

ISSN : 1010 - 9366



Volume 22, n°2  
Mai 2011

# *Bulletin du Service Géologique National-Algérie*



Ministère de l'Energie et des Mines  
Agence Nationale de la Géologie et du Contrôle Minier

**EDITIONS DU SERVICE GEOLOGIQUE NATIONAL-ALGERIE**

ALGER, 2011

## Ministère de l'Energie et des Mines

AGENCE NATIONALE DE LA GÉOLOGIE ET DU CONTRÔLE MINIER  
Val d'Hydra Tour B, Alger.

Président du Conseil d'Administration :

**Mohamed Mouloud BENDALI**

Tél: 021. 48. 85. 16.

Fax: 021. 48. 84. 64.

### Service Géologique National (SGN)

Val d'Hydra Tour B, Alger.

Administrateur chargé du S.G.N : L'hacène BITAM

Tél: 021. 48. 83. 60.

Directeur : Amar CHERIGUI

### Editions - Fabrication - Secrétariat de rédaction

Val d'Hydra Tour B, Alger.

Responsable des Editions: Karima TAFER

### Bibliothèque des Sciences de la Terre (BST)

Consultation documentaire - Echanges

Banque de Données-Dépôt légal

18A, Avenue Mustapha El Ouali, Alger 16 000

Tél : 021. 74. 08. 65.

### Comité scientifique

AÏFA T. Laboratoire de Géophysique Interne, Institut de Géologie, Université de Rennes I (France).

AÏSSA D.E. Département de Géologie, Faculté des Sciences de la Terre, de la Géographie et de l'Aménagement du Territoire, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne, Alger, (Algérie).

AÏT-OUALI R. Département de Géologie, Faculté des Sciences de la Terre, de la Géographie et de l'Aménagement du Territoire, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne, Alger, (Algérie).

AZZOUNI-SEKKAL A. Université - Abou Bakr Belkaïd - Tlemcen, (Algérie).

BESSEDIK M. Université Hassiba Ben Bouali, Chlef, (Algérie).

BOUMENDJEL K. Division Laboratoire Sonatrach Boumerdès, (Algérie).

BIJU-DUVAL B. Président, Comité National Français de Géologie, (France).

BURG J.P. Geologisches Institut, ETH Zentrum, Zurich, (Suisse).

CABY R. Géosciences, Université de MontpellierII, (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).

DJEDDI M. Laboratoire de Physique de la Terre, Université M'Hamed Bouguera, Boumerdès, (Algérie).

DURAND-DELGA M. 8, Rue Charles-Lefebvre F-77210 Avon (France).

FABRE J. Le Formier, La Tania 73120 Courchevel, (France).

GUERRAK S. International Consulting Bureau, Alger, (Algérie).

GUIRAUD R. Immeuble Blanche Colombe, 23, rue de la Sorbes - 34070 - Montpellier; (France).

HERNANDEZ J. Institut de Minéralogie et de Pétrographie, Université de Lausanne, (Suisse).

ISSAADI A. Département d'Hydrogéologie, Faculté des Sciences de la Terre, de la Géographie et de l'Aménagement du Territoire, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne, Alger, (Algérie).

KAZI-TANI N. Géoressources, Billière, Pau, (France).

KIENAST J.R. Laboratoire de Pétrologie, Université Pierre et Marie Curie, Paris VI, (France).

KOLLI O. Département de Géologie, Faculté des Sciences de la Terre, de la Géographie et de l'Aménagement du Territoire, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne, Alger, (Algérie).

MAHDJOUB Y. Département de Géologie, Faculté des Sciences de la Terre, de la Géographie et de l'Aménagement du Territoire, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne, Alger, (Algérie).

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, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne, Alger, (Algérie).

NEDJARI A. Département de Géologie, Faculté des Sciences de la Terre, de la Géographie et de l'Aménagement du Territoire, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne, Alger, (Algérie).

OUABADI A. Département de Géologie, Faculté des Sciences de la Terre, de la Géographie et de l'Aménagement du Territoire, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne, Alger, (Algérie).

OUZEGANE K. Département de Géologie, Faculté des Sciences de la Terre, de la Géographie et de l'Aménagement du Territoire, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne, Alger, (Algérie).

PEUCAT J.J. Géosciences Rennes, Institut de Géologie, Université de Rennes I, (France).

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

TOUHRI B. A 28, Cité les Falaises, Ain Taya, Alger, (Algérie).

VILA J.M. Laboratoire de Pétrophysique et de Tectonique, Université Paul Sabatier, Toulouse, (France).



Photo de couverture

Cette photo représente une valve gauche d'Ostrea lamellosa (famille Ostreidae), face externe, qui provient du gisement de Douar Ouled Bettahar (Bassin du Bas Chéelif), d'âge Tortonien supérieur.

