109

ISSN : 1010 - 9366

Bulletin du Service Géologique de l'Algérie

Volume 15, n°1
Janvier 2004



ORGM
Office National de Recherche Géologique et Minière

EDITIONS DU SERVICE GEOLOGIQUE DE L'ALGERIE

BOUMERDÈS, 2004

Ministère de l'Energie et des Mines
Office National de la Recherche Géologique et Minière (ORGM)
B.P. 102, Boumerdès 35000 (Algérie)
Directeur Général : M^ed Tahar BOUARROUDJ

Service Géologique de l'Algérie
BP 102, BOUMERDÈS 35000 (Algérie)
Directeur : Lhacène BITAM

Editions
BP 102, BOUMERDÈS 35000 (Algérie)
Responsable des Editions : Lounis SAMI
Tél : (024) 81 96 81 - Télex : 68 467 Ereau dz
Fax : (024) 81 76 06
Fabrication :
18A, Avenue Mustapha El Ouali, Alger 16000
Tél : (021) 74 36 54
Secrétariat de rédaction : Karima TAFER-BAKIR

Bibliothèque des Sciences de la Terre (BST)
Consultation documentaire - Echanges- Dépôt légal
18A, Avenue Mustapha El Ouali, Alger 16000
Tél : (021) 74 08 65 - Télex : 66 312
Responsable de la BST : Mahfoud CHABI

Abonnements - Achats
Service Géologique de l'Algérie
BP 102, BOUMERDÈS 35000
Responsable des ventes : Réda HADI
Comptes bancaires :
- compte dinars ORGM/DSGA 645 300 300 119/94 BNA-Boumerdès
- compte devise n° 640.310.000.010/04 BNA - Bordj el Kiffan

Comité scientifique

Aifa T. Laboratoire de géophysique interne. Institut de géologie. *Université de Rennes I* (France).

Aissa D.E. Département de géologie , Faculté des Sciences de la Terre, de la Géographie et de l'Aménagement du territoire. *Universté des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne. Alger.* (Algerie).

Ait-Ouali R. Département de géologie , Faculté des Sciences de la Terre,de la Géographie et de l'Aménagement du territoire,*Universitédes Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne. Alger.*(Algerie).

Azzouni-Sekkal A. Département de géologie , Faculté des Sciences de la Terre, de la Géographie et de l'Aménagement du territoire, *Universté des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne. Alger.* (Algerie).

Bessedik M. Département de paléontologie et de stratigraphie. *Institut des sciences de la terre,Université d'Oran.* (Algerie).

Boumendjel K. , *Centre de Recherche et Développement Sonatrach. Boumerdès.* (Algerie).

Biju-Duval B., Président, *Comité National Français de Géologie.* (France).

Burg J.P., Geologishes Institut, *ETH Zentrum, Zurich.* (Suisse).

Caby R. Géofluides, Bassins, Eau, *Université de Montpellier II* (France).

Chorowicz P., Département de géotectonique, *Université Pierre et Marie Curie, Paris VI.* (France).

Colombo F. Departament de geologia dinamica, *Universitat de Barcelona.* (Espagne).

Dercourt J. Laboratoire de stratigraphie, *Université Pierre et Marie Curie, Paris VI.* (France).

Dejonghe L. Service géologique de Belgique, Bruxelles, (Belgique).

Djidjik M. Département Exploration, *Institut National des Hydrocarbures et de la Chimie, Boumerdès.* (Algerie).

Durand-Delga M. Toulouse (France).

Ecole S. Institut TOAEE, *Université Claude Bernard, Villeurbanne.* (France).

Fabre J. UFR Geologie-Mineralogie, *Institut Dolomieu, Grenoble.* (France).

Guemmaz S. *International Consulting Bureau, Alger.* (Algerie).

Guiraud R. Laboratoire de geologie appliquee et dynamique, *Université d'Avignon.* (France).

Hsu Kenneth J. Institut de mineralogie et de petrographie, *Université de Lausanne.* (Suisse).

Hussain A. Département d'hydrogeologie, Faculté des Sciences de la Terre, de la Geographie et de l'Amenagement du territoire, *Universté des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne, Alger.* (Algerie).

Kaid-Tani N. *Géoressources, Billière, Pau* (France).

Kienast J.R. Laboratoire de pétrologie, Université Pierre et Marie Curie, Paris, (France).

Kolli O. Département de géologie, Faculté des Sciences de la Terre, de la Géographie et de l'Aménagement du territoire, *Universté des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne. Alger.* (Algerie).

Mahdjoub Y. Département de géologie, Faculté des Sciences de la Terre, de la Géographie et de l'Aménagement du territoire, *Universté des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne. Alger.* (Algerie).

Marignac Ch. Laboratoire de géologie, *Ecole des Mines de Nancy.* (France).

