	14,26	1,06	1,29	1,28	0,22	4,52	2,44	0,14	0,13	0,06	1,01	99,69	1,27	73,34	0,05	
T13	72,95	14,85	1,50	2,42	0,75	0,15	2,81	3,10	0,20	0,20	0,05	0,60	99,59	1,18	53,23	0,05	
T15	72,30	14,75	1,60	1,33	0,35		5,70	3,50	0,04	0,22	0,04	1,04	100,87	1,03	33,28	0,00	
T16	73,40	14,65	1,21	1,40	0,60		4,40	3,40	0,08	0,26	0,04	0,61	100,05	1,14	52,95	0,00	

Norme CIPW

	Qz	C	Or	Ab	An	Ens	Fs	Mt	Ilm	Ap
TAH2	36,87	2,98	26,05	21,90	6,85	1,86	2,29	0,37	0,50	0,34
TAH6	36,10	3,47	33,71	18,97	3,53	2,11	1,11	0,19	0,33	0,50
TAH10	39,62	2,72	29,04	25,47	2,48	0,05	0,38	0,06	0,12	0,05
TAH14	37,43	2,48	26,94	27,23	3,75	1,01	0,71	0,10	0,11	0,24
TAH15	34,95	1,69	25,26	26,14	8,86	0,98	1,51	0,25	0,31	0,05
Tit										
T1	30,39	1,40	26,87	27,19	8,30	2,57	2,07	0,34	0,46	0,41
T5	35,59	3,09	23,89	23,69	8,59	2,42	1,76	0,28	0,35	0,36
T9	37,53	3,39	27,15	20,99	5,57	3,24	1,33	0,20	0,25	0,34
T13	38,12	2,82	16,82	26,58	10,84	1,89	1,78	0,29	0,36	0,48
T15	26,16	0,50	33,80	29,72	6,36	0,87	1,77	0,30	0,42	0,10
T16	32,81	1,95	26,18	28,97	6,47	1,51	1,19	0,23	0,50	0,19

1927. L'observation du diagramme A/NK-A/CNK de Maniar et Piccoli, 1989, (fig 3) corrobore ces résultats, les points représentatifs des granitoïdes étudiés se placent dans le champ peralumineux.

Le diagramme normatif (Q'/ANOR) de Streckeisen et Le Maître, 1979 (fig. 4) permet de confirmer les observations faites à partir de l'analyse modale. Les roches analysées s'inscrivent pour la plupart dans le domaine 3 qui est celui des monzogranites et syénogranites.

L'affinité magmatique des granites de Tit et Tahart a pu être mise en évidence par l'utilisation du diagramme de Brown, 1981, où la majorité des points analytiques se placent dans le champ des séries calco-alcalines (fig 5). Dans les diagrammes oxydes-silice (fig.6) mis à part, le titane et le fer, les autres oxydes ne montrent pas de corrélation nette avec SiO₂, ce qui ne milite pas en faveur d'une origine par cristallisation fractionnée de nos granitoïdes.

Les diagrammes de Winkler (1965) nous ont permis d'estimer les conditions de P et T des granites de Tit et Tahart (fig. 7); il découle de l'observation de ces diagrammes qu'ils se sont formés à environ 3 Kbar et à une T avoisinant les 685°C.

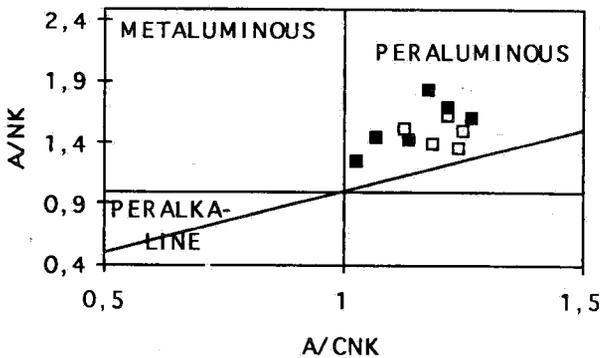


Fig. 3 -Reportés sur le diagramme de (Maniar et Piccoli, 1989) les points représentatifs des granites de Tit (carrés pleins) et de Tahart (carrés vides) se distribuent dans le champs peralumineux

In the Maniar and Piccoli, (1989) diagram, the granites of Tit (black squares) and Tahart (open squares) plot in the peraluminous field

GEOCHIMIE ISOTOPIQUE

Nous avons mesuré la composition isotopique de l'oxygène de deux échantillons représentant les granites de Tit et Tahart. Le $\delta^{18}\text{O}$ RT peut alors fournir des informations sur la source de ces granitoïdes puisque ni la cristallisation fractionnée, ni la fusion partielle ne sont capables de fractionner sensiblement le rapport $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$. Les valeurs de $\delta^{18}\text{O}$ sont reportées en ‰ par rapport au SMOW (Standart Mean Ocean Water) dans le tableau 1. I.e $\delta^{18}\text{O}$ représentatif des

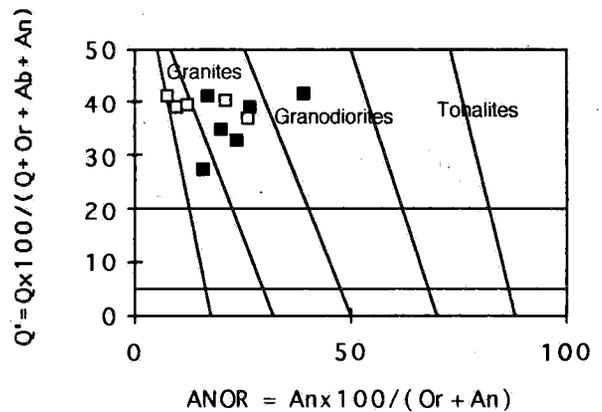


Fig. 4 -Diagramme normatif Q'-ANOR (Streckeisen et Le Maître, 1979) appliqué aux granitoïdes des secteurs de Tit (carrés pleins) et Tahart (carrés vides)

Q'-ANOR normative diagram (Streckeisen and Le Maître, 1979) applied to the granitoids of Tit (black squares) and Tahart (open squares)