( Collection L. SATOUR )



Volume 22, n°2  
Mai 2011

# Bulletin du Service Géologique National-Algérie

## SOMMAIRE

<b>L. SATOUR, A. LAURIAT-RAGE, L. BELKEBIR, B. MANSOUR, J.P. SAINT MARTIN ET M. BESSEDIK</b> - Les bivalves ptéromorphes du Tortonien du versant sud-ouest du massif du Dahra (bassin du Bas Chéelif, Algérie) : systématique et paléobiologie.....	119 - 139
<b>N. BENKERROU ET R. AÏT OUALI</b> - Évolution des champs de contraintes depuis le Crétacé dans l'Atlas central et les Aurès-Nememtchas.....	141 - 185
<b>J.-C. DOUMNANG MBAIGANE, J. PENAYE, A. KAGOU, S. MBAGUEDJE DIONDOH, M. VIDAL ET A. POUCKET</b> - Apport de la télédétection à l'étude structurale de la région du Mayo Kebbi (Sud-Ouest du Tchad).....	187 - 198
<b>GH. CHEIKHLOUNIS, DJ. BELHAÏ, J.-L. CHATELAIN, M. HELLEL, D. MACHANE, B. SAMET ET M. HABI</b> - Évaluation du phénomène d'inondation dans la plaine orientale de la mitidja (Oued el Hamiz et Oued Réghaïa) Alger - Algérie.....	199 - 212
<b>A. FOUJIL-BOURAS, R. BUSCAIL ET H. PAUC</b> - Caractérisation des apports en suspension de l'oued Mazafran (Algérie) et de son estuaire grâce à leur teneur en carbone organique particulaire (COP%) et azote total ( $N_{total}$ %) durant un cycle annuel (Novembre 2005 à Octobre 2006).....	213 - 231
<b>A. BENAÏSSA, Z. BENAÏSSA, A. BOUDELLA ET T. AÏFA</b> - Atténuation du ground roll par la transformée en ondelettes.....	233 - 242
<b>R. KETTEB ET M. DJEDDI</b> - Application de l'analyse AVO sur les données de sismique réflexion 3D.....	243 - 258
<b>B. BOUYAHIAOUI, MB. DJEDDI, A. ABTOUT, H. BOUKERBOUT ET N. AKACEM</b> - Etude de la croûte archéenne du môle In-Ouzzal (Hoggar occidental) par la méthode gravimétrique: <i>Identification des sources par la transformée en ondelettes continue</i> .....	259 - 274

## CONTENTS

<b>L. SATOUR, A. LAURIAT-RAGE, L. BELKEBIR, B. MANSOUR, J.P. SAINT MARTIN AND M. BESSEDIK</b> - Tortonian pteriomorph bivalvia from the South Western side of the Dahra block (Bas- Chéelif Basin, Algeria): systematics and paleobiology.....	119 - 139
<b>N. BENKERROU AND R. AÏT OUALI</b> - Evolution in stress fields since Cretaceous in Central Atlas and Aurès-Nememtchas Mountains.....	141 - 185
<b>J.-C. DOUMNANG MBAIGANE, J. PENAYE, A. KAGOU, S. MBAGUEDJE DIONDOH, M. VIDAL AND A. POUCKET</b> - Contribution of remote sensing of structural study of the Mayo Kebbi region (South-West Chad).....	187 - 198
<b>GH. CHEIKHLOUNIS, DJ. BELHAÏ, J.-L. CHATELAIN, M. HELLEL, D. MACHANE, B. SAMET AND M. HABI</b> - Assessment of flood hazards in the Eastern Mitidja Plain (Hamiz River and Reghaïa River) Algiers - Algeria.....	199 - 212
<b>A. FOUJIL-BOURAS, R. BUSCAIL AND H. PAUC</b> - Characterization of the suspended material of the Mazafran river (North Algeria) by its particulate organic carbon (POC %) and total nitrogen ( $N_{total}$ %) contents during an annual cycle (from november 2005 to october 2006).....	213 - 231
<b>A. BENAÏSSA, Z. BENAÏSSA, A. BOUDELLA AND T. AÏFA</b> - Seismic ground roll attenuation using the wavelet transform.....	233 - 242
<b>R. KETTEB AND M. DJEDDI</b> - Application of AVO analysis on 3D seismic data.....	243 - 258
<b>B. BOUYAHIAOUI, MB. DJEDDI, A. ABTOUT, H. BOUKERBOUT AND N. AKACEM</b> - Gravimetric study of the In-ouzzal Archean crust (Western Hoggar): <i>Localization of potential fields sources with a continuous wavelet transform</i> .....	259 - 274

# LES BIVALVES PTÉRIOMORPHES DU TORTONIEN DU VERSANT SUD-OUEST DU MASSIF DU DAHRA (BASSIN DU BAS CHÉLIF, ALGÉRIE) : SYSTÉMATIQUE ET PALÉO- BIOLOGIE.

Linda SATOUR\*, Agnès LAURIAT-RAGE\*\*, Lahcène BELKEBIR\*,  
Bouhameur MANSOUR\*, Jean-Paul SAINT MARTIN\*\* et Mostefa BESSEDIK\*

## RÉSUMÉ

Des gisements fossilifères répartis sur deux sites d'âge tortonien supérieur sont étudiés pour la première fois sur le versant sud-occidental du massif du Dahra (bassin du Bas Chélif). Ils ont livré une faune de bivalves ptériomorphes relativement riche dont l'étude a porté sur 341 individus. L'inventaire paléontologique a permis de recenser 12 espèces appartenant à 12 genres (*Crassadoma*, *Manupecten*, *Aequipecten*, *Chlamys*, *Pecten*, *Gigantopecten*, *Flabellipecten*, *Cristatopecten*, *Spondylus*, *Hytissa*, *Ostrea*, *Crassostrea*) et quatre familles (Pectinidae, Spondylidae, Gryphaeidae, Ostreidae), à coquille calcitique. La répartition bathymétrique des espèces permet de distinguer deux horizons : un horizon médio-infralittoral et un horizon infra-circalittoral. Les espèces décrites sont sténohalines, excepté deux espèces d'huîtres. Elles sont rangées dans la catégorie trophique des suspensivores et adoptent deux modes de vie différents, un mode libre ou temporairement fixé (Pectinidae) et un mode fixé (Spondylidae, Gryphaeidae et Ostreidae). Cette faune tempérée chaude à tropicale reflète nettement les conditions climatiques établies au Tortonien supérieur.

