



Volume 22, n°3
Octobre 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 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

Sous Direction Geoinformation

18A, Avenue Mustapha El Ouali, Alger 16 000

Tél : 021. 74. 08. 65

Sous Directrice: 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.

Editions - Fabrication - Secrétariat de rédaction

Val d'Hydra Tour B, Alger.

Responsable des Editions: Dalila BENMANSOUR

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 - SÈKKAL A. *Université -Abou Bakr Belkaid - Tlemcen*, (Algérie).

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

BOUMENDEL K. *Division Laboratoire Sonatrach Boumerdès* (Algérie).

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

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

CABY R. Géosciences, *Université de Montpellier II*, (France).

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

COLOMBO F. Department 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. *18, rue Oscar Roty, 75015 Paris* (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).

OUEZGANE 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).

TOUAHRI B. *A 28, Cité des Falaises, Ain Taya, Alger* (Algérie).

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



Photo de couverture

Alimentation d'une Sebkha (chott Merouane)
en plein hiver

(Collection K. MOUSSA)



Volume 22, n°3
Octobre 2011

Bulletin du Service Géologique National-Algérie

SOMMAIRE

- K. MOUSSA ET J.-P. SAINT MARTIN** - Esquisse géologique de la grande Sebkhia d'Oran..... 275 - 283
- PH. LEGRAND** - Lithostratigraphie et analyse structurale à propos de la mise en évidence du cambrien dans la région du seuil de l'Oued Namous (Sahara Nord-Occidental)..... 285 - 297
- Y. DJEDIAT, A. YELLES-CHAOUCHE ET B. SEMROUD** - Déformations synsédimentaires quaternaires dans les terrasses marines du littoral algérois (Algérie centrale)..... 299 - 313
- F. NAAK, M. KESRAOUI ET M. NAAK** - Tectonique varisque dans le substratum paléozoïque du Djurdjura et conséquences sur l'âge du métamorphisme du socle kabyle..... 315 - 336
- R. BOUGDAL, B. PINCENT, M. PANET ET A. BENTABET** - Les glissements de terrain du quartier Bousouf à Constantine, Algérie..... 337 - 359
- A. AFALFIZ ET O. KOLLI** - Les feldspaths lourds accompagnant les minéralisations polymétalliques métamorphisées du sud-est de Taher. Massif de Petite Kabylie, Jijel, Algérie..... 361 - 379
- DJ. AÏT ABDELOUAHAB, A. BOUZENOUNE ET A. PREAT** - Les isotopes stables du carbone et de l'oxygène des carbonates (calcaires et sidérites) du gisement de fer de Boukhadra (Algérie nord orientale)..... 381 - 395

CONTENTS

- K. MOUSSA AND J.-P. SAINT MARTIN** - Geological outline of the Oran Great Sebkhia..... 275 - 283
- PH. LEGRAND** - Lithostratigraphy and structural analysis about the discovery of Cambrian in the country of the Oued Namous threshold..... 285 - 297
- Y. DJEDIAT, A. YELLES-CHAOUCHE AND B. SEMROUD** - Quaternary synsedimentary deformations in marine terraces of the Algiers region (Central Algeria)..... 299 - 313
- F. NAAK, M. KESRAOUI AND M. NAAK** - Variscan tectonics in the Djurdjura Palaeozoic bedrock and the conséquences on the age of the Kabyle basement metamorphism..... 315 - 336
- R. BOUGDAL, B. PINCENT, M. PANET AND A. BENTABET** - Landslides of Constantine's Bousouf district, Algeria..... 337 - 359
- A. AFALFIZ AND O. KOLLI** - The heavy (Ba, K) feldspars associated with metamorphosed polymetallic ore deposit in the South-Eastern Taher area. Little Kabylia massif Jijel, Algeria..... 361 - 379
- DJ. AÏT ABDELOUAHAB, A. BOUZENOUNE AND A. PREAT** - Carbonates (limestones and siderites) carbon and oxygen stable isotopes of Boukhadra iron ore deposit (East-Northern Algeria)..... 381 - 395