Megartsi M. Département de géologie, Faculté des Sciences de la Terre, de la Géographie et de l'Aménagement du territoire, *Universté des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne, Alger.* (Algerie).

Nedjari A. Département de géologie, Faculté des Sciences de la Terre, de la Géographie et de l'Aménagement du territoire, *Universté des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne, Alger.* (Algerie).

Ouabadi A. Département de geologie, Faculté des Sciences de la Terre, de la Géographie et de l'Aménagement du territoire, *Universté des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne, Alger.* (Algerie).

Ouzegane K. Département de géologie, Faculté des Sciences de la Terre, de la Géographie et de l'Aménagement du territoire, *Universté des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne, Alger.* (Algerie).

Peucat J.J., Géosciences Rennes, Institut de geologie , *Université de Rennes I.* (France).

Roussel J., Laboratoire de Géophysique et Géodynamique, *Université d'Aix Marseille III.* (France).

Semroud B. Département de géologie, Institut des sciences de la terre, *Universté des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne, Alger.* (Algerie).

Thusseau M. *Société Algérienne des Sciences Géologiques.* (Algerie).

Touchane B. *ENOF/Cnq maisons Alger* (Algerie).

Vila J.M. Laboratoire de petrographique et de tectonique, *Universite Paul Sabatier, Toulouse.* (France).

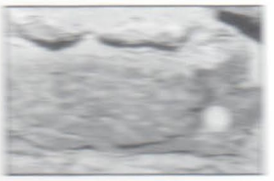


Photo de couverture :
Aspect macroscopique de la mobilisation dans les faciès gréseux (Ougarta-SW Algérien)
(Collection ORGM)

© 2004, *Service Géologique de l'Algérie*, Boumerdès.
PAO et composition : Service Géologique de l'Algérie

ISSN : 1010 - 9366
Printed in Algeria

Volume 15, n°1
Janvier 2004

Bulletin du Service Géologique de l'Algérie

SOMMAIRE

S. Salmi-Laouar, R. Laouar, A. J. Boyce, A. Zerdazi et Y.E. Arouche - Rapports isotopiques du soufre, de l'oxygène et du carbone dans le massif de Boujaber, NE algérien: origine des minéralisations à Pb-Zn-Ba et source des fluides. ..... 3 - 25

M. Benhamou, A. Abbache, S. Elmi, L. Mekahli, P. Racheboeuf, A. Ouali-Mehadji et K. Boumendjel- Les calcaires "griottes"et faciès associés du Dévonien supérieur des environs de Beni-Abbes au Djebel Heche (Saoura, Algérie) : Environnements et implications paléogéographiques. ..... 27 - 49

N. Boulfelfel, A. Ouabadi, R. Laouar, N. Abdallah and N. Fezaa - Zircon typology in the Ait-Oklan and Teg-Orak granitic massifs (Pharusian trench – Hoggar). ..... 51 - 62

A. C. Toubal - Approche géostatistique des paramètres hydrodynamiques en milieu poreux hétérogène. Exemple de la plaine de la Seybouse - Algérie. ..... 63 - 74

A. Bouguern et H.A. Baker - Atténuation des multiples par la déconvolution prédictive dans le domaine (x ,t) et (τ,p). ..... 75 - 85

CONTENTS

S. Salmi-Laouar, R. Laouar, A. J. Boyce, A. Zerdazi et Y.E. Arouche - Sulphur, oxygen, and carbon isotopes in the Boujaber massif, NE Algeria: origin of the Pb-Zn-Ba mineralization and source of the fluids. ..... 3 - 25

M. Benhamou, A. Abbache, S. Elmi, L. Mekahli, P. Racheboeuf, A. Ouali-Mehadji et K. Boumendjel- The "Griotte" limestones and associated facies of the upper Devonian from Beni-Abbes to djebel Heche (Saoura, Algeria) : environments and paleogeographics implications.. ..... 27 - 49

N. Boulfelfel, A. Ouabadi, R. Laouar, N. Abdallah and N. Fezaa - Typologie des zircons dans les massifs granitiques d'aït-oklan et de teg-orak (fosse pharusien-hoggar. ..... 51 - 62

A. C. Toubal - Geostatistical approach of hydrodynamic parameters in heterogeneous porous media. Application to the Seybouse basin -Algeria. ..... 63 - 74

A. Bouguern et H.A. Baker - The multiples attenuation by predictive deconvolution in domain (x ,t) and (τ,p). ..... 75 - 85

ORGM
Office National de Recherche Géologique et Minière

EDITIONS DU SERVICE GEOLOGIQUE DE L'ALGERIE

BOUMERDÈS, 2004

Bulletin du Service Géologique de l'Algérie
Vol. **15**, n° **1**, pp. **3 - 25**, **7** fig., **2** tabl., **2004**

RAPPORTS ISOTOPIQUES DU SOUFRE, DE L'OXYGÈNE ET DU CARBONE DANS LE MASSIF DE BOUJABER, NE ALGÉRIEN: ORIGINE DES MINÉRALISATIONS À PB-ZN-BA ET SOURCE DES FLUIDES.