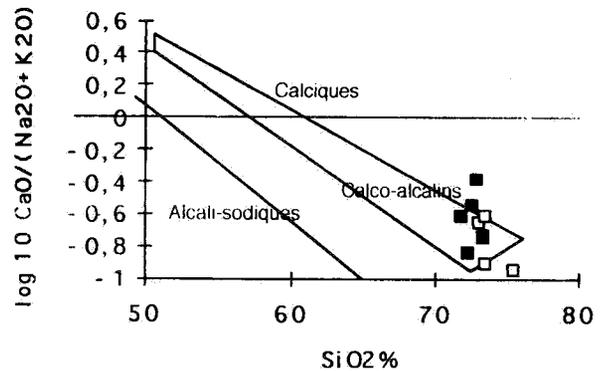


Fig. 5 -Position des granites de Tit (carrés pleins) et Tahart (carrés vides) dans le diagramme de Brown, 1981 *Brown, 1981, diagram for granites of Tit (black squares) and Tahart (open squares)*

LES GRANITES PANAFRICAINS DES SECTEURS DE TIT ET TAHART (N-0 DE TAMANRASSET HOGGAR CENTRAL, ALGÉRIE)

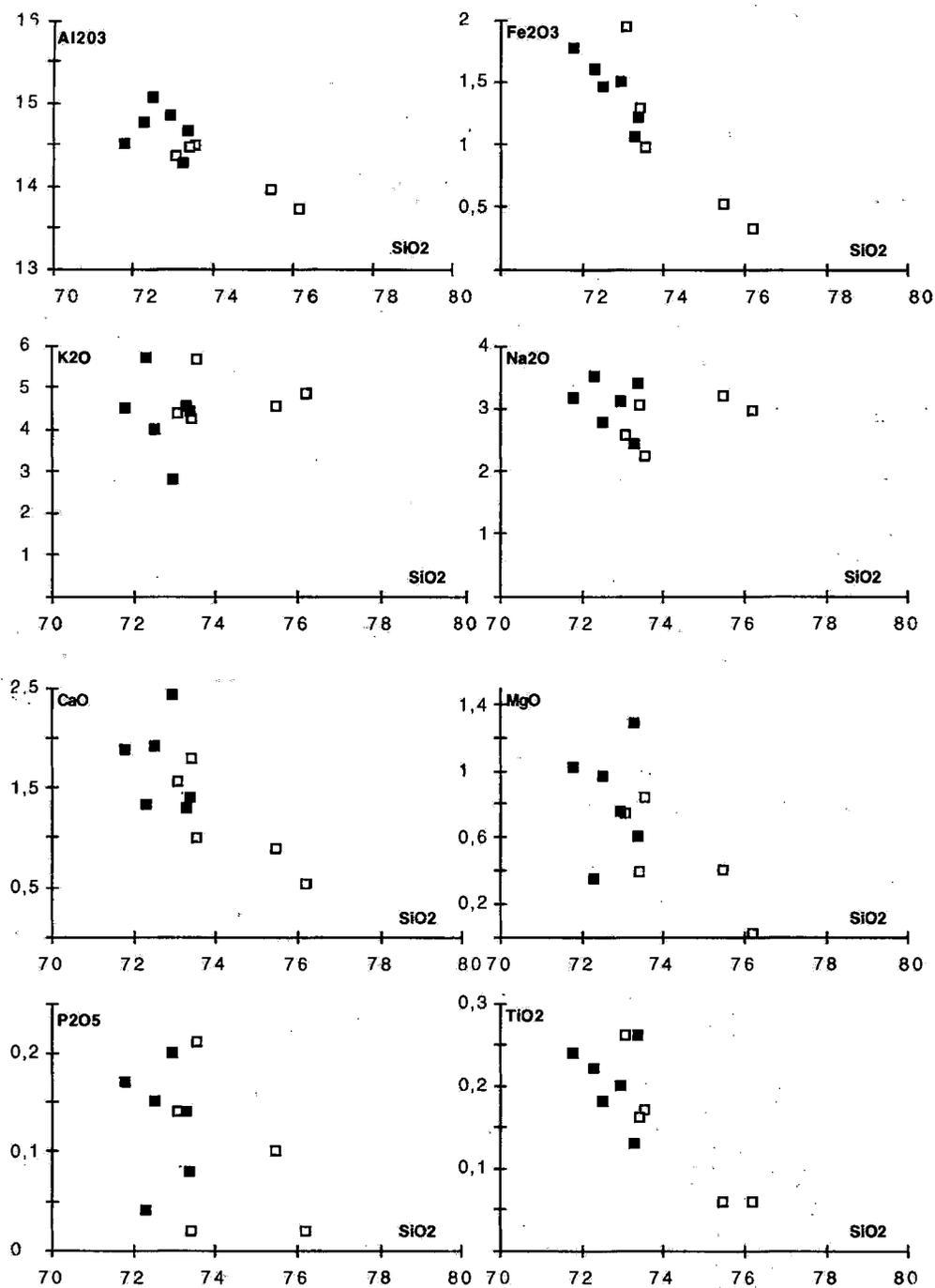


Fig. 6 - Variation des oxydes en fonction de la silice
Variation of Major element oxides with silica