ESQUISSE GÉOLOGIQUE DE LA GRANDE SEBKHA D'ORAN

Kacem MOUSSA* et Jean Paul SAINT MARTIN**

RÉSUMÉ

Jusqu'à présent, aucune carte spécifique ne montrait l'encadrement géologique de cette entité particulière. Nous avons considéré utile et nécessaire de synthétiser et d'actualiser les données existantes pour proposer une carte géologique homogène et cohérente de la Grande Sebkhah d'Oran, compte tenu de la disparité et parfois même de l'incompatibilité des termes employés par les auteurs. Les progrès réalisés récemment par les travaux biostratigraphiques et sédimentologiques ont imposé pour la série mio-plio-quadernaire une révision de quelques formations (marnes bleues infra-tripolis du flanc sud du Murdjadjo, formation blanchâtre de Hassi El Ghellah, formation rouge villafranchienne de Misserghin et formation rouge ibéro-maurusienne de l'Oued Tafaraoui.

Mots-clés - Grande Sebkhah d'Oran - Carte géologique - Biostratigraphie - Sédimentologie.

GEOLOGICAL OUTLINE OF THE ORAN GREAT SEBKHA

ABSTRACT

The Great Sebkhah occupies a central position in the nearby region of Oran. The areas surrounding the depression have been geologically mapped at 1 / 50 000 to various periods:

- geological map of Oran: Doumergue and Ficheur (1908);
- geological map of Oran : Gourinard (1952);
- geological map of El Amria (ex Lourmel): Doumergue (1922);
- geological map of Arbal: Doumergue. F (1931).

However, until now, no specific map has shown the geological frame of this particular entity that constitutes the Great Sebkhah. We consider, it was useful and necessary to synthesize and update existing data to propose a uniform and consistent geological map of the watershed of the Oran Great Sebkhah, considering the disparity and sometimes even the inconsistency of terms used by map authors. The biostratigraphical and sedimentological progress made recently have imposed a revision of some data for the Mio-Plio-Quaternary series (infra diatomite blue marls of the Southern flank of Murdjadjo, white formation of Hassi El Ghellah, Villafranchian red formation of Misserghin and Ibero-Maurusian red formation of Oued Tafaraoui.

Keywords - The Great Sebkhah of Oran - Geological map - Biostratigraphy - Sedimentology.

* Université d'Es-Sénia (Oran)

** Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris (France).

- *Manuscrit déposé le 19 Mai 2010, accepté après révision le 06 Mars 2011.*

LITHOSTRATIGRAPHIE ET ANALYSE STRUCTURALE. À PROPOS DE LA MISE EN ÉVIDENCE DU CAMBRIEN DANS LA RÉGION DU SEUIL DE L'OUED NAMOUS (SAHARA NORD-OCCIDENTAL)

Philippe LEGRAND*

RÉSUMÉ

Lithostratigraphie et analyse structurale sont indissociables. Ceci s'applique au forage AMg1 (Seuil de l'Oued Namous, Sahara Nord-occidental) où un article récent (Vecoli et al., 2008) fait état de l'intéressante découverte d'acritarches d'âge cambrien, venant confirmer ce qui n'était qu'une hypothèse. Il n'est pas question de remettre en cause ces résultats. Par contre, le Seuil de l'Oued Namous n'appartenant pas au même ensemble structural que les Monts d'Ougarta, la position géographique du forage AMg1 n'autorise pas à y voir un possible complément d'information sur le Cambro-Ordovicien des Monts d'Ougarta ni un lien entre ces Monts d'Ougarta et l'Anti-Atlas oriental dont seul le Cambrien était daté à ce jour. Il n'y a aucune raison et même un risque à utiliser l'échelle lithostratigraphique des Monts d'Ougarta pour décrire ce forage, d'autant qu'il existe une échelle propre à la région du Sahara Nord-occidental. Des problèmes chronostratigraphiques sont ainsi posés sans pouvoir être résolus. Il convient de laisser aux Monts d'Ougarta leur spécificité qui s'est manifestée au cours des temps.