Sihem SALMI-LAOUAR*, Rabah LAOUAR*, Adrian J. BOYCE, Abdelhamid ZERDAZI* et Yahia Eddine AROUCHE*****

RESUMÉ

L'étude des isotopes du soufre a été réalisée sur le gypse triasique ainsi que sur les minéralisations à Pb-Zn-Ba du massif de Boujaber afin de reconstituer le mode de mise en place des formations triasiques et d'évaluer la contribution de leurs sulfates à la genèse de ces minéralisations. L'analyse isotopique de l'oxygène et du carbone, réalisée sur la calcite de gangue, a pour but de déterminer la source du carbone ainsi que l'origine des fluides minéralisateurs.

Les valeurs de $\delta^{34}S$ ($\delta^{34/32}S_{CDT}$) du gypse des formations triasiques sont comprises entre +14,6 et +15,4‰: x = +15,1 ± 0,3‰ (1σ, n=3). Elles sont semblables à celles des sulfates des eaux de mer triasique et n'indiquent, ainsi, aucun fractionnement isotopique depuis le Trias. L'origine diapirique de ces formations est, donc, confirmée.

Les valeurs de $\delta^{34}S$ des minéralisations sulfurées plombo-zincifères sont comprises entre +5,7 et +9,6‰: x = +7.7 ± 1.3‰ (1σ, n=5). Elles indiquent une origine commune du soufre dérivé vraisemblablement des sulfates triasiques par remaniement hydrothermal: le SO_4^{--}, lessivé des masses triasiques, a été partiellement réduit en H_2S par processus thermochimique. Le SO_4^{--} restant en a été enrichi en ^{34}S déterminant ainsi une augmentation de $\delta^{34}S$. C'est le cas de la barytine avec une valeur de $\delta^{34}S$ qui s'élève à +22,6‰ tandis que la galène associée montre une valeur de +3,2‰. D'autre part, les valeurs de $\delta^{34}S$ de la pyrite, comprises entre +15,2 et +16,2‰: x = +15,9 ± 0,5‰ (1σ, n=3), indiquent une origine syngénétique du minéral. Le soufre dériverait de la réduction bactérienne des sulfates marins dans un milieu fermé vis-à-vis du SO_4^{--}.

Le calcul de la température isotopique à partir de la paire minérale sphalérite-galène a donné une mesure de 93 ± 13°C.

Les valeurs de $\delta^{13}C_{PDB}$ de la calcite de gangue, variant entre +3,08‰ et +3,85‰, indiquent que la source du carbone est inorganique provenant vraisemblablement des roches carbonatées locales. Les valeurs de $\delta^{18}O_{SMOW}$ comprises entre +21,26 et +27,42‰ indiquent que la source des fluides n'est pas météorique; elle serait les eaux de formation.

Mots clés : Calcaire - Sulfates triasiques - Sulfures - Isotopes du soufre - Boujaber - Algérie.

* Département de Géologie, Faculté des Sciences de la Terre, Université Badji Mohtar Annaba, B.P. 12, 23000 Annaba, Algérie.
** Isotope Geosciences Unit, S.U.E.R.C., East Kilbride, Glasgow G75 0QU, Scotland.
*** O.R.G.M., Division Ouest, Sidi Bel Abbès, Algérie.
- Manuscrit déposé le 28 Mars 2001, accepté après révision le 17 Mai 2003.

S. SALMI-LAOUAR, R. LAOUAR, A. J. BOYCE, A. ZERDAZI ET Y.E. AROUCHE

SULPHUR, OXYGEN, AND CARBON ISOTOPES IN THE BOUJABER MASSIF, NE ALGERIA: ORIGIN OF THE PB-ZN-BA MINERALIZATION AND SOURCE OF THE FLUIDS.

ABSTRACT

A Sulphur isotope study was carried out on the Triassic gypsum as well as the Pb-Zn-Ba mineralization of the Boujaber massif to assess the value of such data in understanding the emplacement style of the Triassic evaporitic formation and the potential contribution of its sulphate to the formation of the associated galena, sphalerite, pyrite, and barite mineralization. C- and-O-isotopes are used to define the origin of carbon and oxygen, and consequently the source of the mineralising fluids.

Gypsum of the Triassic formation shows a narrow range of $\delta^{34}S$ values, between +14.6 and +15.4‰: x = +15.1 ± 0.3‰ (1σ, n=3).These data are comparable to those of the Triassic seawater sulphates and, therefore, indicate little or no isotopic modification since the Triassic. The classic diapiric nature of this formation is, therefore, confirmed.