**Mots-clés** - Bivalves - Ptériomorphes - Tortonien supérieur - Massif du Dahra - Bassin du Bas Chélif - Systématique - Paléoécologie.

## TORTONIAN PTERIOMORPH BIVALVIA FROM THE SOUTHWESTERN SIDE OF THE DAHRA BLOCK (BAS-CHÉLIF BASIN, ALGERIA): SYSTEMATICS AND PALEOBIOLOGY.

## ABSTRACT

Upper Tortonian fossiliferous outcrops have been studied for the first time on the South-Western side of the Dahra Block (Bas Chélif Basin). They contained a relatively rich fauna of pteriomorph bivalvia (341 specimens). Twelve species, with calcitic shells, belonging to twelve genera (*Crassadoma*, *Manupecten*, *Aequipecten*, *Chlamys*, *Pecten*, *Gigantopecten*, *Flabellipecten*, *Cristatopecten*, *Spondylus*, *Hytissa*, *Ostrea*, *Crassostrea*) and four families (Pectinidae, Spondylidae, Gryphaeidae, Ostreidae) have been identified. The studied species are stenohalines (except *Ostrea lamellosa* and *Crassostrea gryphoides*). They are ranged in the

\*Laboratoire de Paléontologie Stratigraphique et Paléoenvironnement, Université d'Oran Es-Senia, BP. 1524 El M'naouer, 31000 Oran, Algérie. satourlind@hotmail.com.

\*\*Département Histoire de la Terre, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, CP 38, 8, rue Buffon, 75231- Paris cedex 05, France.

- Manuscrit déposé le 05 Janvier 2008, accepté après révision le 10 Janvier 2010.

L. SATOUR, A. LAURIAT-RAGE, L. BELKEBIR, B. MANSOUR,  
J.P. SAINT MARTIN ET M. BESSEDIK

trophic category of suspensivores. They adopted two life modes, a free one (Pectinidae) and a fixed one (Spondylidae, Gryphaeidae and Ostreidae). From a climatic point of view, this macrofauna presents characteristics of a warm-temperate to tropical realm.

**Keywords** - Bivalvia - Pteriomorph - Upper Tortonian - Dahra Block - Bas-Chelif Basin-  
Systematics - Paleoecology.

# ÉVOLUTION DES CHAMPS DE CONTRAINTES DEPUIS LE CRÉTACÉ DANS L'ATLAS CENTRAL ET LES AURÈS-NEMEMTCHAS.

Nacer BENKERROU\* et Rachid AÏT OUALI\*

## RÉSUMÉ

Les séries atlasiques mésozoïques et cénozoïques ont été soumises à des contraintes tectoniques successives depuis le Crétacé. En effet, la structuration de cette chaîne est le résultat d'une dynamique complexe polyphasée.

L'étude cinématique confortée par une étude statistique, nous a permis, en se basant sur de simples principes de mécanique, de retrouver les principales directions des contraintes durant la période Crétacé - Actuel.

Trois directions de compression majeures apparaissent, dont la genèse peut être une sorte de continuité dans le temps avec des variations suffisantes pour matérialiser ces trois directions. De toute évidence, les mécanismes seraient les mêmes et ce seraient alors les variations dans les trajectoires de contraintes et les réponses du bâti qui auraient fait apparaître ces directions.

Ces directions sont disposées en éventail : la première direction NW – SE ubiquiste (56%) allant du N100 à N160, marque les événements tectoniques du Maastrichtien moyen à supérieur, de la base de l'Eocène supérieur et du Miocène supérieur. Une seconde moins marquée (13%) NE – SW (N000-N080) répondant à la direction de raccourcissement reconnue d'âge miocène inférieur; enfin, une troisième très présente (31%) N – S allant de N160 à N200, qui marque les derniers événements tectoniques datant du Quaternaire inférieur.

**Mots clés** - Chaîne de l'Atlas - Structuration - Marqueurs de déformation - Phases tectoniques - Direction des contraintes - Raccourcissement - Accommodation.

## EVOLUTION IN STRESS FIELDS SINCE CRETACEOUS IN CENTRAL ATLAS AND AURÈS -NEMEMTCHAS MOUNTAINS.

### ABSTRACT

The Mesozoic and Cenozoic Atlasic series were subjected to successive tectonic stresses since the Cretaceous. Indeed the structuring of this chain is the result of a polyphase complex dynamics.

---

\* Laboratoire de Géodynamique des Bassins Sédimentaires et des Orogènes, Faculté des Sciences de la Terre et de l'Aménagement du Territoire, U.S.T.H.B., BP. 32, Bab Ezzouar, Alger.