Mots-clefs - Suture panafricaine - Cambrien - Monts d'Ougarta - Seuil de l'Oued Namous

LITHOSTRATIGRAPHY AND STRUCTURAL ANALYSIS. ABOUT THE DISCOVERY OF CAMBRIAN IN THE COUNTRY OF THE OUED NAMOUS THRESHOLD.

ABSTRACT

Lithostratigraphy and structural analysis are indissociable. This applies to the borehole AMg1 (Oued Namous threshold) where a recent paper (Vecoli and al., 2008) informs us of the interesting discovery of acritarchs attributed to Cambrian. The Oued Namous threshold is not a part of the same structural unit as the Ougarta Mountains. The current hypotheses are reminded. The geographical location of the borehole AMg1 is not sufficient in itself for a possible complement to the Cambro-Ordovician of the Ougarta Mountains or a link between the Ougarta Mountains and the Western Anti-Atlas. One cannot apply to this borehole the lithostratigraphy of the Ougarta Mountains. Moreover, there is a lithostratigraphic column proper to the North-Western Sahara. There is a risk to pose chronostratigraphic problems that will be difficult to solve. It is suitable to leave to the Ougarta Mountains their specificity.

Keywords - Pan-African suture - Cambrian - Ougarta Mountains - Oued Namous Threshold.

*Géologue Consultant. 216, cours Général de Gaulle. F33170 Gradignan, France.
- Manuscrit déposé le 16 Mai 2010, accepté après révision le 28 Décembre 2010.

DÉFORMATIONS SYNSEDIMENTAIRES QUATERNAIRES DANS LES TERRASSES MARINES DU LITTORAL ALGÉROIS (ALGÉRIE CENTRALE)

Yacine DJEDIAT*, Abdelkarim YELLES CHAOUCHE et Belkacem SEMROUD***

RÉSUMÉ

Le bassin néogène post-nappes de la Mitidja (région centre de l'Algérie) est le siège d'une sismicité importante continue qui a imprimé sa marque dans les sédiments quaternaires depuis quelques milliers d'années. Les terrasses marines thyrrhéniennes affleurent sur la façade maritime et renferment un matériel sédimentaire majoritairement détritique potentiellement liquéfiable au moment de son dépôt. Ces dernières sont discordantes sur les formations mio-pliocènes marneuses. Dans certaines localités du littoral, la stratification de ces terrasses est interrompue par des figures de déformation synsédimentaires ou séismites. Ces séismites sont un indicateur de l'enregistrement de l'activité sismique régionale par les sédiments meubles ou partiellement lithifiés pendant le Quaternaire récent. Deux phases de cette activité ont été identifiées au cours du Tyrrhénien.

Mots-clés - Bassin Mitidja - Terrasses marines - Séismites - Tyrrhénien - Sismicité - Algérie.

QUATERNARY SYNSEDIMENTARY DEFORMATIONS IN MARINE TERRACES OF THE ALGIERS REGION (CENTRAL ALGERIA)

ABSTRACT

The post nappes Neogene Basin of Mitidja (central part of Algeria), is the site of an important and continuous seismicity, which printed its traces in the Quaternary sediments since few thousand years. The Tyrrhenian marine terraces outcrop on seaboard, and contains detritic sediment potentially liquefiable at time of its deposit. These deposits are in unconformity with marly Mio-Pliocene formations. In some coastal localities, the stratification of these terraces is broken by synsedimentary deformation traces or seismites. These seismites are an indicator of the record of the regional seismic activity by the soft sediments or partially lithified during the Recent Quaternary. Two phases of this activity have been identified in Tyrrhenian.