Pb-Zn mineralization yielded also a narrow range of $\delta^{34}S$ values, between +5.7 and +9.6‰: x = +7.7 ± 1.3‰ (1σ, n=5), indicating a common source of sulphur derived most likely from the Triassic sulphates through hydrothermal processes. We suggest that SO_4^- leached from the Triassic masses was partly thermochemically reduced to H_2S and that the remaining SO_4^- was enriched in ^{34}S, resulting in relatively high $\delta^{34}S$ values. This is reflected in the barite $\delta^{34}S$ value of +22.6‰ and the associated galena which gave a $\delta^{34}S$ value of +3.2‰. Pyrite is closely associated with fossil replacement within the sedimentary strata. $\delta^{34}S$ of pyrite are relatively high, ranging between +15.2 et +16.2‰ : x = +15.9 ± 0.5‰ (1σ, n=3) and indicating a sedimentary origin of sulphur produced by bacterial reduction of seawater sulphates in a closed system, typical of this style of diagenetic fossil replacement.

Isotopic temperature of the mineral pair sphalerite-galena is calculated at 93 ± 13° C.

$\delta^{13}C$ values of calcite minerals, varying between +3.08 and +3.85‰, indicate an inorganic origin of carbon - most likely the host carbonate rocks. $\delta^{18}O$ values comprised between +21.26 and +27.42‰ indicate that the source of the mineralising fluids is not of meteoric origin, formation water, however, is the most probable source of the fluids.

Key words: Limestone - Triassic sulphates - Sulphides - Sulphur isotopes - Boujaber - Algeria.

Bulletin du Service Géologique de l'Algérie
Vol. **15**, n° **1**, pp. **27 - 49**, **4** fig., **3** pl., **2004**

LES CALCAIRES "GRIOTTES" ET FACIES ASSOCIES DU DEVONIEN SUPERIEUR DES ENVIRONS DE BENI-ABBES AU DJEBEL HECHE (SAOURA, ALGERIE) : ENVIRONNEMENTS ET IMPLICATIONS PALEOGEOGRAPHIQUES.

Miloud BENHAMOU*, Abdelkader ABBACHE , Serge ELMI***, Larbi MEKAHLI*, Patrick RACHEBOEUF***, Abdelkader OUALI-MEHADJI* et Kheïra BOUMENDJEL******

RESUME

Dans le bassin d'Ougarta, les terrains du Frasnien et du Famennien sont représentés par des calcaires noduleux rouges connus sous le vocable "griottes", riches en goniatites. Ils affleurent du Tafilalt-Maider au Maroc jusqu'au faisceau de la Saoura au Sud-Est. Cette extension dans l'espace est contrôlée par un évènement d'ordre régional qui trouve son moteur dans une activité tectonique ayant modelé la physiographie des bassins à faciès " griottes " en une paléogéographie insulaire. Ce faciès est semblable à ce qui est connu ailleurs au Mésozoïque sous l'appellation "Ammonitico-rosso"; il est parfois appelé "Goniatitico-rosso". Dans les deux cas, ces faciès sont affiliés à des dépôts de pentes du bassin profond, le long de la transition vers la plate-forme.

L'inventaire des faciès entrepris dans trois secteurs dans la vallée de la Saoura constitue un transect NW-SE montrant une diversité de faciès noduleux. Leur juxtaposition révèle des variations latérales importantes subordonnées à la configuration du bassin. L'intensité de la nodularisation dépend directement de la profondeur et de la bioturbation.

Le long du sillon de l'Ougarta, différents environnements et configurations physiographiques des "griottes" ont été déterminés. Il s'agit des calcaires à condensation de nodules rouges ou calcaires pseudonoduleux de plate-forme épicontinentale étroite et sa bordure - Marhouma et Ouarourout - et des séquences à prédominance argileuse dans la région de Fégaguira avec occasionnellement des décharges turbiditiques. Après le Frasnien, le régime extensif change et devient compressif. L'événement fini-Famennien est marqué principalement par des sédiments silico-clastiques (enregistrés comme "Strunien").

*Faculté des Sciences de la Terre, de Géographie et d'Aménagement du Territoire, Département de Géologie, IGMO, Université d'Oran, Es-Sénia, BP. 1524, 31000 Oran (Algérie). m_benhamou@hotmail.com et l_mekahli@hotmail.com
**Centre Universitaire Mustapha Stambouli de Mascara. E-Mail : abbache2052001@yahoo.fr
***Centre des Sciences de la Terre, Université Lyon 1, 69 622 Villeurbanne Cedex, France-UMR 5565 du CNRS. Serge Elmi @ Univ-lyon 1.fr.
****Centre de Recherche et Développement (CRD), Avenue du 1er Novembre, Boumerdès, 35 000, Algérie.
- Manuscrit déposé le 05 Septembre 2001, accepté après révision le 26 Novembre 2002.

La dynamique gravitaire identifiée dans la zone IV du Dévonien supérieur témoigne l'enregistrement d'une activité tectonique synsédimentaire sur les bords du bassin (flexures et failles) couplée à des mouvements eustatiques.