- *Manuscrit déposé le 19 Novembre 2008, accepté après révision le 08 Mars 2010.*

The kinematic study consolidated by a statistical study, allowed us to find the principal directions of stresses during the Cretaceous – Present period.

Three major directions of compression appear, of which the genesis can be a kind of continuity in time with sufficient variations to materialize these three directions. Obviously, the mechanisms would be the same; they would be then the variations in the stress trajectories and the answers of the frame which would have revealed these directions.

These directions are laid out in range: first direction NW - SE ubiquitous (56%) between N100 and N160, it marks tectonic events of the Mid to Late Maastrichtian, Early Eocene and Late Miocene. One other, less marked (13%) is on NE-SW (N000-N080) direction of shortening recognized of Early Miocene. Finally, a third direction very present (31%) at N- S between N160 and N200; it marks the last tectonic events dating from the Early Quaternary.

**Keywords** - Atlas Chain - Structuration - Structural markers - Tectonic events - Directions of stress - Shortening - Accommodation.

# **APPORT DE LA TÉLÉDÉTECTION À L'ÉTUDE STRUCTURALE DE LA RÉGION DU MAYO KEBBI (SUD-OUEST DU TCHAD).**

**Jean-Claude DOUMNANG MBAIGANE\***, **Joseph PENAYE\*\***, **Armand KAGOU\*\*\***,  
**Sandrine MBAGUEDJE DIONDOH\***, **Max VIDAL\*\*\*\*** et **André POUCKET\*\*\*\***

---

## **RÉSUMÉ**

Le travail effectué concerne l'application de la télédétection en géologie structurale. L'analyse, les traitements des images satellitaires SPOT et Landsat ont révélé des structures linéaires ou linéaments que nous avons utilisé pour identifier les différentes formations géologiques de Léré. Ces données ont conduit à l'élaboration de la carte structurale de la région minière du Mayo Kebbi très peu étudiée.

**Mots clés** - Télédétection - Traitement - SPOT - Landsat - Cartographie - Géologie - Carte structurale - Léré - Mayo Kebbi - Tchad.

## **CONTRIBUTION OF REMOTE SENSING OF STRUCTURAL STUDY OF THE MAYO KEBBI REGION (SOUTH – WEST CHAD).**

## **ABSTRACT**

The analysis and processing of SPOT and Landsat images revealed some linear structures or lineaments. Some different geological formations of Léré have been identified. These data are used to draw a geological and structural map of Mayo-Kebbi. In fact, the geology of this area is not well known although this part of Chad is rich in mining.

**Keys Words** - Remote sensing - Processing - SPOT - Landsat - Cartography - Geology - structural map - Léré - Mayo Kebbi - Chad.

---

\*Département de Géologie, Faculté des Sciences Exactes et Appliquées, B.P. 1027, N'Djaména, Tchad.

\*\*Centre de Recherches Géologiques et Minières, Garoua, Cameroun.

\*\*\*Faculté des Sciences, Université de Dschang, Cameroun.

\*\*\*\*Institut des Sciences de la Terre, Université d'Orléans, Rue de Chartres, 45100 Orléans, France.

- *Manuscrit déposé le 29 Mars 2009, accepté après révision le 13 Janvier 2010.*

# **ÉVALUATION DU PHÉNOMÈNE D'INONDATION DANS LA PLAINE ORIENTALE DE LA MITIDJA (OUED EL HAMIZ ET OUED RÉGHAÏA) ALGER – ALGÉRIE.**

**Ghani CHEIKHLOUNIS\*, Djelloul BELHAÏ\*, Jean-Luc CHATELAIN\*\*,\*\*\*,  
Mustapha HELLEL\*\*\*\*, Djamel MACHANE\*\*\*, Boussaad SAMET\* et Malek HABI\***

---

## **RÉSUMÉ**

La plaine orientale de la Mitidja, fortement urbanisée dans sa partie septentrionale, est traversée par deux oueds importants : les oueds Réghaïa et Hamiz. Le long de ces cours d'eau, des habitations anarchiques se sont développées au cours des dernières décennies. Des crues exceptionnelles peuvent rendre vulnérables certaines zones. L'ajustement des séries de pluies journalières maximales à la loi de Gumbel, a permis la détermination des précipitations maximales pour différentes périodes de retour. Un calcul des débits maximaux correspondant à ces périodes de retour, a permis d'évaluer sur des profils en travers, le débordement le long des deux oueds. L'établissement de cartes d'aléa a permis de délimiter des zones potentiellement inondables pour chaque sous-bassin versant. Ce document sera un outil indispensable pour la réduction du risque.

**Mots-clés** - Aléa - Inondation - Précipitation - Période de retour - Cartographie - Mitidja - Algérie.

## **ASSESSMENT OF FLOOD HAZARDS IN EASTERN MITIDJA PLAIN (HAMIZ RIVER AND REGHAÏA RIVER) ALGIERS – ALGERIA.**

## **ABSTRACT**

The Eastern Mitidja Plain, highly urbanized in its Northern part, is crossed by two main rivers: the Réghaïa and Hamiz wadis. Along these wadis, anarchical buildings are developing. An exceptional flood may weaken these zones. Flood hazard determination needs a statistic analysis of daily maximum rainfalls, which adjustments to the Gumbel law allows to determinate the maximum rainfall for different return periods. The calculation of maximum discharges linked to different return periods allows evaluating the overflowing on cross section along the Hamiz and Réghaïa wadis. Hazard maps, obtained for

---

\* Département de Géologie, Faculté des Sciences de la Terre, de la Géographie et de l'Aménagement du Territoire (FSTGAT), Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene (USTHB), BP. 32, El Alia 16111, Bab Ezzouar, Alger, Algérie.