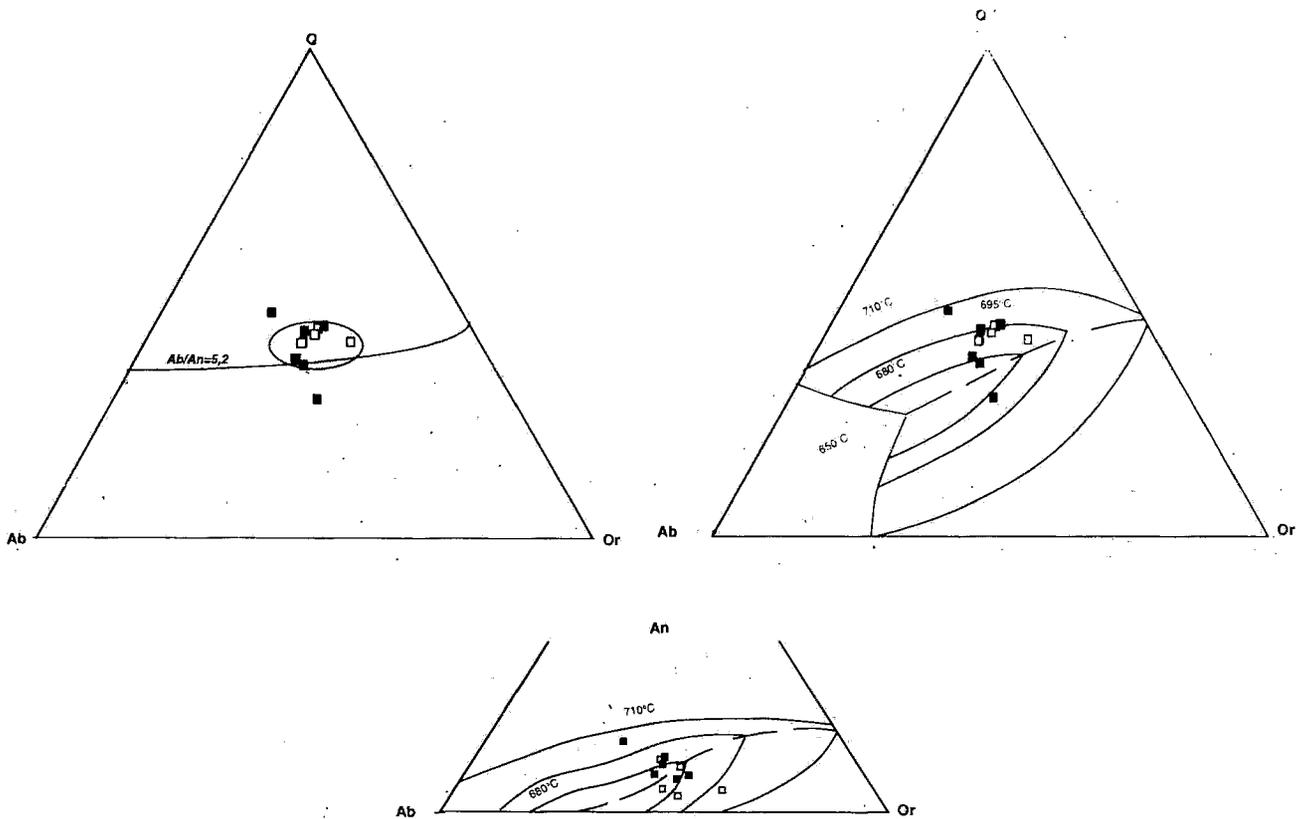


Fig. 7 - Diagramme Q-Ab-Or à PH. O = 3Kb (Winkler, 1965)

Q-Ab-Or diagram (Winkler, 1965)

matériaux magmatiques des granitoïdes des secteurs de Tit et Tahart sont compris entre 9,8 et 10‰. Ces valeurs sont donc élevées puisque supérieures à 8‰. De telles valeurs, traduisent la prépondérance de sources crustales. Ce qui est en très bon accord avec les résultats obtenus à partir de l'étude pétrographique, minéralogique et géochimique.

CONTEXTE GEOTECTONIQUE

Maniar et piccoli, 1989, proposent pour les granitoïdes une série de diagrammes discriminants basée sur les éléments majeurs les moins mobiles.

Sept domaines sont représentés dans ces diagrammes (fig 8) :

- OP (Oceanic plagiogranitoids), (% SiO₂)
- IAG (Iland Arc Granitoids),

- CCG (Continental Collision granitoids),
- POG (Post-Orogenic Granitoids),
- RRG (Rift Related Granitoids),
- CEUG(Continental Epeirogenic Uplift Granitoids).
- CAG (Continental Arc Granitoids)

Une observation de l'ensemble de ces diagrammes permet de remarquer que les granites étudiés ne s'inscrivent jamais dans les domaines (OP, RRG et CEUG) qui délimitent les champs réservés aux granites anorogéniques. Après cette discrimination assez grossière, nous pouvons remarquer que les granitoïdes étudiés occupent dans deux diagrammes (Al₂O₃-SiO₂ et FeO*+ MgO (%ALF) le domaine des POG; tandis que dans que dans les deux autres diagrammes, à savoir: (FeO*-MgO (%AFM) et FeO*/ FeO*+MgO), ils appartiennent au champ des IAG et CAG.

LES GRANITES PANAFRICAINS DES SECTEURS DE TIT ET TAHART (N-0 DE TAMANRASSET HOGGAR CENTRAL, ALGÉRIE)