Il apparaît donc que les "griottes", dans le contexte régional, marquent le maximum de l'extension de la morphologie physiographique qui est liée aux contraintes hercyniennes.

Mots-clés : Griottes - Nodularisation - Bioturbation - Environnements - Physiographie - Contraintes hercyriennes - Dévonien supérieur - Famennien - Ougarta - Saoura - Algérie.

THE "GRIOTTE" LIMESTONES AND ASSOCIATED FACIES OF THE UPPER DEVONIAN FROM BENI-ABBES TO DJEBEL HECHE (SAOURA, ALGERIA): ENVIRONMENTS AND PALEOGEOGRAPHICS IMPLICATIONS

ABSTRACT

In the basin of Ougarta, the Frasnian and Famennian outcrops are represented by red nodulous limestones known as "griottes", rich in goniatites. They are found at Tafilalt-Maider in Morocco until the Saoura beam in the South-East. This extension is controlled by an event of a regional nature which finds its power in a tectonic activity having modelled the physiography of the basins with facies "griottes" in an insular paleogeography. They are the same environment as that one which is known "Rosso-Ammonitico" in Mesozoic and sometimes called "Goniatitico-Rosso". In both examples, these facies are linked to the slopes of deepening basins along their transition towards the platform.

The facies inventory undertaken in three sectors in the Saoura valley constitutes a transect NW-SE showing a diversity of nodulous facies. Their juxtaposition reveals significant lateral variations subordinated to the basin configuration. The intensity of the nodularisation directly depends on the depth and the bioturbation.

Along the Ougarta trough, different environmental and physiographic settings of the "griottes" and associated facies are known (calcareous condensed red nodular or pseudonodular limestones of the Marhouma and Ouarourout areas which indicate epicontinental platform; marly dominated sequences of the Fegaguira region). After the Frasnian, the extension regime change to compression and the ended Famennian event is mainly characterized by a silico-clastic sedimentation (recorded as "Strunian").

The identified gravitationnal dynamic in the Upper Devonian (IV zone) proves synsedimentary activity tectonic record in the borders of basin (flexures and faults) coupled by eustatic movments

Thus, it appears that the "griottes" mark, in the contexte regional, the climax of the physiographic extensional morphology and disappeares with the occurence of the hercynian constraints.

Key words : Griottes - Nodularisation - Bioturbation - Environments - Physiography - Hercynian constraints - Upper Devonian - Famennian - Ougarta - Saoura - Algeria.

Bulletin du Service Géologique de l'Algérie
Vol. **15**, n° **1**, pp. **51 - 62**, **9** fig., **2** tabl., **2004**

ZIRCON TYPOLOGY IN THE AIT-OKLAN AND TEG-ORAK GRANITIC MASSIFS (PHARUSIAN TRENCH – HOGGAR)

Nour-Eddine BOULFELFEL*, Aziouz OUABADI, Rabah LAOUAR ***, Nachida ABDALLAH** and Nassima FEZAA******

ABSTRACT

Typological study of zircons has been developed by Pupin and Turco (1970; 1972) and Pupin (1980). The behaviour of zircon during magma genesis and evolution is very important in that it is a host mineral for several trace elements, such as: Zr, Y, and REE. On the other hand, zircon is commonly used for geochronological studies of granites using the U/Pb method.

Modal and geochemical analyses of granitoids as well as typological analysis of biotites can define the geochemical affinity and the geotectonic environment of the granitoids. As a complement, zircon typology is an original method that can precisely define the magmatic affinity of the granitoids and, in many cases, shows the effects of contamination processes during granitoid genesis.

The aim of this study is, to describe this method and to test it on the Pan-African granitoids of Ait-Oklan and Teg-Orak, whose magamatic affinity has already been determined by petrologic and geochemical studies.

All zircon populations that are present in the Ait-Oklan and Teg-Orak granitoids show sub-types clustering around S20, S25 and P3 to P5 sub-types of the rocks that are characterized by S-type affinity. Comparison between the different zircon populations and their convergence to the order of crystallisation indicates a typological evolution relative to their time of crystallization. The majority of zircons are included in biotite flakes; they are weakly to highly coloured, but limpid varieties can occur in rare occasions.

The typological study of zircons confirms the sub-alkaline affinity of the Ait-Oklan and Teg-Orak granitoids.

Keywords: Hoggar - Granitoid - Pan-African - Magmatic affinity - Zircon typology.

* Commissariat à l'Energie Atomique, Centre de Recherche Nucléaire de Draria, C.R.N.D., BP43, Sebala, 16000 Draria, ALGER.
** F.S.T.G.A.T, Département de Géologie, U.S.T.H.B, BP 32 El Alia., Bab Ezzouar, Alger.
*** F.S.T.A., Département de géologie, Université Baji Mokhtar Annaba , B.P. 12, 23000, Annaba
**** ISMAL Campus Universitaire Dely-Ibrahim, Bois des Cars BP 19 Dely-Ibrahim Alger.
- Manuscrit déposé le 12 Mars 2003, accepté après révision le 18 Juillet 2003.

