

1<sup>ST</sup> ARABGU INTERNATIONAL CONFERENCE (AIC-1)February 17 - 18<sup>th</sup>, 2016.

FSTGAT-USTHB, Algiers, Algeria


**LE MAGMATISME PANAFRICAIN DU TERRANE IN OUZZAL A 600 MA, MARQUEUR D'UN PROCESSUS DE METACRATONISATION LOCALISE (BOUCLIER TOUAREG, ALGERIE).**
N Fezaa<sup>1</sup>, J P Liégeois<sup>2</sup>, N Abdallah<sup>1</sup>, O Bruguier<sup>3</sup>, B De Waele<sup>4</sup>, A Ouabadi<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> USTHB, Laboratoire de Géodynamique, Géologie de l'Ingénieur et Planétologie, USTHB/FSTGAT, Alger-Algérie.

<sup>2</sup> Géologie des isotopes, Musée Royal de l'Afrique Centrale, Tervuren-Belgique.

<sup>3</sup> Géosciences Montpellier, Université de Montpellier, CNRS-France.

<sup>4</sup> SRK Consulting, Perth, Australie

**Abstract**

Le bouclier Touareg est formé de terranes anciens archéens et/ou paléoprotérozoïques diversement remobilisés au Panafricain (Black et al., 1994; Peucat et al., 1996, 2003, Ouzegane et al., 2003, Bendaoud et al., 2008) et de terranes juvéniles néoprotérozoïques continentaux et océaniques généralement formés entre 870 et 650 Ma (Caby et al., 1982, 1987; Liégeois et al., 1987, 1994, 2003). Ces deux types de terranes sont recoupés, de manière variable, par des intrusions magmatiques mises en place le long des nombreuses zones de cisaillements du bouclier. La phase panafricaine s.s. correspond à la collision du bouclier Touareg avec le craton Ouest-Africain (630-580 Ma; Liégeois et al., 1987, 2003; Jahn et al., 2001; Caby, 2003), responsable de la mise en place de nombreuses intrusions magmatiques panafricaines entre 630 et 580 Ma dans un cadre de cordillère à l'Ouest (Liégeois et al., 1987; Bosch et al., 2015) et de métacratonisation d'un microcontinent éburnéen au centre du bouclier (métacraton de LATEA; Liégeois et al., 2003). A l'Est, une phase intracontinentale plus tardive (événement Mourzoukien, 575-550 Ma) est à l'origine de la mise en place d'un magmatisme calco-alcalin potassique à l'Est du bouclier Touareg le long de la bordure ouest du craton de Mourzouk (Fezaa et al., 2010).

A l'Ouest, le terrane d'In Ouzzal se distingue par son grand allongement N-S (500 km x 30 km au nord, 5 km au sud), son comportement rigide et la bonne préservation de ses lithologies archéennes et paléoprotérozoïques qui ont subi à l'éburnéen un métamorphisme granulitique de haut grade (>1000°C et 10-11 kbar) daté à 2000Ma (U-Pb sur zircon; Peucat et al., 1996). Sa prolongation au sud, au Mali, l'Unité Granulitique des Iforas (UGI) a subi une rétro-morphose panafricaine plus importante tout en préservant les paragenèses granulitiques éburnéennes (Black et al., 1994), datées autour de 2 Ga (Bosch et al., 2015). Le terrane d'In Ouzzal est limité par deux grands accidents longitudinaux qui le séparent à l'Est des terranes de Tin Zaouatene et de Tirek (faille est-ouzzalienne) et à l'Ouest du terrane de Tassendjanet (faille ouest-ouzzalienne). Contrairement aux terranes adjacents qui ont été entièrement modelés au Néoprotérozoïque, le terrane d'In Ouzzal, mis à part sa morphologie externe, n'a été que faiblement affecté par l'orogénèse panafricaine: les seuls marqueurs sont d'une part des failles cassantes et d'autre part des intrusions dont la majorité sont de compositions granitiques (Fezaa, 2002; Fezaa et al., in prép.). De nouvelles datations U-Pb sur zircons sur le massif de Tihimatine nord, un pluton circulaire intrusif à faible profondeur au sein du terrane d'In Ouzzal, par deux méthodes différentes, indiquent qu'il s'est mis en place vers 600Ma: la méthode par ablation laser et ICP-MS donne un âge de 600 ±5 Ma obtenu sur 20 spots concordants (MSWD = 0.87) et la méthode SHRIMP un âge de 601 ±4 Ma obtenu sur 11 spots (MSWD = 0.28). Ces deux âges sont



## 1<sup>ST</sup> ARABGU INTERNATIONAL CONFERENCE (AIC-1)

February 17 - 18<sup>th</sup>, 2016.