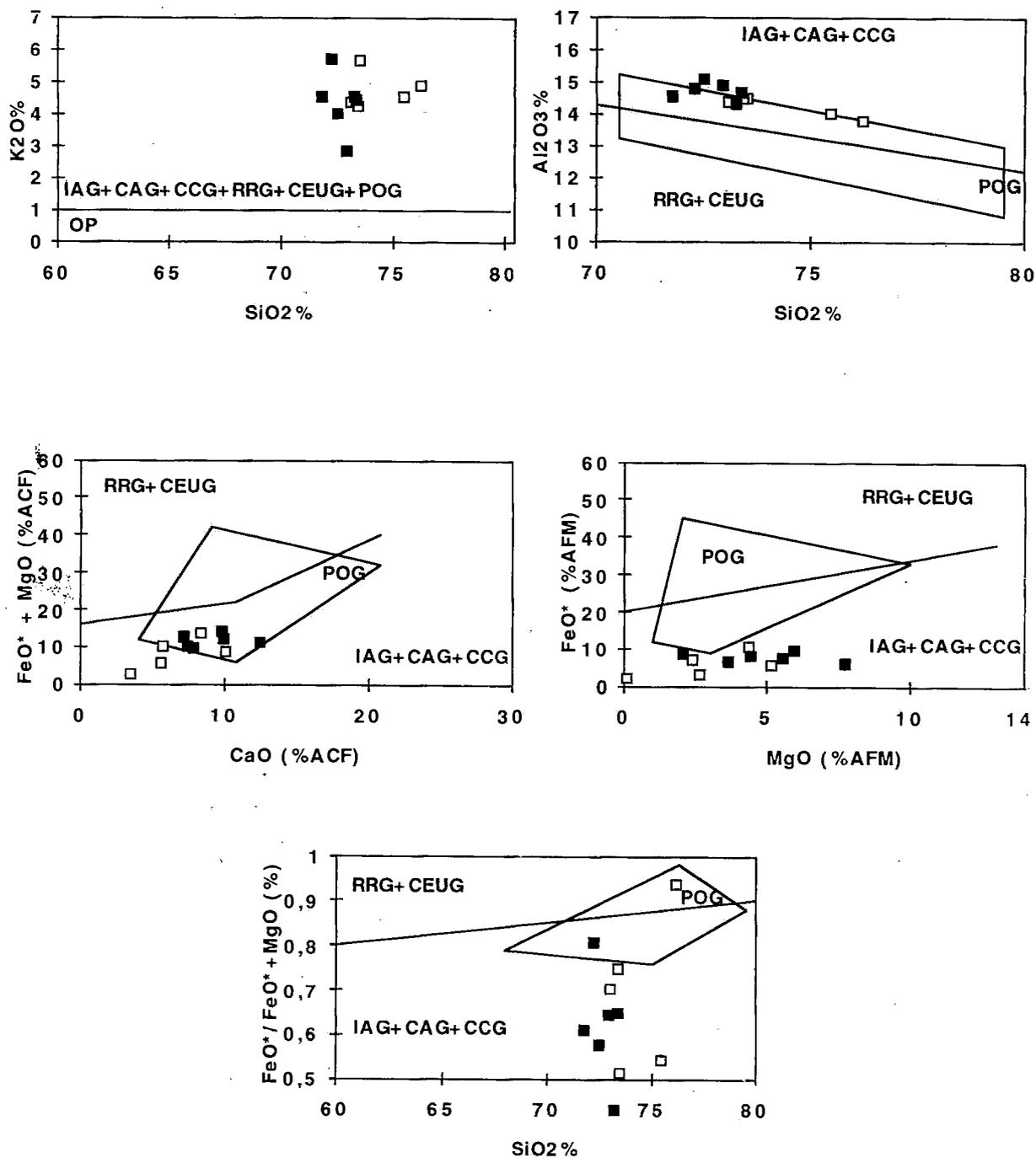


Fig. 8 - Diagramme de discrimination géotectonique des granitoïdes de Maniar et Piccoli, (1989)
Geotectonic discrimination diagrams of Maniar and Piccoli, (1989) for granitoids

Il est cependant peu probable que ces granites correspondent aux IAG et CAG qui sont généralement métalumineux, ce qui n'est pas le cas des granitoïdes étudiés. L'absence d'éléments en traces ne nous permet pas d'affiner un peu plus le site géotectonique de nos granitoïdes, cependant leur genèse serait vraisemblablement liée à la collision continentale, ils appartiennent soit aux CCG soit aux POG. Ceci est d'ailleurs confirmé par le diagramme de Batchelor et Bowden, 1985, où ils s'inscrivent dans le champ des granites syn-collision (fig. 9).

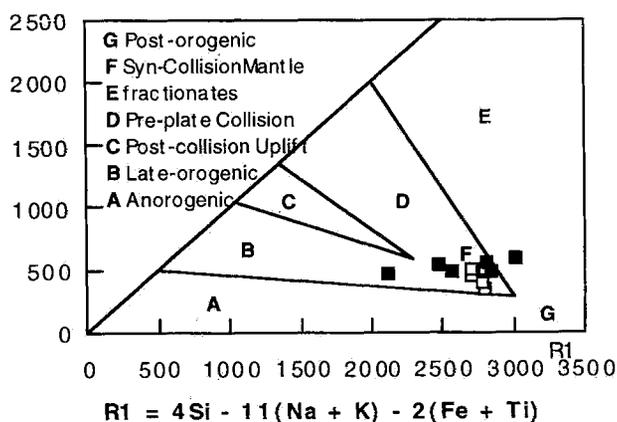


Fig. 9 -Diagramme de Batchelor et Bowden, 1985 dans lequel sont projetés les granitoïdes des secteurs de Tit (carrés pleins) et Tahart (carrés vides)

Batchelor and Bowden, (1985) diagram for granitoids of Tit (black squares) and Tahart (open squares)

COMPARAISON DES GRANITES DE TIT ET TAHART AVEC LES GRANITOÏDES S DE LA CEINTURE DE LACHLAN EN AUSTRALIE

Les données chimiques obtenues sur les granitoïdes de Tit et Tahart ont été comparées avec celles des granites S de Lachlan (Chappell et White, 1992). Au vu de ces résultats, il apparaît clairement que les granites étudiés ont une grande affinité avec les granites de Lachlan. En effet, comme la plupart des granites de type S dans le monde, les granites d'Australie se caractérisent par des teneurs faibles en Na_2O et CaO avec

respectivement des teneurs oscillant entre (1,49-3,02 et 0,95-2,87) pour les roches de Lachlan. Les teneurs en ces éléments sont pratiquement similaires pour les granites de Tit et Tahart (2,22-3,50 et 0,52-2,87). Les valeurs en SiO_2 varient quant à elles entre 65 et 76% pour Lachlan et 71 et 76% pour les granites étudiés. Par ailleurs, les rapports molaires A/CNK montrent de grandes ressemblances entre les deux provinces (1,18-1,30 pour les granites de Lachlan et 1,03-1,27 pour nos granites).

Il est important de signaler également que malgré leurs valeurs crustales ($\delta^{18}\text{O}=9,9\text{‰}$) les rapports isotopiques de l'oxygène sont sensiblement moins élevés que ceux de Lachlan (11-12‰ (White et Chappell, 1988)).