Keywords - Mitidja Basin - Marine terraces - Seismites - Seismicity - Tyrrhenian - Algeria.

*Université des Sciences et de la Technologie d'Alger, B.P.32, El Alia, Dar El Beida, Alger, Algérie.
E-Mail : ydjediat@usthb.dz.

**Centre de Recherche en Astronomie, Astrophysique et Géophysique, route de l'Observatoire, B.P.63 Bouzaréah, Alger, Algérie. E-Mail : kyelles@yahoo.fr.

- *Manuscrit déposé le 27 Janvier 2010, accepté après révision le 26 Juin 2010.*

TECTONIQUE VARISQUE DANS LE SUBSTRATUM PALÉOZOÏQUE DU DJURDJURA ET CONSÉQUENCES SUR L'ÂGE DU MÉTAMORPHISME DU SOCLE KABYLE.

Farida NAAK*, Mokrane KESRAOUI* et Mohamed NAAK**

RÉSUMÉ

Le Djurdjura ou «dorsale de Grande Kabylie» est un segment de paléomarge téthysienne et sud kabyle déformée au Tertiaire par la collision alpine entre les cratons africain au sud et européen au nord. Les unités internes de cette chaîne sont regroupées sous le vocable de «dorsale interne» (Durand Delga, 1969). Elles sont à séries de couverture marine, méso-cénozoïque. Elles montrent leur liaison originelle avec le substratum anté-triasique, aspect marquant la transgression téthysienne au Lias du sud vers le nord sur ces formations paléozoïques. Ces dernières recouvrent elles-mêmes des schistes métamorphiques en infrastructure. La dorsale interne est donc une zone privilégiée montrant une superposition et une histoire relativement complète où l'on reconnaît un vieux socle recouvert par des couvertures d'abord paléozoïque puis méso-cénozoïque.

L'objectif essentiel de cette note est la mise en évidence d'une tectonique hercynienne relativement précoce, matérialisée par une coupure nette entre le Dévonien calcaro-schisteux clairement raviné par un Carbonifère conglomératique puis grésopélitique. Cette discordance scelle ainsi, une déformation suivie d'une érosion affectant le domaine kabyle au passage Dévonien-Carbonifère.

Le Dévonien supérieur n'étant pas caractérisé avec certitude en Grande Kabylie, on peut raisonnablement attribuer cet âge à la première compression cette fois calée entre le Carbonifère basal et le Dévonien moyen. Cette phase a plissé le domaine kabyle avant le Carbonifère qui scelle au moins une déformation plicative et schistogène. Cet événement tectonique est suivi de la surrection et de l'érosion du soubassement constitué d'un socle et d'une couverture sédimentaire ordovicienne, silurienne et du Dévonien inférieur-moyen. En plus d'éléments remaniés provenant du Paléozoïque lui-même (calcaires dévoniens, granites peu schistosés et autres débris de schistes peu métamorphiques), on y reconnaît d'autres éléments déformés dans un contexte ductile plus contrasté et empreintés au substratum kabyle. Cette observation permet d'exclure toute idée de métamorphisme des socles kabyles postérieur à la déformation de la phase bretonne, en réponse à l'âge alpin suggéré par certains auteurs dont A.Saadallah (1992).

La phase bretonne ne serait-elle pas alors responsable de ce métamorphisme au moins en partie ?

*Laboratoire de Métallogénie et de Magmatisme de l'Algérie, FSTGAT, USTHB, BP. 32, El Alia Bab Ezzouar, Alger. E-mail : naakfari@yahoo.fr.