N. Boulfelfel, A. Ouabadi, R. Laouar, N. Abdallahand and N. Fezaa

TYPOLOGIE DES ZIRCONS DANS LES MASSIFS GRANITIQUES D'AÏT-OKLAN ET DE TEG-ORAK (FOSSE PHARUSIEN-HOGGAR

RÉSUMÉ

L'étude de la typologie des zircons a été mise au point par Pupin (1970; 1980) et Turco (1972; 1980). Le comportement du zircon pendant la genèse et l'évolution des magmas est très important dans la mesure où il s'agit d'un minéral hôte pour divers éléments en traces tels que Zr, Y et REE. (D'autre part, il joue un rôle essentiel dans la datation des granites par la méthode U/Pb).

En complément à l'analyse modale et géochimique des granitoïdes ainsi qu'à l'analyse typologique des biotites, qui permettent de définir l'affinité moyenne et le site géotectonique des granitoïdes, la typologie des zircons est une méthode originale qui permet de préciser l'affinité magmatique des granitoïdes et parfois même de mettre en évidence des phénomènes de contamination dans la genèse des granitoïdes.

Le but de cette méthode est:
1/ de décrire cette méthode
2/ de l'appliquer aux granitoïdes panafricains d'Aït-Oklan et du Teg-Orak, dont l'affinité magmatique a été précédemment définie par une étude pétrologique et géochimique.

Les populations de zircons de tous les faciès des massifs d'Aït-Oklan et du Teg-Orak , ont été étudiées. Le nombre de sous-types est important ; ils sont concentrés autour des sous-types S20, S25 et P3 à P5. On observe une évolution typologique des zircons en fonction de leur période de cristallisation dans le magma granitique. Ces zircons sont assez nombreux, peu colorés à colorés, rarement limpides. La majorité des zircons est incluse dans les biotites.

Les résultats obtenus par cette méthode confirment l'appartenance de ces granitoïdes à une série sub-alcaline.

Mots clés : Hoggar - Granitoïde - Pan-africain - Affinité magmatique - Typologie des zircons.

Bulletin du Service Géologique de l'Algérie
Vol. **15**, n° **1**, pp. **63 - 74**, **6** fig., **2** tabl., **2004**

APPROCHE GEOSTATISTIQUE DES PARAMETRES HYDRODYNAMIQUES EN MILIEU POREUX HETEROGENE. EXEMPLE DE LA PLAINE DE LA SEYBOUSE - ALGERIE

Ahmed Chérif TOUBAL*

RÉSUMÉ

L'étude portant sur la variabilité spatiale de la transmissivité est conduite selon la théorie des variables régionalisées (Matheron, 1971). La démarche porte sur la quantification des lois spatiales de ce paramètre hydrodynamique et l'estimation première de ses valeurs moyennes par la technique du krigeage ordinaire. Chaque valeur estimée est assortie de la variance minimale calculée (ou variance de krigeage) et d'un intervalle de confiance à un seuil de risque donné. L'évaluation de la transmissivité est ensuite affinée grâce à la Géostatistique multivariable (cokrigeage, méthode régressive) qui permet l'implication de procédés géophysiques fiables et peu onéreux. Les résultats acquis laissent entrevoir des perspectives prometteuses pour la recherche hydrogéologique régionale.

Mots clés : Aquifères alluvionnaires - Milieu hétérogène – Plaine de la Seybouse - Krigeage ordinaire – Méthode régressive – Cokrigeage – Transmissivité – Résistance transversale – Potentialités aquifères.

GEOSTATISTICAL APPROACH OF HYDRODYNAMICS PARAMETERS IN HETEROGENEOUS POROUS MEDIA. APPLICATION TO THE SEYBOUSE BASIN - ALGERIA

ABSTRACT

The spatial variability of the transmissivity is studied by a geostatistical approach. The way consist, at first, to identify the spatial laws of this hydraulic parameter and to determine the average values by ordinary kriging. The transmissivity evaluation is then improved using the multivariable Geostatistic (cokriging, regressive method) under cover of accurate and cheap geophysical technics. The results can be used both as tools in regional groundwater investigations and as tools of solving problems of models.

Key words : Alluvial aquifers - Heterogeneous medium – Seybouse basin - Ordinary kriging- Regressive method – Cokriging – Transmissivity – Transverse resistance – Aquifer potentialities.

* F.S.T.G.A.T., U.S.T.H.B., BP 32, El Alia, Bab-Ezzouar, Alger, Algérie
- Manuscrit déposé le 16 Novembre 2002, accepté après révision le 17 Septembre 2003.