RESUME ET CONCLUSIONS

Les granites, des secteurs de Tit et Tahart (Nord-Ouest de Tamanrasset) dans le Hoggar central sont des granites peralumineux à quartz, feldspath potassique, plagioclase, biotite \pm muscovite \pm grenat. Ils affleurent au sein d'un socle gneissique où ils sont associés à des migmatites. Ces granitoïdes ne renferment que des enclaves métasédimentaires et des xénocristaux de quartz et de grenat. La déformation ductile de la biotite et des plagioclases (Kink bands) ainsi que l'extinction ondulante du quartz attestent du caractère syn à tardi-tectonique de ces granites. Ces derniers sont affectés par des phénomènes post-magmatiques comme l'atteste la microclinisation et l'albitisation des feldspaths.

Du point de vue chimique, ils se caractérisent par la présence de corindon normatif ce qui se traduit par des rapports molaires A/CNK supérieurs à 1. Les valeurs homogènes de SiO_2 , les faibles teneurs en MgO , l'abondance de migmatites et la présence d'enclaves métasédimentaires en regard d'une quasi absence d'enclaves microgrenues sombres (Tab. 2) sont en faveur d'une origine de ces granitoïdes par un processus

LES GRANITES PANAFRICAINS DES SECTEURS DE TIT ET TAHART (N-0DE TAMANRASSET HOGGAR CENTRAL, ALGÉRIE)

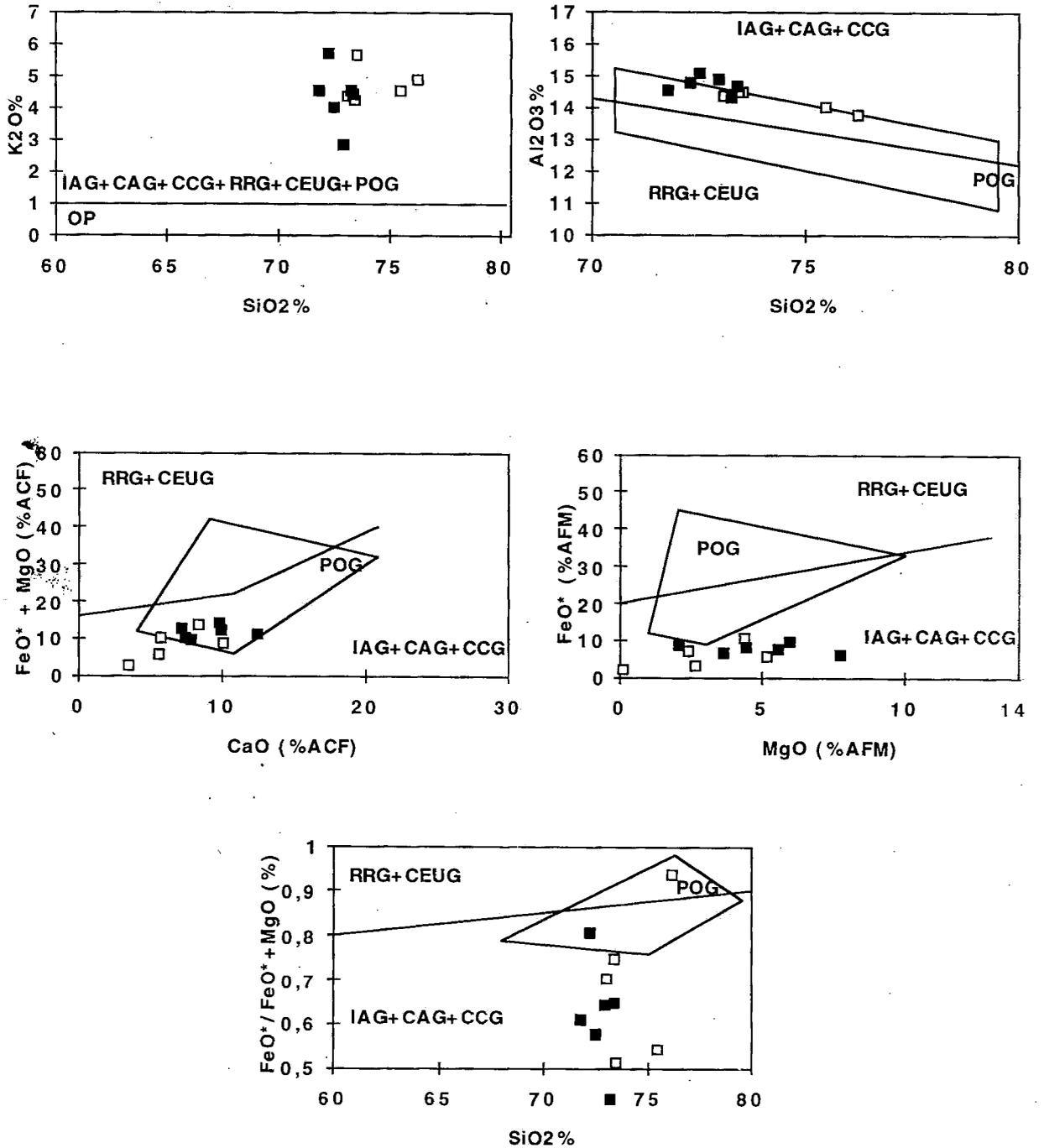


Fig. 8 - Diagramme de discrimination géotectonique des granitoïdes de Maniar et Piccoli, (1989)
Geotectonic discrimination diagrams of Maniar and Piccoli, (1989) for granitoids

Il est cependant peu probable que ces granites correspondent aux IAG et CAG qui sont généralement métalumineux, ce qui n'est pas le cas des granitoïdes étudiés. L'absence d'éléments en traces ne nous permet pas d'affiner un peu plus le site géotectonique de nos granitoïdes, cependant leur genèse serait vraisemblablement liée à la collision continentale, ils appartiennent soit aux CCG soit aux POG. Ceci est d'ailleurs confirmé par le diagramme de Batchelor et Bowden, 1985, où ils s'inscrivent dans le champ des granites syn-collision (fig. 9).