\*\* Institut de Recherche pour le Développement (IRD) - Laboratoire de Géophysique Interne et Tectonophysique (LGIT), Grenoble, France.

\*\*\* Centre National de Recherche Appliquée en Génie Parasismique (CGS), 1, Rue Kaddour Rahim, BP. 252, Hussein-Dey, 16040 Alger, Algérie.

\*\*\*\* Institut des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral, Dely Brahim, Alger, Algérie.

Mail: [gcheikhounis@yahoo.fr](mailto:gcheikhounis@yahoo.fr)

- *Manuscrit déposé le 04 Mai 2009, accepté après révision le 31 Janvier 2010.*

each wadis, evidence zones that are potentially threatened by flooding. Such maps should be considered and used as the main tools reduce the risk.

**Keywords** – Hazard – Flood – Rainfall - Return period - Cartography - Mitidja - Algeria.

# CARACTÉRISATION DES APPORTS EN SUSPENSION DE L'OUED MAZAFRAN (ALGÉRIE) ET DE SON ESTUAIRE GRÂCE À LEUR TENEUR EN CARBONE ORGANIQUE PARTICULAIRE (COP%) ET AZOTE TOTAL (N<sub>total</sub>%) DURANT UN CYCLE ANNUEL (NOVEMBRE 2005 À OCTOBRE 2006).

---

Ali Eddine FOUJIL-BOURAS\*, Roselyne BUSCAIL\*\* et Henri PAUC\*\*\*

---

## RÉSUMÉ

Nous avons tenté de définir les caractéristiques du matériel en suspension émis par un fleuve côtier algérien par la mesure de ses trois paramètres : concentration de la Matière En Suspension (MES), pourcentage de Carbone Organique Particulaire (COP%) et pourcentage d'azote total (N<sub>total</sub>%). Ces paramètres sont reliés au débit liquide pour étudier le rôle de celui-ci, au cours d'un cycle annuel (Novembre 2005 à Octobre 2006).

Les résultats obtenus confortent la plupart des conclusions disponibles dans la littérature. Le cycle annuel de la vie du fleuve est partagé entre une phase d'écoulement plus ou moins intense et une phase d'étiage de plusieurs mois, avec une très forte variabilité interannuelle liée au climat méditerranéen semi-aride algérien. Les caractéristiques du matériel en suspension en sont fortement dépendantes : pendant les phases d'écoulement, le matériel en suspension peut être très concentré et contient peu de matière organique; pendant les phases d'étiage, le matériel en suspension est fortement, voire exclusivement organique et sa concentration dépend essentiellement de la production primaire et de la concentration des sels nutritifs présents dans le milieu estuarien.

**Mots-clés** - Oued Mazafran - Matière en suspension (concentration) - Carbone Organique Particulaire (COP%) - Azote total particulaire (N<sub>total</sub> %) - Algérie du Nord.

---

\* Laboratoire de Géo-Environnement, Faculté des Sciences de la Terre, USTHB, Alger, Algérie.  
afoudilbouras@hotmail.com.

\*\* CEFREM (Centre de Formation et de Recherche sur les Environnements Méditerranéens), UMR 5110 CNRS Université de Perpignan, 52, Av. Paul Alduy, 66860-France. buscail@univ-perp.fr

\*\*\* IMAGES/LEGEM (Institut de modélisation et d'Analyses en Géo-Environnement et Santé), EA 4218, Université de Perpignan, 52, Av. Paul, Alduy 66860 France. pauc@univ-perp.fr; (henri.pauc0494@orange.fr).  
- *Manuscrit déposé le 20 Septembre 2008, accepté après révision le 25 Avril 2010.*

**CHARACTERIZATION OF THE SUSPENDED MATERIAL OF THE MAZAFRAN RIVER (NORTH ALGERIA) BY ITS PARTICULATE ORGANIC CARBON (POC %) AND TOTAL NITROGEN ( $N_{\text{total}}$  %) CONTENTS DURING AN ANNUAL CYCLE (FROM NOVEMBER 2005 TO OCTOBER 2006).**

**ABSTRACT**

The characteristics of the suspended matter supplied by a coastal Algerian river, are based on three parameters: TSM concentration, particulate organic carbon percent (POC %) and total nitrogen percent ( $N_{\text{total}}$  %). These parameters are related to fresh water discharge to study its role, during an annual cycle (from November 2005 to October 2006).

The results obtained reinforce most of the conclusions available in the literature. The annual cycle of the riverine life is divided into a phase of variable water flows and a phase of low flows during several months, with a very large inter-annual variability due to the Mediterranean semi-arid Algerian climate. The characteristics of the suspended matter are highly dependent to this context: during high water flows, the suspended matter may be very concentrated and has a low organic matter content; during low water phases, the suspended matter is high, even exclusively organic and its concentrations depends essentially of the primary production and of the concentration of the nutrients present in the estuarine environment.