Bulletin du Service Géologique de l'Algérie
Vol. 15, n° 1, pp. 75 - 85, 8 fig., 2004

ATTENUATION DES MULTIPLES PAR LA DECONVOLUTION PREDICTIVE DANS LE DOMAINE (x ,t) ET (τ,*p*).

Abderrahmane BOUGUERN*et Hayder Azziz BAKER**

RÉSUMÉ

Le problème auquel se heurtent souvent les géophysiciens est celui de la suppression des ondes multiples en sismique marine et terrestre. Pour filtrer ces bruits, ils appliquent habituellement la déconvolution prédictive dans le plan (x ,t).

Cette technique donne des résultats tout juste acceptables car elle atténue les multiples enregistrés par les traces proches de la source et sans effet d'atténuation pour les traces à grandes distances .

Pour pallier à cette insuffisance, les géophysiciens, à l'aide de la transformation de Radon linéaire, travaillent parfois dans le plan (τ, p). La périodicité des multiples est respectée dans ce domaine et la distance de prédiction est variable ; d'un autre mot les décalages entre les arrivées sont égaux suivant une trace radiale. Dans notre travail ,on a appliqué la déconvolution prédictive dans les domaines (x, t) et (τ, p) pour supprimer les multiples enregistrés à partir d'un même modèle afin de rendre les résultats comparables .Pour réaliser cette étude les programmes informatiques utilisés ont été confectionnés par nous mêmes. Les résultats obtenus montrent que la déconvolution prédictive appliquée dans le domaine (τ, p) atténue fortement l'énergie des multiples le long de toutes les traces du dispositif d'enregistrement.

Mots clés : Déconvolution - Prédictive - Sismique - Atténuation - Multiple.

THE MULTIPLES ATTENUATION BY PREDICTIVE DECONVOLUTION IN DOMAIN (x ,t) AND (τ,p).

ABSTRACT

The problem the geophysicists have to solve is the attenuation of the multiples attenuation in land and marine seismics.

In order to filter this noise, they apply the predictive deconvolution in the (x ,t) plane.This technique is able to give some acceptable results only for the traces situated near the source and has no effect on those traces of large offset.

To overcome this problem , geophysicist often work in the (τ, p) plane .The multiple period is verified in this domain and the prediction distance is variable . In other words the shift between arrivals are equal along a radial trace .In this work, we have applied the predictive

* Département Géophysique Université de Boumerdes Agérie
** Département géophysique Université Houari Boumédiéne Bab-Ezzouar Algerie..
- *Manuscrit déposé le 25 Juin 2002, accepté après révision le 26 Avril 2003.*

deconvolution in the (x, t) and (τ, p) domain to a synthetic model for suppressing a second order multiple. The results show that the deconvolution , applied in the (τ, p) domain , attenuates the multiples energy for all the traces .

Key words : Deconvolution - Predictive - Attenuation - Multiple.

NOTE AUX AUTEURS

1. Généralités

Les manuscrits et les correspondances doivent être adressés à Monsieur Le Directeur du Service Géologique de l'Algérie/*ORGM, B.P. 102, Boumerdès 35 000, Algérie*.

Le Bulletin

Les articles destinés à une publication dans le Bulletin doivent être inédits ou de synthèse. Ils peuvent être rédigés en français ou en anglais.

Les manuscrits sont envoyés en double exemplaire (figures et tableaux inclus) dactylographiés en double interligne (y compris la bibliographie) avec une marge de 2,5 cm sur tous les côtés sans surcharge ni rature, sur du papier de format A4 (21 cm x 29,7cm).

Sont admis tous les articles en Sciences de la Terre relatifs à l'Algérie, aux régions du Bassin Médirerranéen et à l'Afrique, ainsi que tous les articles portant sur des sujets d'ordre général.

Tous les articles doivent comporter en français et en anglais des mots clés, un titre et un résumé.

Le résumé en anglais devra être plus substanciel dans le cas d'un article en français et inversement.

Une version abrégée en anglais (*Abridged English Version*) est également exigée pour les notes rédigées en français et inversement.

Chaque article sera soumis à un comité de lecture et ne sera publié qu'après son accord.

Les Mémoires

Pour une publication dans la série des Mémoires, le texte et les planches originaux du manuscrit sont exigés. Le Service Géologique de l'Algérie se réserve le droit de publier les Mémoires sous leur forme originale ou par composition.

2. Texte

La première page de l'article ou du mémoire doit contenir le titre, le nom de l'auteur et son adresse professionnelle.

Le texte doit être subdivisé en chapitres et sous-chapitres.

L'emploi de chiffres ou de lettres pour une meilleure compréhension de la hiérarchie des sous-titres est recommandé.

Les remerciements doivent suivre le texte de l'article.

Les notes infrapaginales dans le texte ne sont pas admises.