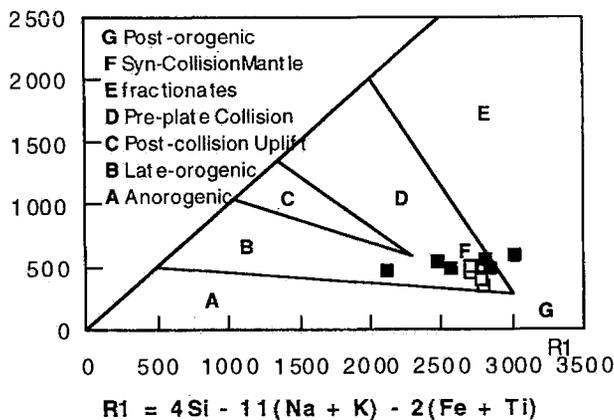


Fig. 9 -Diagramme de Batchelor et Bowden, 1985 dans lequel sont projetés les granitoïdes des secteurs de Tit (carrés pleins) et Tahart (carrés vides)

Batchelor and Bowden, (1985) diagram for granitoids of Tit (black squares) and Tahart (open squares)

COMPARAISON DES GRANITES DE TIT ET TAHART AVEC LES GRANITOÏDES S DE LA CEINTURE DE LACHLAN EN AUSTRALIE

Les données chimiques obtenues sur les granitoïdes de Tit et Tahart ont été comparées avec celles des granites S de Lachlan (Chappell et White, 1992). Au vu de ces résultats, il apparaît clairement que les granites étudiés ont une grande affinité avec les granites de Lachlan. En effet, comme la plupart des granites de type S dans le monde, les granites d'Australie se caractérisent par des teneurs faibles en Na_2O et CaO avec

respectivement des teneurs oscillant entre (1,49-3,02 et 0,95-2,87) pour les roches de Lachlan. Les teneurs en ces éléments sont pratiquement similaires pour les granites de Tit et Tahart (2,22-3,50 et 0,52-2,87). Les valeurs en SiO_2 varient quant à elles entre 65 et 76% pour Lachlan et 71 et 76% pour les granites étudiés. Par ailleurs, les rapports molaires A/CNK montrent de grandes ressemblances entre les deux provinces (1,18-1,30 pour les granites de Lachlan et 1,03-1,27 pour nos granites).

Il est important de signaler également que malgré leurs valeurs crustales $\delta^{18}O=9,9\%$, les rapports isotopiques de l'oxygène sont sensiblement moins élevés que ceux de Lachlan (11-12‰ (White et Chappell, 1988).

RESUME ET CONCLUSIONS

Les granites, des secteurs de Tit et Tahart (Nord-Ouest de Tamanrasset) dans le Hoggar central sont des granites peralumineux à quartz, feldspath potassique, plagioclase, biotite \pm muscovite \pm grenat. Ils affleurent au sein d'un socle gneissique où ils sont associés à des migmatites. Ces granitoïdes ne renferment que des enclaves métasédimentaires et des xénocristaux de quartz et de grenat. La déformation ductile de la biotite et des plagioclases (Kink bands) ainsi que l'extinction ondulante du quartz attestent du caractère syn à tardi-tectonique de ces granites. Ces derniers sont affectés par des phénomènes post-magmatiques comme l'atteste la microclinisation et l'albitisation des feldspaths.

Du point de vue chimique, ils se caractérisent par la présence de corindon normatif ce qui se traduit par des rapports molaires A/CNK supérieurs à 1. Les valeurs homogènes de SiO_2 , les faibles teneurs en MgO , l'abondance de migmatites et la présence d'enclaves métasédimentaires en regard d'une quasi absence d'enclaves microgrenues sombres (Tab. 2) sont en faveur d'une origine de ces granitoïdes par un processus

Tableau 2 - Comparaison entre les granites des secteurs de Tit et Thart et les granites I et S
Comparison between Tit and Tahart granitoids and I an S Type granitoids

Granite I	Granite S	Granite de Tahart	Granite de Tit
Grandes intrusions	Petites intrusions	Petites intrusions	Petites intrusions
Bi ± Hb ± Sp ± Magn	Bi riche en Al ± Cd ± Gt ± Ilm	Bi ± Gt ± Ilm	Bi ± Gt ± Ilm
Métalumineux à faiblement alumineux	Peralumineux	Peralumineux	Peralumineux
0,69 < A/CNK < 1,2	1,01 < A/CNK < 1,95	1,13 < A/CNK < 1,25	1,03 < A/CNK < 1,27
Xénolithes mafiques à hornblende	Xénolithes métasédimentaires	Xénolithes métasédimentaires et xénocristaux de grenat	Xénolithes métasédimentaires et xénocristaux de grenat

de fusion partielle d'une source pélitique, ils obéissent donc au modèle restitique et pourraient constituer le produit de l'ultamétamorphisme consécutif à un épaississement crustal déjà évoqué dans le Hoggar central Bertrand, 1986; Bertrand *et al.*, 1987. Ils appartiennent aux granites de "type S" de l'école australienne (Chappell et White, 1974). Les valeurs de $\delta^{18}O$, corroborent ces observations même si toutefois ces résultats isotopiques pourraient également n'être que la conséquence de l'intervention d'un composant crustal par le biais d'un processus d' AFC (Assimilation Cristallisation Fractionation; De Paolo, 1981) doublé ou non avec MASH (Mixing Assimilation Storage Homogenization; Hildreth et Morbath, 1988).

BIBLIOGRAPHIE

- BATCHELOR, R.A. ET BOWDEN, P., 1985. Petrogenetic interpretation of granitoid rock séries using multicationic parameters. *Chem. Geol.*, 4 : 4355.
- BERTRAND, J.M., 1986. Plutonisme et collision au Hoggar : aspects structuraux. *C. R. Acad. Sci. Paris*, 302 (11), 5 : 233-236.
- BERTRAND, J.M. ET AL., 1987. Rapport sur les travaux de l'équipe de Nancy au Hoggar (1986-1987) en collaboration avec la SONAREM - EREM.
- BROWN, G.C., 1981. Space and time in granitic plutonism. *Phil. Trans. r. Soc. London*, A.301 : 321-336.
- CHAPPELL, B.W. ET WHITE, A.J.R., 1974. Two contrasting granite types. *Pacific Geol*, 8 : 173-174.
- CHAPPELL, B.W., ET WHITE, A.J.R., 1988. Some supracrustal (S-type) granites of the Laclan Fold Belt. *Transaction of the Royal society of Edinburgh : Earth Sciences*, 79, 169-181.
- DE PAOLO, D.J., 1981. Trace element and isotope effects of combined wallrock assimilation and fractional crystallisation. *Earth. and Planet. Sci. Lett.*, 53 : 189-202.
- HILDRETH, W. AND MOORBATH, S., 1988. Crustal contribution to arc magmatism in the Andes of central Chile. *Contrib. Mineral. Petrol.*, 98 : 455-489.
- MANIAR, P.D. AND PICCOLI, P.M., 1989. Tectonic discrimination of granitoids. *Geol. Soc. of Americ. Bull.*, V. 101 : 635-643.

