

# L'ÉVOLUTION TARDI-MAGMATIQUE DES GRANITES À MÉTAUX RARES : L'EXEMPLE DE LA COUPOLE DE TIN-AMZI (HOGGAR - ALGÉRIE)

Mokrane KESRAOUI\*, Christian MARIGNAC\*\* et Jean VERRA EREN\*\*\*

## Résumé

Le granite de Tin-Amzi forme une coupole sub-affleurante mise en place, entre 525 Ma et 538 Ma, dans les gneiss granulitiques éburnéens de la région de Tamanrasset dans le Hoggar Central. Elle est constituée d'un granite à topaze et muscovite en profondeur et d'un granite à topaze et protolithionite au sommet de l'intrusion. Un microgranite porphyrique à topaze et muscovite affleure sous forme de dykes au-dessus de la coupole. Le granite à topaze et muscovite est à quartz, feldspath potassique, albite (An<sub>12</sub>), topaze riche en fluor et le mica est une muscovite lithinifère. Les minéraux accessoires sont constitués par des minéraux à Nb-Ta, du rutile et du zircon. Le granite à topaze et protolithionite connaît une évolution minéralogique du bas vers le sommet de la coupole. Les proportions de quartz et de topaze augmentent, l'albite diminue tandis que le feldspath potassique disparaît. On y distingue deux générations de protolithionite. La protolithionite II, au toit du granite, s'altère en muscovite avec de la sidérite manganèse dans ses clivages. Les minéraux accessoires reconnus dans les parties les plus profondes du granite sont les minéraux à Nb-Ta, le zircon, l'uraninite et le xénotime très rare. Le microgranite se distingue du granite à topaze et muscovite par sa texture microgrenue porphyrique et la présence de miaroles minéralisées en cassiterite, wolframoixiolite, wolframite et rare scheelite. Ces différents granites sont très siliceux et ont des teneurs en Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O élevées avec Na<sub>2</sub>O>K<sub>2</sub>O. Ils sont très pauvres en TiO<sub>2</sub>, MnO, MgO, CaO et P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Ce sont des leucogranites peralumineux à «ferrous lithium micas». Leur projection dans le système Q-Ab-Or confirme leur appartenance à la classe des leucogranites riches en fluor et lithium mais indique une perte de ces deux éléments au profit d'une phase fluide dans les granites et microgranite à topaze et muscovite. En général, les teneurs en Ba, Sr, Be, Y, Zr, U et Th sont basses alors que celles du Rb, Ga, W, Sn, Ta et Nb sont élevées. Le microgranite se distingue par des teneurs en Ba, Sr et Eu anormalement supérieures à celles des autres granites. La somme des terres rares est très faible dans tous les faciès. L'allure des profils, surtout pour les granites, indiquerait une interaction fluides - magma. Ces fluides ont pu aussi extraire les T.R. à partir de niveaux inférieurs pour les reconcentrer au sommet de la coupole. Les minéraux porteurs de Nb et Ta du granite à topaze et muscovite sont des columbites ou bien des cristaux à assemblage

Université des Sciences et de la Technologie -Institut des Sciences de la Terre.

• Laboratoire de Géologie Minière, BP32, El-Alia 16111 Bab Ezzouar -Algérie.

CRPG-CNRS, BP20, 54 501 Vandoeuvre Cedex, France et Ecole des Mines,

• U2A2 Nancy Cedex. France. e-mail : marignac@mines.u-nancy.fr

• Laboratoire de Géologie et de Minéralogie, 3, pl. Louis Pasteur,

• Avenue La Neuve 1348 Belgique.

Manuscrit déposé le 20 Décembre 1999, accepté après révision le 28 Mars 2000

complexe avec columbite au coeur puis wolframoixiolite et enfin wolframite en périphérie. Dans le granite à topaze et protolithionite on retrouve des columbites en profondeur, des wolframoixiolites en inclusions dans la protolithionite II à des niveaux intermédiaires et des wolframites au sommet. Les cassitérites des miaroles du microgranite sont tantalifères. L'évolution tardi-magmatique de ces granites nous montre deux exemples de transfert d'éléments à travers les fluides. Le premier mobilisant fortement l'étain dans le système miarolitique où le transfert se fait par vapeur ? Le deuxième, dans les granites, avec un fluide où le tungstène prédomine.

Mots clés : Granites à métaux rares - Evolution tardi-magmatique - Micas Li - Wolframoixiolite - Cassitérite - Coupole de Tin-Amzi (Hoggar - Algérie).

## LATE MAGMATIC EVOLUTION OF RARE METALS GRANITES : THE EXEMPLE OF THE TIN-AMZI CUPOLA (HOGGAR- ALGERIA)

### ABSTRACT

The Tin-Amzi granite form a sub-surface cupola emplaced, between 525Ma and 538Ma, in the Eburnean granulitic gneisses of the Tamanrasset area in the Central Hoggar. It is constituted of a topaz - muscovite granite in depth and a topaz - protolithionite granite at the top. Dykes of porphyritic topaz - muscovite microgranite crop out over the cupola. The topaz - muscovite granite is composed of quartz, K-feldspar, albite ( $An_{j2}$ ), fluorine rich topaz, and the mica is a Li-muscovite. Accessory minerals are Nb-Ta oxydes, rutile and zircon. A mineralogical evolution is observed in the protolithionite granite from the bottom to the top of the cupola. Quartz and topaz proportions increase, albite decreases whereas K-feldspar disappears. Two generations of protolithionite are distinguished. The protolithionite II, at the top of the granite, is altered to muscovite with manganiferous siderite in the mineral cleavage. The accessory minerals present at the bottom of the granite are Nb-Ta oxides, zircon, uraninite and scarce xenotime. The microgranite is distinct from the topaz-muscovite granite by its porphyritic microgranular texture and the presence of cassiterite in miarolitic cavities. These various granites are high-silica and have high  $Na_{20}+K_{20}$  content with  $Na_{20}O > K_{20}O$ . They are very poor in  $TiO_2$ ,  $MnO$ ,  $MgO$ ,  $CaO$  and  $P_{205}$ . They are «ferrous lithium mica» bearing peraluminous granites. Plotting on the Q-Ab-Or system proves that they belong to the Li-F leucogranites group but indicates a loss of these two elements for the benefit of a fluid phase in the topaz-muscovite granite and microgranite. As a general rule, Ba, Sr, Be, Y, Zr and U contents are low whereas Rb, Ga, W, Sn, Ta and Nb are high. The microgranite is distinguishable by anomalous Ba, Sr and Eu content, higher than those of other granites. The total Rare Earth Elements is very weak in all the facies. Their pattern, especially from granites, would indicate a fluid melt interaction. These fluids may have extracted the REE from lower levels and concentrate them to the top of the cupola. The Nb-Ta hosted minerals of the topaz and muscovite granite are columbite or complex assemblage with columbite in the core, wolframoixiolite and wolframite in the rim. Columbite is found in depth of topaz-protolithionite granite, wolframoixiolite included in protolithionite II at intermediate level, and wolframite at the top. Cassiterite from miarolitic cavities are tantaliferous. The late-magmatic evolution of these granites shows two examples of element transfert through fluids. The first strongly mobilizes tin in miarolitic system in which the transfert is made by vapour? The second, in the granite, with a fluid in which tungsten is prevalent

Key words :Rare metals granites - Late magmatic evolution - Li micas - Wolframoixiolite - Cassiterite - Tin-Amzi cupola (Hoggar - Algeria).