La légende des figures-en français et en anglais - (numérotées en chiffres arabes) et des tableaux (en chiffres romains) sera placée à la fin du manuscrit. Seul le numéro des figures et des planches figurera au verso de celles-ci.

La pagination se fera à partir de la première page. Pour les textes soumis à publication, saisis sur micro-ordinateur, les auteurs sont priés d'adresser au SGA une copie sur disquette en précisant le logiciel utilisé.

3. Références

Les références bibliographiques seront réunies à la fin du texte et seront classées par ordre alphabétique.

Pour se referer à un ouvrage, il y a lieu d'indiquer le nom de l'auteur suivi de l'initiale du prénom et d'un point, la date de publication, le titre d'édition et le nombre de pages.

Leeder, M.R. 1985. Sedimentology. *George Allen & Unwin*, London, 344 p.

Pour un article dans une revue :
Selley, R.C.1970. Studies of sequences in sediments using a sample mathematical device. *Quarterly Journal of the Geological Society of London*, 125, 557-581.

Pour un article dans un ouvrage :
Heckel, P.H. and Witzke, B.W. 1979. Devonian World palaeogeography determined form disbribution of carbonates and related lithic palaeoclimatic indicators.
In : House, M.R., Scrutton, C.H. and Bassett, M.S. (Editors). The Devonian system. *Special paper in palaeontology*, 23, 99-123.

Odin, G.S. 1985. Remarks and numerical scale of Ordovician to Devonian times. In : Smelling, N.J.(Editor). The chronology of the geological record. *Geological Society of London*, Memoir 10, 93-98.

Le titre des revues doit être indiqué sans abréviations.

4. Illustrations

Les originaux de toutes les illustrations sont exigés.

Les dimensions maximales admises sont 17,2 cm x 25 cm pour les Mémoires et 16 cm x 21 cm pour le Bulletin.

Les photos doivent être réalisées sur du papier brillant noir et blanc. Les planches sont montées séparément et les différentes parties des photos sont classées a, b, c...

Les schémas doivent être faits sur papier calque, du papier transparent à l'encre de chine de bonne qualité ou sur copy-proofs et comporter une échelle graphique métrique.

Les lettres et les chiffres ne doivent pas être inférieurs à un millimètre de hauteur après réduction. Ne seront publiées que les illustrations bien nettes et qui respectent l'échelle. Sur la marge gauche du manuscrit indiquer la position souhaitée des figures et tableaux.

5. Tirés-à-part

Vingt cinq (25) exemplaires sont remis gratuitement aux auteurs. Des exemplaires supplémentaires, à titre onéreux, peuvent être obtenus sur demande.

Dans ce numéro :

S. Salmi-Laouar, R. Laouar, A. J. Boyce, A. Zerdazi et Y.E. Arouche - Rapports isotopiques du soufre, de l'oxygène et du carbone dans le massif de Boujaber, NE algérien: origine des minéralisations à Pb-Zn-Ba et source des fluides.

M. Benhamou, A. Abbache, S. Elmi, L. Mekahli, P. Racheboeuf, A. Ouali-Mehadji et K. Boumendjel- Les calcaires "griottes"et faciès associés du Dévonien supérieur des environs de Beni-Abbes au Djebel Heche (Saoura, Algérie) : Environnements et implications paléogéographiques.

N. Boulfelfel, A. Ouabadi, R. Laouar, N. Abdallah and N. Fezaa - Zircon typology in the Ait-Oklan and Teg-Orak granitic massifs (Pharusian trench – Hoggar).

A. C. Toubal - Approche géostatistique des paramètres hydrodynamiques en milieu poreux hétérogène. Exemple de la plaine de la Seybouse - Algérie.

A. Bouguern et H.A. Baker - Atténuation des multiples par la déconvolution prédictive dans le domaine (x ,t) et (τ,p).

In this issus :

S. Salmi-Laouar, R. Laouar, A. J. Boyce, A. Zerdazi et Y.E. Arouche - Sulphur, oxygen, and carbon isotopes in the Boujaber massif, NE Algeria: origin of the Pb-Zn-Ba mineralization and source of the fluids.

M. Benhamou, A. Abbache, S. Elmi, L. Mekahli, P. Racheboeuf, A. Ouali-Mehadji et K. Boumendjel- The "Griotte" limestones and associated facies of the upper Devonian from Beni-Abbes to djebel Heche (Saoura, Algeria) : environments and paleogeographics implications.

N. Boulfelfel, A. Ouabadi, R. Laouar, N. Abdallah and N. Fezaa - Typologie des zircons dans les massifs granitiques d'aït-oklan et de teg-orak (fosse pharusien-hoggar.

A. C. Toubal - Geostatistical approach of hydrodynamic parameters in heterogeneous porous media. Application to the Seybouse basin -Algeria.

A. Bouguern et H.A. Baker - The multiples attenuation by predictive deconvolution in domain (x ,t) and (τ,p).