- SHAND, S.J., 1927. Eruptive Rocks : their genesis, composition, Classification and their Relation to Ore-Deposits. London , 488.
- STRECKEISEN, A.L., 1974. Classification et nomenclature des roches plutoniques. *Geol. Rundschau*: 773-786.
- STRECKEISEN, A., ET LE MAÎTRE, R.W.L., 1979. A chemical approximation to the modal QAPF classification of the igneous rocks. *N. Jb. Miner. Abh*, 136 : 169-206.
- VITEL, G., 1979. La région Tefedest-Atakor du Hoggar central (Sahara). Evolution du complexe granulitique précambrien. *Thèse Doc. d'état, univ. Paris VII* : 324.
- WINKLER, H.G.F., BOESE, M. ET MARCOPOULOS, T. (1975). Low température granitic melt. *N. jb. Min. Mh.*, 6, 245-268.
- WHITE, A.J.R., ET CHAPPELL, B.W., 1992. I and S-type granites in the Lachlan Fold Belt. Tansaction of the Royal society of Edinburgh : *Earth Sciences*, 83, 1-26.
- ZEN, E.A.N., 1986. Phase relation of peraluminous granitic rocks and their petrogenetic implications. *Ann. Rev. Earth. Planet. Sci.*, 16 : 21-51.

LES GRANITES PANAFRICAINS DES SECTEURS DE TIT ET TAHART (N-0 DE TAMANRASSET HOGGAR CENTRAL, ALGÉRIE)



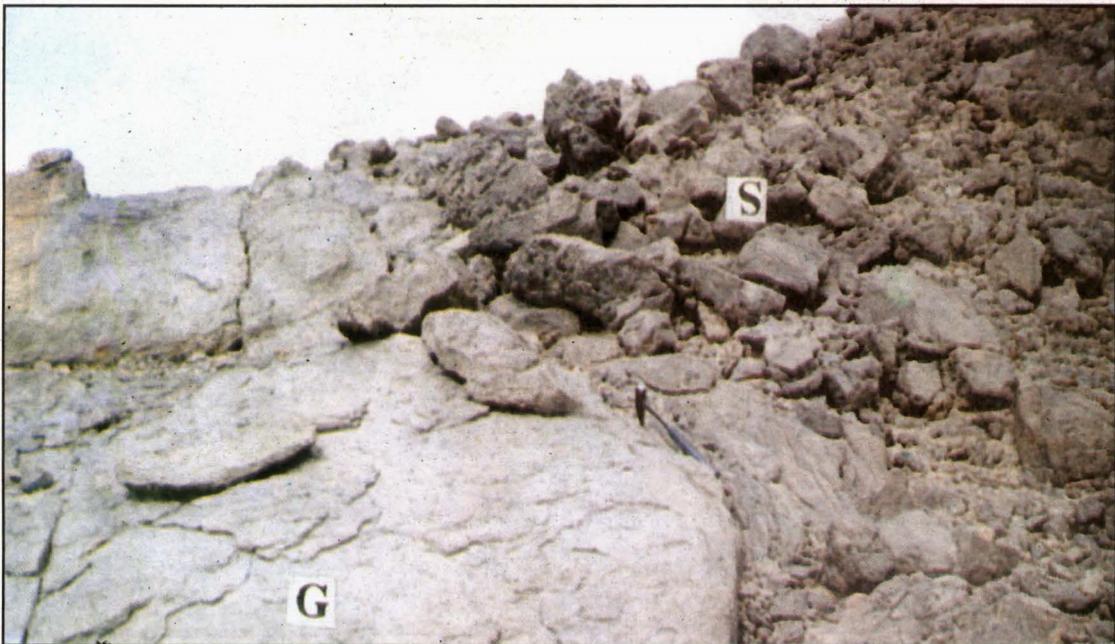
Vue du village de Tahart (avant plan, socle, arrière plan, Granite et Basaltes



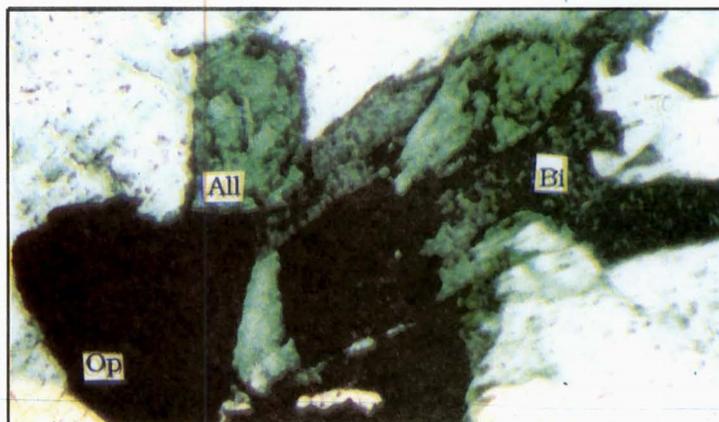
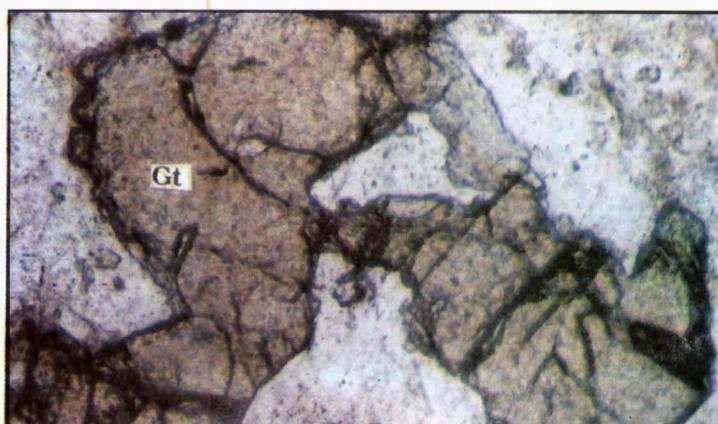
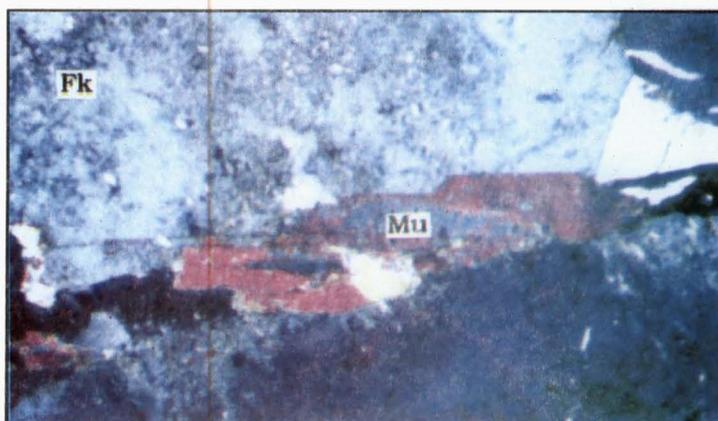
Aspect des plis pygmatitiques au sein du socle de Tahart