**Keywords** - Mazafran River - Total Suspended Matter (TSM) - Particulate Organic Carbon (POC%) - Particulate total nitrogen ( $N_{\text{total}}$  %) - Northern Algeria.

# ATTÉNUATION DU GROUND ROLL PAR LA TRANSFORMÉE EN ONDELETTES.

Abdelkader BENAÏSSA\*, Zahia BENAÏSSA\*, Amar BOUDELLA\*  
et Tahar AÏFA\*\*.

---

## RÉSUMÉ

Une technique de filtrage très adaptée pour les signaux non stationnaires est étudiée. Elle est basée sur la transformée en ondelettes et sa formule de reconstruction, et est généralement utilisée en sismique pour détecter et extraire localement, dans le domaine temps-échelle, des échos bien particuliers. Nous montrons, sur un enregistrement vibroseis de sismique réflexion, son efficacité à filtrer le ground roll. Nous présentons les résultats de deux méthodes de filtrage, l'une basée sur la mise à zéro des coefficients de la transformée dans la zone sélectionnée, relative au ground roll, et l'autre sur leur atténuation. Nous montrons que : 1) l'efficacité de la première méthode est améliorée quand la transformée en ondelettes est effectuée dans la zone bruitée seulement et 2) dans le cas où le ground roll est constitué de deux modes pseudo-Rayleigh ou plus, des itérations sont nécessaires pour améliorer le rapport signal sur bruit avec la seconde méthode.

**Mots-clés** - Filtrage - Ground roll - Transformée en ondelettes - Onde pseudo-Rayleigh - Réflexion - Rapport signal sur bruit.

## SEISMIC GROUND ROLL ATTENUATION USING THE WAVELET TRANSFORM.

### ABSTRACT

A filtering technique, very adapted for the non-stationary signals, is studied. It is based on the wavelet transform and its rebuilding formula, and is generally used in seismic to detect and extract locally, in the time-scale field, particular events. We show, on reflection seismic vibroseis recording, the efficiency of this technique to filter the ground roll. We present the results for two different filtering processes, one based on the annulment of the transform coefficients in the selected zone relating to the ground roll, and the other on their attenuation (roll-off). We show that: 1) the efficiency of the first process is improved when the wavelet transform is calculated only on the noisy zone, and 2) when the ground roll is made up of two or more pseudo-Rayleigh waves, iterations are necessary to improve the signal to noise ratio using the second process.

**Keywords** - Filtering - Ground roll - Wavelet transform - Pseudo-Rayleigh wave - Reflection-Signal to noise ratio.

---

\*Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediène, Faculté des Sciences de la Terre, BP. 32, El-Alia, Bab-ezzouar, Alger, Algérie. E-mail : zabendz@yahoo.fr.

\*\*Géosciences-Rennes, CNRS UMR 6118, Université de Rennes1, Campus de Beaulieu, 35042, Rennes cedex France. E-mail : tahar.aifa@univ-rennes1.fr

- *Manuscrit déposé le 26 Mai 2009, accepté après révision le 01 Mars 2010.*

# APPLICATION DE L'ANALYSE AVO SUR LES DONNÉES DE SISMIQUE REFLEXION 3D.

**Rachid KETTEB \* et Mabrouk DJEDDI \***

## RÉSUMÉ

De nombreuses recherches sont faites sur le comportement du signal (trace) sismique dans les roches en présence de gaz et l'influence de ce dernier sur les attributs de la trace sismique

Dans les années 80, les géophysiciens ont développé plusieurs techniques pour expliquer la dépendance des attributs de la trace sismique avec les paramètres physique et pétro-physique de la roche. Parmi ces techniques, l'analyse AVO (Amplitude Versus Offset) s'avère un outil performant.

Au début, cette technique a été appliquée sur les données sismiques 2D, elle a donné des résultats encourageants. La simplicité de l'acquisition de la sismique 2D (la source et le récepteur se trouvent dans le même plan) a facilité l'application de l'AVO. Cependant en sismique 3D, il y a d'autres paramètres qui rentrent dans l'acquisition de la sismique 2D et certains s'impliquent dans l'analyse AVO, c'est en particulier la prise en considération de l'effet de l'azimut de la trace sismique (Lynn et *al.*, 1995).

Dans le présent article, nous avons appliqué la technique d'analyse AVO sur les données sismiques 3D exploitées au Sud algérien, et étudié l'influence de l'azimut de la trace sismique sur la réponse AVO.

**Mots clés** - AVO/AVA - AVO azimutale - Azimut - Bright Spot - Anomalie d'amplitude - Intercept - Gradient - Facteur de fluide - Cross plot - Offset.

## APPLICATION OF AVO ANALYSIS ON 3 D SEISMIC DATA.

### ABSTRACT

Various researches were conducted on seismic signal behaviour on rocks with gas presence relatively to its influence on trace attributes.

In the 1980's, geophysicists have developed many techniques to explain the trace attributes to physical and petrophysical parameters dependency. Among these techniques we name the amplitude versus Offset technique abbreviated as AVO proved to be as an effective tool.

---

\*Laboratoire de Physique de la Terre – Université M'Hamed Bougara, Boumerdés (Algérie)  
- *Manuscrit déposé le 26 Octobre 2008, accepté après révision le 25 Février 2010.*

In the beginning, this technique was applied on a 2 dimensional seismic data and has shown encouraging results.