FSTGAT-USTHB, Algiers, Algeria



identiques et ne laissent aucun doute quant à l'âge d'intrusion de Tihimatine nord à 600 Ma. Ceci indique que ce pluton, mis en place haut dans la croûte cassante, sans métamorphisme et déformation importante synchrones, est contemporain des grands batholites intrusifs dans les autres terranes du Hoggar occidental et central. En effet, tant à l'ouest qu'à l'est des terranes d'In Ouzzal-UGI, les batholites calco-alcalins, contemporains de vastes mouvements de shear zones et d'un dynamo-métamorphisme de haute température, se mettent en place entre 630 et 600 Ma (Bosch et al., 2015), voire 580 Ma (Caby et al., 1985). Les mêmes âges se retrouvent dans le métacraton de LATEA (Hoggar central) avec des batholites entre 630 et 600 Ma (Bertrand et al., 1986; Liégeois et al., 2003; Talmat-Bouzeguella et al., 2011), les granites circulaires de haut niveau n'y apparaissant qu'à partir de 580 Ma (Liégeois et al., 1994; 2003; Abdallah et al., 2007). Ceci implique que, lors de la phase collisionnelle panafricaine, le terrane d'In Ouzzal a eu un comportement rigide et cassant alors que les terranes avoisinants montraient un comportement nettement plus ductile. Le terrane d'In Ouzzal peut donc être considéré comme un terrane cratonique subissant une fracturation permettant à des plutons de se mettre en place, sans qu'ils aient été précédés par un métamorphisme régional et la mise en place de batholites comme ailleurs au Hoggar. Le plutonisme panafricain d'In Ouzzal s'apparente à un magmatisme intraplaque mais au sein d'une chaîne orogénique, de par le comportement rhéologique rigide de ce terrane. Il s'agit typiquement d'un comportement métacratonique (Liégeois et al., 2013).

Le pluton de Tihimatine nord et d'autres plutons similaires (Tihimatine sud, In Hihaou, Ihouahouene, Oued Ihouahouene, In Eher et Tin ChikChik, nord In Ouzzal et Lozher, sud In Ouzzal) du terrane d'In Ouzzal présentent des compositions chimiques variées, depuis une composition calco-alcaline peu à fortement potassique, jusqu'à une composition alcali-calcique voire alcaline (Tin Chik-Chick, In Hihaou). Les roches qui présentent l'affinité alcaline se caractérisent par un enrichissement en REE. Cette variabilité se retrouve dans la large gamme de compositions isotopiques ( $-4 < \epsilon_{Nd} < -30$  pour  $0.704 < ISr < 0.713$ ), intermédiaires entre une source mantellique panafricaine et une source granulitique ancienne, de type croûte inférieure c'est-à-dire appauvrie en Rb et en U, correspondant à la croûte d'In Ouzzal. Les variations importantes de leur signature isotopique reflètent une certaine hétérogénéité de la source crustale mais surtout la variabilité du mélange. La source mantellique est connue par la mise en place subcontemporaine le long de la shear zone ouest-ouzzalienne du faisceau filonien alcalin-hyperalcalin de Tin Zebane daté à  $592 \pm 6$  Ma qui possède une signature très appauvrie ( $\epsilon_{Nd} = +6.2$ ,  $ISr = 0.7028$ ; Hadj Kaddour et al., 1998). Une modélisation des isotopes du Sr et du Nd utilisant le pôle mantellique de Tin Zebane et un pôle crustal représenté par les orthogneiss de type TTG qui forment majoritairement la croûte inférieure d'In Ouzzal, indique une participation de 20 % à 25% du pôle crustal pour le massif Tihimatine nord ( $0.7069 < ISr < 0.7081$  et  $-9.9 < \epsilon_{Nd} < -11.2$ ) et de 20 à 60% pour les massifs de l'Oued Ihouehouene (NE In Ouzzal) et de Lozher (S In Ouzzal), tous deux situés dans une zone plus déformée au Panafricain. Les autres massifs étudiés requièrent une composante crustale supplémentaire représentée par les orthogneiss alcalins archéens d'In Ouzzal, en accord avec la géochimie de certaines de ces intrusions. La modélisation isotopique permet d'estimer la participation de cette source plus alcaline entre 20 et 40% pour 60 à 80% du composant mantellique de type Tin Zebane. La métacratonisation du terrane d'In Ouzzal en mode cassant avec intrusions granitiques circulaires superficielles s'est donc accompagnée de la fusion localisée de la vieille croûte granulitique le long de failles d'échelle lithosphérique. Ce processus est probablement à l'origine de l'allure externe actuelle du terrane d'In Ouzzal, acquise au Panafricain. Le terrane d'In Ouzzal démontre qu'un petit domaine rigide peut survivre au sein d'un orogène important tel que le Bouclier Touareg subissant un échappement tectonique au prix d'une métacratonisation probablement plus importante en profondeur qu'en surface.