**Laboratoire de Géo-Environnement, FSTGAT, USTHB, BP. 32, El Alia Bab Ezzouar, Alger.

- *Manuscrit déposé le 24 Mars 2009, accepté après révision le 27 Avril 2010.*

On retrouve ainsi en Grande Kabylie les indices de cette tectonique hercynienne précocée attribuée à la « phase bretonne » auparavant signalée par J.P. Gélard (1979, p. 257) et qui a été reconnue en Petite Kabylie (Bouillin et Perret, 1982) et dans la chaîne varisque d'Europe, du Rif et des Mésetas marocaines (Matte, 1986; Chalouan et Michard, 1990).

La tectonique hercynienne a développé des « shear-zones » associées à la mise en place de granitoïdes syn- à tardi-orogéniques. La shear zone du Djurdjura pourrait-être du même type que l'accident de Sidi Ali Bounab (Bossière, 1980), quoiqu'elle ait été intensément reprise dans un nouveau contexte de shear-zone alpine. Les granitoïdes impliqués dans l'accident mylonitique du Djurdjura montrent certains caractères de granites associés aux zones de cisaillements : foliation généralement parallèle à la zone d'accident, déformation ductile croissante des bordures vers l'axe. En attendant de dater précisément ces roches d'origine magmatique, il est suggéré que leur mise en place soit étroitement liée à cette première phase, pour nous majeure, de plissement varisque objet de cette note.

Mots-clés - Hercynien - Discordance - Phase bretonne - Paléozoïque - Granites syntectoniques - Métamorphisme - Dorsale interne - Djurdjura.

VARISCAN TECTONICS IN THE DJURDJURA PALEOZOIC BEDROCK AND THE CONSEQUENCES ON THE AGE OF THE KABYLE BASEMENT METAMORPHISM.

ABSTRACT

In the Djurdjura Mountains of the Greater Kabylia, outcrop Alpine tectonic units collectively called « Dorsale », representing the southern margin of the so-called Alkapecca massif (Bouillin et al., 1984), a detached fragment of the European plate that collided with the Africa plate starting from the Eocene. In particular, the most internal unit of the Dorsale (« Dorsale interne » Durand-Delga, 1969) exhibits, under a cover of Mesozoic to Cenozoic marine transgressive rocks, the pre-Triassic Kabylia basement, consisting in Early Palaeozoic sedimentary rocks, themselves overlying a package of older metamorphic rocks (including gneiss) characterising an older basement of presumed « Cadomian » age.

The present work documents a strong angular unconformity in the Palaeozoic series of the Djurdjura, between dated Devonian calcareous rocks and the overlying « Culm » (Carboniferous) series. The Lower Palaeozoic rocks are severely deformed prior to the unconformity, with the development of a penetrative schistosity in favourable lithologies. The unconformity is marked by a basal conglomerate reworking the old basement gneiss. These events record a « Bretonian » Phase (Late Devonian) in the Djurdjura basement.

The Alpine tectonic contact between the internal units (« Dorsale interne ») and the underlying units is a shear-zone that reworked an older (« Bretonian ») Suture, as demonstrated by the presence within the shear-zone of deformed granites that are themselves reworked in the Lower Carboniferous conglomerate. The « Bretonian » Phase in the Djurdjura thus appears as a major event in the evolution of the South-European Variscan Belt.

Keywords - Hercynian - Bretonian Phase - Discordance - Kabylia Palaeozoic - Metamorphism - Granites - Internal ridge - Djurdjura.

LES GLISSEMENTS DE TERRAIN DU QUARTIER BOUSSOUF À CONSTANTINE, ALGÉRIE.

