

# LES TRACEURS MINÉRALOGIQUES D'UN FLUX THERMIQUE EXTRÊME DANS LES GRANULITES DE L'UNITÉ DE L'IN OUZZAL (HOGGAR OCCIDENTAL)

Zouhir ADJERID\*, \*\*, Khadidja OUZEGANE\*\*, Abderrahmane BENDAOU\*\*,  
Saïda AÏT-DJAFER\*\*, Nadia BOUREGHDA\*\*\* et Safouane DJEMAÏ\*\*

## RÉSUMÉ

Les granulites de l'In Ouzzal, roches rares et distinctives, renferment des paragenèses caractéristiques du métamorphisme de très haute température, qui révèlent des températures supérieures à 1050°C. Celles-ci sont présentes aussi bien dans les séries paradérivées que dans les roches basiques et ultrabasiques associées aux formations supracrustales. Les marqueurs minéralogiques témoignant de ces conditions de haut grade sont matérialisés par le développement d'assemblages exceptionnels, à quartz-spinelle ± saphirine ± orthopyroxène ou à osumilite-orthopyroxène-sillimanite-quartz dans les granulites Al-Mg et Al-Fe, quartz-sillimanite-grenat-corindon-spinelle/magnétite dans les formations ferrifères de type BIF, la formation d'exsolutions de dolomite dans la calcite dans les marbres, grenat-clinopyroxène-plagioclase-quartz dans les roches basiques ainsi qu'orthopyroxène-clinopyroxène ± spinelle ± pargasite à exsolutions d'orthopyroxène dans le clinopyroxène ou de clinopyroxène dans l'orthopyroxène dans les roches ultrabasiques. De telles températures sont le témoin d'un métamorphisme de haut grade à la base d'une croûte éburnéenne, qui se trouve actuellement à l'affleurement.

L'étude du métamorphisme granulitique, paléoprotérozoïque, indique un cheminement horaire, avec une augmentation de la température, (800 à ≈ 1100°C, 8-12.5 kbar) lors du stade prograde, puis une évolution isotherme avec une baisse sensible de la pression (8 à 4.5 kbar), lors de la décompression. Cette trajectoire pression-température, observée dans toutes les roches de l'In Ouzzal, est compatible avec le développement d'une chaîne, relayé par une période de relaxation des contraintes et de rééquilibrage isostatique comme le témoigne la croissance des symplectites entre les minéraux formant les paragenèses précoces. Une délamination de la lithosphère, la remontée du manteau et sa mise au contact avec la croûte inférieure, expliquera les températures excessivement élevées atteintes, dans cette région particulière du Hoggar, au cours du Paléoprotérozoïque.

**Mots-clés** - In Ouzzal - Hoggar occidental - THT - Saphirine - Spinelle - Orthopyroxène - Quartz.

---

\*École Normale Supérieure, Département des Sciences Naturelles, B.P. 92, Vieux Kouba, 16050-Alger, Algérie. E-mail: adjerid@ens-kouba.dz; zouhir.adjerid@gmail.com

\*\*Lab. de Géodynamique, Géologie de l'Ingénieur et de Planétologie, FSTGAT-USTHB., B.P. 32 El Alia, Dar El Beida, 16111-Alger, Algérie.

\*\*\*Département des Sciences du Sol, École Nationale Supérieure Agronomique, INA, El-Harrach, Alger, Algérie.

- *Manuscrit déposé le 27 Août 2012, accepté après révision le 23 Septembre 2013.*

## MINERALOGIC TRACERS OF AN EXTREME THERMAL FLUX IN THE IN OUZZAL UNIT GRANULITES (WESTERN HOGGAR).

### ABSTRACT

Granulites from the In Ouzzal unit preserve numerous ultra-high temperature mineral assemblages that record temperatures higher than 1050°C. Such intense conditions imply an extreme granulite-facies metamorphism at the basis of the Palaeoproterozoic crust, which is actually at the outcrop. Mineralogical markers reflecting this UHT event are recognised in all rocks forming the supracrustal series of the In Ouzzal terrane (metasedimentary rocks associated with mafic and ultramafic granulites). They are represented by quartz-spinel associations in Al-Fe granulites and quartzites, sapphirine-quartz ± orthopyroxene ± spinel or osumilite-orthopyroxene-sillimanite-quartz associations in Al-Mg granulites and quartzites, quartz-sillimanite-grenat-corindon-spinel/magnetite in the BIF type iron formation rocks, wollastonite-quartz-calcite and the presence of dolomite as exsolution in calcite grains in marbles, and finally garnet-clinopyroxene-plagioclase-quartz and orthopyroxene-clinopyroxene ± spinel ± pargasite showing exsolution of orthopyroxene in clinopyroxene or clinopyroxene in orthopyroxene in mafic and ultramafic rocks, respectively.

The P-T path trajectory followed by the UHT granulites of the In Ouzzal terrane is compatible with a period of orogenesis then backed by an isostatic readjustment as evidenced by the growth of late cordierite-bearing assemblages from the early parageneses. Between these two important episodes, the delamination of lithosphere causes the upwelling of a deep and hot material. This latter is represented by some magmatic intrusions. The transfer of heat from the asthenosphere to the lower crust would lead to UHT metamorphic conditions. Thermal anomalies are unstable, and the return to more normal conditions is indicated by the last cooling coupled with decompression.

**Keywords** - In Ouzzal - Western Hoggar - UHT - Sapphirine - Spinel - Orthopyroxene - Quartz.

**Abréviations** : Toutes les abréviations utilisées dans le texte sont tirées de Kretz (1983) en plus d'Amph pour l'amphibole et Osm pour l'osumilite. Le rapport  $Mg/(Mg + Mn + Fe^{2+})$  est le  $X_{Mg}$ , le rapport  $X_{Al} = Al/(Al + Si)$ , alors que les rapports  $F/(F + Cl + OH)$  et  $Al/(Al + Si)$  correspondent respectivement à  $X_F$  et  $X_{Al}$ .  $y\{opx\}$  : la composante tchermakitique dans l'orthopyroxène.