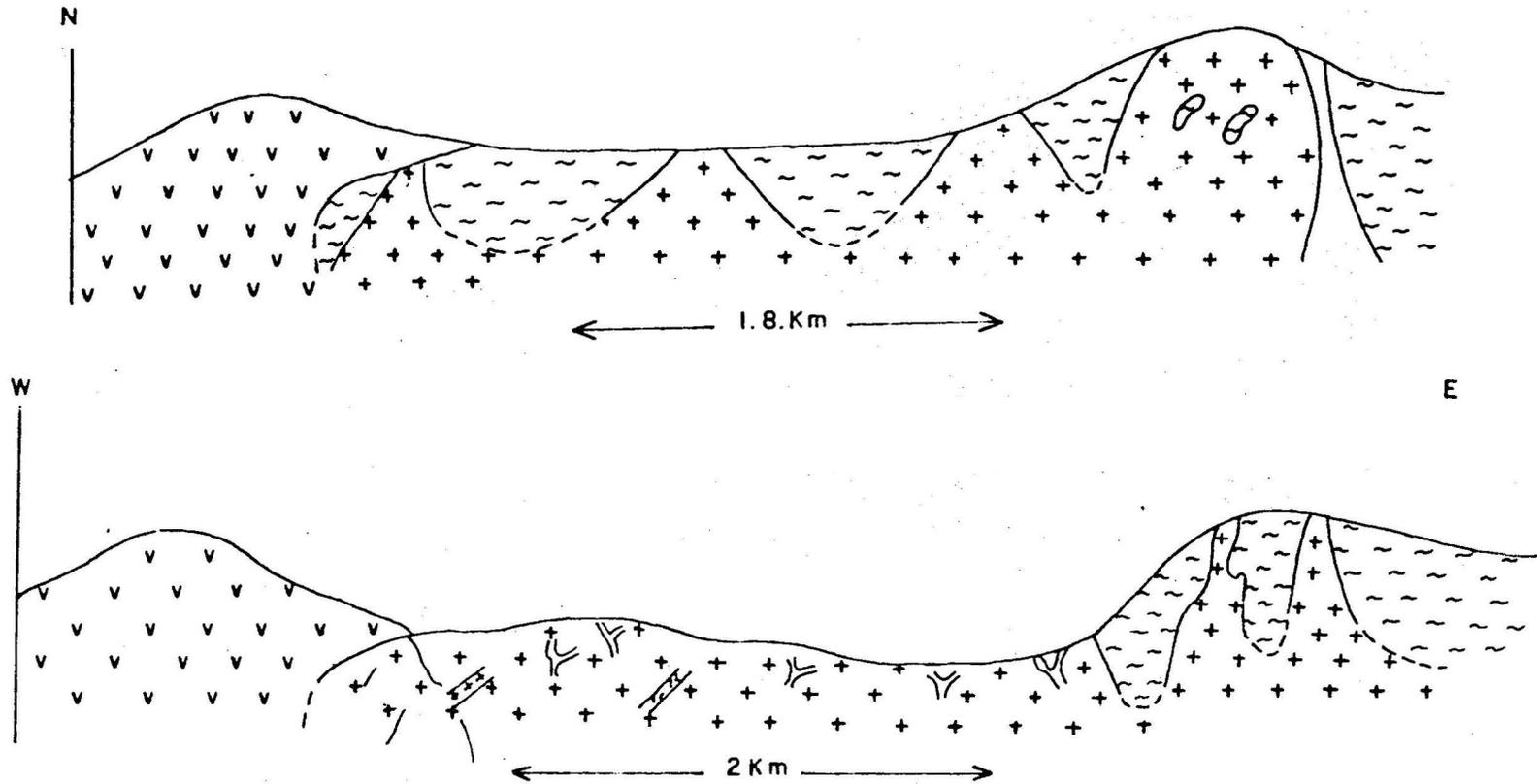


Leucosome (Niveaux clairs) et mélanosome (Niveaux sombres)



Zone de contact entre le granite à gauche et le socle (zone de mélange) à droite (Tahart)

Faciès à Biotite (*Biotite bearing Granite*)Faciès à Grenat (*Garnet bearing Granite*)Faciès à Biotite et Muscovite (*Biotite and Muscovite bearing granite*)



LEGENDE

- | | | |
|---------------------|----------------------|---------------------|
| Basaltites | Enclaves de socle | Migmatites |
| Granites | Enclaves granitiques | Phonolites |
| Socle (orthogneiss) | Faille | Dolerites en filons |

Coupe réalisées respectivement dans les régions de Tit et Tahart
Cross-section carried out respectively in Tit and Tahart areas