Rachid BOUGDAL*, Bernard PINCENT, Marc PANET*** et Aïssa BENTABET******

RÉSUMÉ

L'extension de la ville de Constantine vers le sud-ouest : la zone de Boussouf, est confrontée aux glissements de terrain qui entraînent de nombreuses dégradations dans le bâti. Elle est, par ailleurs, exposée au risque d'inondation à proximité des cours d'eau. Les causes reviennent à la faible stabilité des versants marneux miocènes, souvent rompue par des terrassements excessifs, et à l'occupation des fonds de talwegs. La cartographie géologique et géotechnique et les investigations par des essais in situ et en laboratoire, mettent en évidence ces mouvements gravitaires dans la frange altérée, décomprimée et saturée de ces argiles. Les mesures inclinométriques révèlent la présence de surfaces de ruptures superficielles et profondes, pouvant atteindre 17m. Les calculs de stabilité par rétro-analyse, utilisant le logiciel Talren, montrent que le facteur de sécurité s'améliore très peu avec la diminution de la pression interstitielle (rabattement de nappe). Les solutions préconisées consistent à évacuer les remblais existants, à adoucir les pentes et à clouer la tête des talus. Pour ce qui concerne le risque d'inondation, les mesures à entreprendre sont : la réhabilitation du réseau naturel de drainage, la purge des lits des cours d'eau et l'endiguement de leurs berges.

Mots-clés - Glissement de terrain - Argiles - Urbanisation - Inclinomètre - Calcul de stabilité - Zoning - Confortation.

LANDSLIDES OF CONSTANTINE'S BOUSSOUF DISTRICT, ALGERIA.

ABSTRACT

The urban expansion of Constantine city to the South-West : Boussouf area, faces landslides causing damage in many buildings. It is also exposed to flood risk near rivers. Causes are linked to low stability of marly Miocene slopes, often disrupted by excessive earthworks, and occupation of river beds. Geological and geotechnical mapping, investigation by in situ and laboratory tests, highlight these gravity movements in the weathered and saturated clay zones. Inclinometric measurements reveal the presence of shallow and surfaces of ruptures reaching up to 17m. Stability calculations by back-analysis, using Talren software, show that the safety factor improves very little with the decrease of pore pressure (lowering underground water table). Recommended solutions are to remove the existing embankments, to soften the slopes and nailing slope's heads. Concerning flood risk, measures to be undertaken are : rehabilitation of natural drainage, purging the beds of rivers and damming up their embankments.

Keywords - Landslide - Clays - Urbanization - Inclinometer - Stability calculation - Zoning - Confortation.

*Laboratoire de Géodynamique, Géologie de l'Ingénieur et Planétologie, Faculté des Sciences de la Terre, Géographie et Aménagement du Territoire, USTHB, BP. 32, El Alia, Bab Ezzouar, Alger.

**Ingénieur Expert, ARCADIS, Paris.

***Expert international.

****Ingénieur Expert, Chef de projet, ARCADIS, Paris.

- *Manuscrit déposé le 17 Février 2009, accepté après révision le 02 Janvier 2001.*

LES FELDSPATHS LOURDS ACCOMPAGNANT LES MINÉRALISATIONS POLYMÉTALLIQUES MÉTAMORPHISÉES DU SUD-EST DE TAHER. MASSIF DE PETITE KABYLIE, JIJEL, ALGÉRIE.

Abdelhafid AFALFIZ* et Omar KOLLI*

RÉSUMÉ

Des compositions minéralogiques riches en baryum, structurées en lits centimétriques massifs sont signalées dans les métacarbonates du socle métamorphique des zones internes de la Petite Kabylie (Jijel, Algérie). Ces occurrences se sont développées en association avec des carbonates (Ca, Mg, Fe), de l'actinote/trémolite et plus rarement du grenat (60% almandin). Les associations minérales de (Ba,K), comprenant essentiellement le celsian mais aussi l'hyalophane et le Ba-phlogopite, sont interstratifiées avec des lits à sulfures et parfois à magnétite/pyrrhotite. Elles sont aussi présentes en de rares disséminations au sein de minces niveaux décimétriques, siliceux ou carbonatés riches en barytine

La composition des feldspaths de (Ba,K), qui comprennent celsian, hyalophane et feldspath potassique, varie de 1.3 à 98.4% de $BaAl_2Si_2O_8$ (base molaire) avec, cependant, deux discontinuités à 8–14 et à 40–92%. Des restes probables de cymrite ou de néoformation associées, contiennent entre 1.3 et 3% de $KAlSi_3O_8$ en solution solide. Les reliquats de celsian possèdent une teneur semblable, entre 1.2 et 2.8% de $(KAlSi_3O_8)$.