Acquisition simplicity (the source and receiver are on the same plane) has simplified the AVO application. However, in 3D seismic, other parameters are involved in the acquisition process whereas some of them are included in the AVO analysis, particularly, taking into account the effect of the seismic trace azimuth.

In this paper, we will apply the AVO analysis on 3D seismic exploited data for the south of Algeria to study the azimuth's influence on the AVO response.

**Keywords** - AVO/AVA - Azimuthal AVO - Azimuth - Bright spot - Amplitude anomalies - Intercept - Gradient - Fluid factor - Cross plot - Offset.

# **ÉTUDE DE LA CROÛTE ARCHÉENNE DU MÔLE IN-OUZZAL (HOGGAR OCCIDENTAL) PAR LA MÉTHODE GRAVIMÉTRIQUE: IDENTIFICATION DES SOURCES PAR LA TRANSFORMÉE EN ONDELETTES CONTINUE.**

**Boualem BOUYAHIAOUI\*, Mabrouk DJEDDI\*\*, Abdesslam ABTOU\*,  
Hassina BOUKERBOUT\* et Nouredine AKACEM\*\*\***

---

## **RÉSUMÉ**

La configuration actuellement proposée pour le Hoggar, est le découpage en plusieurs terranes. Le môle In-Ouzal, terrain d'âge archéen, représente un des importants terranes pour la compréhension de la formation de la chaîne panafricaine. La connaissance de la structure du sous-sol de la région permettra de confirmer l'hypothèse émise d'un système en dômes et bassins. Une étude gravimétrique a été réalisée dans le môle In-Ouzal. Cette étude englobe la collecte de données anciennes et une nouvelle acquisition gravimétrique (300 points). Les différents réseaux existants présentent des décalages importants. Ceci nous a amené à homogénéiser toute cette banque de données, en prenant comme référence, les données récentes.

La carte d'anomalie de Bouguer déduite des mesures, montre principalement la présence de deux anomalies de grandes longueurs d'ondes qui s'étendent sur toute la largeur de la carte. Elles sont toutes les deux d'orientation NE-SW. Celle située à l'est, est d'amplitude positive. Cependant l'anomalie se trouvant dans la partie ouest de la carte est négative. Cette dernière semble être composée de deux rameaux. Le premier est d'orientation quasiment N-S et le second demeure NE-SW. À ces anomalies de grandes longueurs d'ondes, viennent se superposer une multitude d'anomalies circulaires de courtes longueurs d'ondes.

Les traitements numériques de cette carte, confirment le système en dômes et bassins, d'orientation NE-SW. Ils ont permis la mise en évidence d'une structure sensiblement N-S. Le calcul des profondeurs des sources, donne une estimation de l'ordre de 5 km pour les grandes structures.

**Mots-clefs** - Hoggar – Archéen – Champ de potentiel – Transformée en ondelettes – Profondeur.

---

\* Département de Géophysique, Centre de Recherche en Astronomie, Astrophysique et Géophysique (CRAAG). BP. 63, Route de l'Observatoire, 16340 Bouzaréah, Alger, Algérie.

\*\* Faculté des Hydrocarbures et de la Chimie, Université M'hamed Bougara, Boumerdes (UMBB), Avenue de l'indépendance, 35000 Boumerdes, Algérie.

\*\*\* Observatoire de Tamanrasset BP. 32, 11 000 Tamanrasset, Algérie.

\*\*\*\* Laboratoire de Géodynamique, Géologie de l'Ingénieur et de 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.

- *Manuscrit déposé le 21 Février 2009, accepté après révision le 10 Janvier 2010.*

**GRAVIMETRIC STUDY OF THE IN-OUZZAL ARCHEAN CRUST  
(WESTERN HOGGAR) : LOCALIZATION OF POTENTIAL FIELDS  
SOURCES WITH A CONTINUOUS WAVELET TRANSFORM.**

**ABSTRACT**

The currently proposed configuration for the Hoggar is its subdivision into several terranes. The Archean In-Ouzzal mole is an important terrane for understanding the formation of the Pan-African Chain. The knowledge of the subsoil structure will confirm the dome and basin system hypothesis. A gravimetric study was carried out in the region by assembling old data and a new gravimetric acquisition (300 points). The former different networks have significant gaps. This led us to homogenize all this databank and validate it by the comparison with recent measurements.

The Bouguer Anomaly map computed from current measurements shows mainly the presence of two major anomalies wavelengths that extend across the entire width of the map. They are both directed NE-SW but they are of opposite signs; the Eastern anomaly is positive and the Western one is negative. The last one seems to be composed of two branches; one is almost N-S and the second has a NE-SW orientation. Many circular anomalies of short wavelengths are superimposed to these major wavelengths.

The processing of this map (application of several mathematic filters) confirms the dome and basin system of NE-SW direction and highlights a structure which is perpendicular to this system. The calculation of the sources depths gives us an estimate of about 5 km kilometers for large structures.

**Keywords** - Hoggar – Archean – Potential fields – Wavelet transform – Depth.

# Note aux auteurs

## 1. Généralités

Les manuscrits et les correspondances doivent être adressés à Monsieur Le Directeur du Service Géologique National / ANGCM, Ministère de l'Energie et des Mines, Val d'Hydra Tour B Alger, 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 triple exemplaires (figures et tableaux inclus). L'article doit être saisi 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 méditerranéen et à l'Afrique.

