

# ORIGINE DU GROUPE MÉTASÉDIMENTAIRE DE DJANET (HOGGAR ORIENTAL, ALGÉRIE). GÉOCHRONOLOGIE ET GÉOCHIMIE.

Nassima FEZAA\*, Jean-Paul LIÉGEOIS\*\*, Nachida ABDALLAH\*,  
Olivier BRUGUIER\*\*\*, Rabah LAOUAR\*\*\*\* et Aziouz OUBADI\*.

## RÉSUMÉ

Le terrane de Djanet, situé à l'extrême est du bouclier touareg en Algérie, est formé d'une série sédimentaire détritique affectée par un métamorphisme de faciès schiste vert: le Groupe de Djanet. Ce dernier est recoupé par des intrusions magmatiques datées entre 571 et 558 Ma dont la mise en place est liée à l'épisode orogénique mourzoukien d'âge fini-édiacarien qui affecte le Hoggar oriental entre 575 et 555 Ma (Fezaa et *al.*, 2010).

Les zircons détritiques du Groupe de Djanet, datés par ablation laser - ICP-MS ont fourni des spectres d'âges (2 échantillons, 46 zircons, discordance maximum = 8%) présentant des pics à 600 (28%), 635 (26%), 735 (9%), 950 (2%), 1750 (4%), 1890 (13%), 2010 (2%), 2450 (7%), 2650 (2%), 2850 (2%) et 3230 (2%) Ma. Le zircon le plus jeune est daté à  $589 \pm 11$  Ma. Les âges obtenus sont connus dans le bouclier touareg. Les pics d'âges les plus importants correspondent aux orogénèses paléoprotozoïque (1900 Ma) et panafricaine (600 et 635 Ma). Ces résultats indiquent que la série métasédimentaire de Djanet s'est déposée après  $589 \pm 11$  Ma, âge du zircon le plus jeune retrouvé dans les deux échantillons étudiés, et avant le début de la mise en place du magmatisme panafricain vers 570 Ma qui la recoupe. La sédimentation du Groupe de Djanet s'effectue entre 590 et 570 Ma au moment où le Hoggar central est affecté par l'orogénèse panafricaine suite à la collision entre le craton ouest africain et le bouclier touareg qui commence vers 630 Ma. Cet événement majeur a été responsable de la mise en place d'un grand volume de matériel magmatique calco-alcalin de source mixte (croûte-manteau) dans le Hoggar central. À la même période, le Hoggar oriental constituait une plate-forme stable et basse sur laquelle s'est déposé le Groupe de Djanet.

Les roches sédimentaires qui constituent le Groupe de Djanet présentent des caractéristiques géochimiques en éléments majeurs et traces similaires à celles des roches calco-alcalines continentales (selon les classifications de Bhatia, 1983; Roser et Korsch, 1986). Ceci est en accord avec l'abondance de matériel calco-alcalin panafricain et aussi paléoprotozoïque reflétée par les pics d'âges les plus importants fournis par les zircons détritiques. En effet, les âges panafricains coïncident avec les âges de mise en place des batholites calco-alcalins dans le LATEA (Hoggar central) comme l'Ounane à 629 Ma (Liégeois et *al.*, 2003) et l'Anfeg à 608 Ma (Acef et *al.*, 2003). Ces batholites panafricains sont eux-mêmes, principalement, des fusions de matériel éburnéen (Liégeois et *al.*, 1998; 2003). L'allure des spectres de Terres Rares (REE) est typique

\* Laboratoire de Géodynamique, Géologie de l'Ingénieur et Planétologie, Faculté des Sciences de la Terre, de la Géographie et de l'Aménagement du Territoire, USTHB BP. 32, El Alia, Bab Ezzouar, 16111- Alger, Algérie. E-mail : fezaanassima@yahoo.fr

\*\* Isotope Geology, Africa Museum, B-3080 Tervuren, Belgium.

\*\*\* Géosciences Montpellier, Université de Montpellier II, F-34095 Montpellier, France.

\*\*\*\* Université Badji Mokhtar Annaba, Algérie - Laboratoire GGIP (FSTGAT/USTHB, Alger, Algérie).

- Manuscrit déposé le 22 Mars 2012, accepté après révision le 13 Mai 2012.

des séries magmatiques calco-alcalines fortement potassiques auxquelles appartiennent les roches magmatiques panafricaines connues dans le bouclier touareg comme le batholite de l'Anfeg, de l'Ounane ou de l'Aïr au Niger (Liégeois *et al.*, 1998). Leurs spectres sont caractérisés par un fractionnement important en LREE/HREE et une anomalie négative en Eu généralement bien marquée. Les données isotopiques ( $0.7052 < \text{ISr} < 0.7082$ ,  $-3.5 < \epsilon_{\text{Nd}} < 0.5$  et  $11 < \delta^{18}\text{O} < 13\text{‰}$ ) confirment que les régions sources dont dérivent les sédiments du Groupe de Djanet sont principalement constituées de granitoïdes calco-alcalins qui proviennent de magmas mixtes (croûte/manteau) d'âge panafricain. Cependant, une composante mantellique, plus importante que celle reconnue pour la majorité des batholites produits lors de l'orogénèse panafricaine entre (630 et 580 Ma), est également observée. Cette composante mantellique peut être attribuée à l'érosion d'un matériel océanique correspondant aux terranes et lambeaux océaniques présents sur le socle de LATEA.

**Mots-clés** - Hoggar - Orognèse panafricaine - Evénement continental mourzoukien - Géochronologie U-Pb sur zircon - Isotopes Sr-Nd.

## ORIGIN OF THE METASEDIMENTARY GROUP OF DJANET (EASTERN HOGGAR, ALGERIA). GEOCHRONOLOGY AND GEOCHEMISTRY.

### ABSTRACT

The Djanet Terrane, located at the Easternmost part of the Touareg Shield (Algeria), is composed of detrital sedimentary series (The Djanet Group) which was affected by a green schist facies metamorphism. This Group is crosscut by magmatic intrusions between 571 and 558 Ma. This magmatic event is related to the Murzoukian orogenic episode of the Late Ediacarian age which affects the Eastern Hoggar between 575 and 555 Ma. (Fezaa and *al.*, 2010).

Detrital zircons of the Djanet Group dated by laser ablation – ICP-MS yielded age spectra (2 samples, 46 zircons, maximum discordance = 8%) with picks at 600 (28%), 635 (26%), 735 (9%), 950 (2%), 1750 (4%), 1890 (13%), 2010 (2%), 2450 (7%), 2650 (2%), 2850 (2%) and 3230 (2%) Ma. The youngest zircon is dated at  $589 \pm 11$  Ma. The whole of these ages is known in the Touareg Shield. The picks of the most important ages correspond to the Palaeoproterozoic (1900 Ma) and Pan-African (600 and 635 Ma.) orogeneses. These results indicate that the Djanet sedimentary series was deposited after  $589 \pm 11$  Ma (the age of the youngest zircon collected from the two studied samples) and before the emplacement of Pan-African magmatism, around 570 Ma, which crosscut these series. The Djanet Group sediments were deposited between 590 and 570 Ma when the Central Hoggar was affected by the Pan-African Orogenesis as a result of the collision between the West African Craton and the Touareg Shield which starts around 630 Ma. This event was responsible for the emplacement of large juvenile, calc-alkaline magmatic materials of mixed source regions (crust-mantle) in the Central Hoggar. At the same period, the Eastern Hoggar was a low and stable platform on which the Djanet Group was deposited.

The sedimentary rocks of the Djanet Group show geochemical features of major and trace elements similar to those of calc-alkaline continental rocks (according to the classification of Bhatia, 1983; Roser and Korsch, 1986). This is consistent with the abundance of Pan-African and also Palaeoproterozoic calc-alkaline materials reflected by the most important age picks obtained from detrital zircons. The Pan-African ages are, in fact, conformable with the emplacement ages of the calc-alkaline batholiths in the LATEA (Central Hoggar) such as Ounane at

ORIGINE DU GROUPE MÉTASÉDIMENTAIRE DE DJANET (HOGGAR ORIENTAL, ALGÉRIE).  
GÉOCHRONOLOGIE ET GÉOCHIMIE.

629 Ma (Liégeois and *al.*, 2003) and Anfeq at 608 Ma (Acef and *al.*, 2003). These Pan-African batholiths are themselves originated mainly from the re-melting of Eburnean materials (Liégeois and *al.*, 1998; 2003). REE spectra are typical of high-K calc-alkaline magmatic series to which belong the Panafrican igneous rocks known in the Touareg Shield, such as Anfeq and Ounane batholiths or the Air in Niger (Liégeois et *al.*, 1998). Their spectra are characterized by significant LREE/HREE fractionation and a marked negative Eu anomaly. The isotope data ( $0.7052 < \text{ISr} < 0.7082$ ,  $-3.5 < \epsilon_{\text{Nd}} < 0.5$  and  $11 < \delta^{18}\text{O} < 13\text{‰}$ ) confirm that the sedimentary protolith of the Djanet basement originated from mixed (crust-mantle) Panafrican calc-alkaline magmatic material. However, mantle material component was greater than that of the majority of the outcropping batholiths produced from the Pan-African orogenesis between 630 and 580 Ma. This additional mantle component might be attributed to the erosion of a more juvenile oceanic material, a part of a local source corresponding to the terranes and oceanic slabs occurring on the LATEA basement.

**Keywords** - Hoggar - Pan-African orogeny - Murzukian intracontinental event - U–Pb zircon geochronology - Sr–Nd isotopes.