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 substantiel 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 National se réserve le droit de publier les Mémoires sous leur forme originale ou par composition.

## 2. Texte

La première page de l'article 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 suivent 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. Les auteurs sont priés d'adresser au SGN une copie de leur note sur CD 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 référer 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, pp. 557-581.

Pour un article dans un ouvrage :

**Heckel, P.H. and Witzke, B.W. 1979.** Devonian World palaeogeography determined from distribution 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, pp. 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, pp. 93-98.

Le titre des revues doit être indiqué sans abréviations.

## 4. Illustrations

Les originaux de toutes les illustrations sont exigés et peuvent être remis sur papier ou en format numérique.

Les originaux sur papier doivent respecter les normes suivantes :

- 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 papier brillant noir et blanc ou couleur.

- Les planches sont montées séparément et les différentes parties des photos sont classées a, b, c...

- Les schémas doivent être faits sur papier calque ou papier transparent à l'encre de chine de bonne qualité 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.

Les originaux en format numérique doivent être montés séparément du texte. Ils doivent respecter les exigences suivantes :

- format JPEG.

- résolution à 300 DPI.

## 5. Tirés-à-part

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

**Dans ce numéro:**

**L. SATOUR, A. LAURIAT-RAGE, L. BELKEBIR, B. MANSOUR, J.P. SAINT MARTIN ET M. BESSEDIK** - Les bivalves ptéromorphes du Tortonien du versant sud-ouest du massif du Dahra (bassin du Bas Chéelif, Algérie) : systématique et paléobiologie.

**N. BENKERROU ET R. AÏT OUALI** - Évolution des champs de contraintes depuis le Crétacé dans l'Atlas central et les Aurès-Nememtchas.

**J.-C. DOUMNANG MBAIGANE, J. PENAYE, A. KAGOU, S. MBAGUEDJE DIONDOH, M. VIDAL ET A. POUCKET** - Apport de la télédétection à l'étude structurale de la région du Mayo Kebbi (Sud-Ouest du Tchad).

**GH. CHEIKHLOUNIS, DJ. BELHAÏ, J.-L. CHATELAIN, M. HELLEL, D. MACHANE, B. SAMET ET M. HABI** - Évaluation du phénomène d'inondation dans la plaine orientale de la mitidja (Oued el Hamiz et Oued Réghaïa) Alger - Algérie.

**A. FOUJIL-BOURAS, R. BUSCAIL ET H. PAUC** - Caractérisation des apports en suspension de l'oued Mazafran (Algérie) et de son estuaire grâce à leur teneur en carbone organique particulaire (COP%) et azote total ( $N_{total}$ %) durant un cycle annuel (Novembre 2005 à Octobre 2006).

**A. BENAÏSSA, Z. BENAÏSSA, A. BOUDELLA ET T. AÏFA** - Atténuation du ground roll par la transformée en ondelettes.

**R. KETTEB ET M. DJEDDI** - Application de l'analyse AVO sur les données de sismique réflexion 3D.

**B. BOUYAHIAOUI, MB. DJEDDI, A. ABTOUT, H. BOUKERBOUT ET N. AKACEM** - Etude de la croûte archéenne du môle In-Ouzzal (Hoggar occidental) par la méthode gravimétrique: *Identification des sources par la transformée en ondelettes continue.*

**In this issue:**

**L. SATOUR, A. LAURIAT-RAGE, L. BELKEBIR, B. MANSOUR, J.P. SAINT MARTIN AND M. BESSEDIK** - Tortonian pteriomorph bivalvia from the South Western side of the Dahra block (Bas- Chéelif Basin, Algeria): systematics and paleobiology.

**N. BENKERROU AND R. AÏT OUALI** - Evolution in stress fields since Cretaceous in Central Atlas and Aurès-Nememtchas Mountains.

**J.-C. DOUMNANG MBAIGANE, J. PENAYE, A. KAGOU, S. MBAGUEDJE DIONDOH, M. VIDAL AND A. POUCKET** - Contribution of remote sensing of structural study of the Mayo Kebbi region (South-West Chad).

**GH. CHEIKHLOUNIS, DJ. BELHAÏ, J.-L. CHATELAIN, M. HELLEL, D. MACHANE, B. SAMET AND M. HABI** - Assessment of flood hazards in the Eastern Mitidja Plain (Hamiz River and Reghaïa River) Algiers - Algeria.

**A. FOUJIL-BOURAS, R. BUSCAIL AND H. PAUC** - Characterization of the suspended material of the Mazafran river (North Algeria) by its particulate organic carbon (POC %) and total nitrogen ( $N_{total}$  %) contents during an annual cycle (from november 2005 to october 2006).

**A. BENAÏSSA, Z. BENAÏSSA, A. BOUDELLA AND T. AÏFA** - Seismic ground roll attenuation using the wavelet transform.

**R. KETTEB AND M. DJEDDI** - Application of AVO analysis on 3D seismic data.

**B. BOUYAHIAOUI, MB. DJEDDI, A. ABTOUT, H. BOUKERBOUT AND N. AKACEM** - Gravimetric study of the In-ouzzal Archean crust (Western Hoggar): *Localization of potential fields sources with a continuous wavelet transform.*