Les feldspaths riches en (Ba) auraient été déposés soit comme phase hydrothermale (carbonatation, albitisation et silicification) survenue sur un substrat basique (plagioclases et ferromagnésiens), soit en remplacement d'un gel barito-silicaté au cours d'un événement d'origine métamorphique. L'étude paragénétique des faciès métamorphiques proches des horizons minéralisés indique des conditions d'apparition de la biotite (T° : 400-450°C et P : 2 – 2.5 kbars). Ces conditions se rapprochent assez bien du champ de stabilité du celsian qui serait dérivé par transformation du silicate hydraté le plus proche qu'est la cymrite et ce, selon la réaction : $cymrite = celsian + H_2O$. La non présence de la cymrite dans l'assemblage minéral étudié, témoigne du dépassement des conditions d'équilibre de la même réaction (T° : 350°-375°C et P : 1.5 kbars).

Mots-clés - (Ba, K)-feldspaths - Celsian - Hyalophane - Cymrite - Minerai métamorphisé - Gisement polymétallique - Activité hydrothermale - métamorphisme - Jijel - Algérie.

* Département de Géologie, FSTGAT – USTHB, BP.32, El-Alia - 16119, Bab Ezzouar, Alger, Algérie.
E-Mail : aalfaliz@hotmail.com.

- *Manuscrit déposé le 03 Octobre 2010, accepté après révision le 09 Décembre 2010.*

THE HEAVY (BA, K) FELDSPARS ASSOCIATED WITH METAMORPHOSED POLYMETALLIC ORE DEPOSIT IN THE SOUTH-EASTERN TAHER AREA LITTLE KABYLIA MASSIF, JIJEL, ALGERIA

ABSTRACT

(Ba,K)-feldspars occur with Ba-biotite as thin layers of massive fine-grained celsian interbedded with magnetite, (Fe,Mg) carbonates, amphiboles, and barite, or disseminated in the thin-bedded sulfides-bearing siliceous and carbonate beds ranging in thickness from 0.15 to 0.40 m in the two metamorphosed polymetallic deposits in SE Jijel region of NW Algeria. The (Ba,K)-feldspars, which include celsian, hyalophane, Ba-biotite, plagioclase and K-feldspar, vary from 1.3 to 98.1 mole % $\text{BaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$, but exhibit two discontinuities, at 8–14 and 40–93 mol.%. The probable associated cymrite shows 1.3–3 mol.% KAlSi_3O_8 in solid solution. Relict celsian has a similar K content, 1.2–2.8 mol.% KAlSi_3O_8 . The Ba-rich feldspars may have been deposited as an authigenic hydrated phase, transformed during a later diagenetic and metamorphic event.

Cymrite and celsian were probably formed under low-grade dynamothermal metamorphism that affected ante-Hercynian sedex polymetallic deposits of Jijel. Meanwhile, the paragenetic study of the metamorphic facies, just behind the mineralized horizons, indicates biotite apparition conditions (T° : 400-450°C and P : 2 - 2.5 kbars). Also, in addition to this last result, the absence of cymrite which has a stability field characterized by a low- P (<1.5 kbars) – low- T (<370°C), confirm that the P/T of Ba-feldspars assemblage had largely exceeded 400°C taking into consideration the total transformation of cymrite in celsian as following reaction : $\text{cymrite} \leftrightarrow \text{celsian} + \text{H}_2\text{O}$.

Keywords - (Ba,K)-feldspars - Celsian - Hyalophane - Cymrite - Metamorphic ore - Polymetallic ore deposit - Hydrothermal activity - Metamorphism - Jijel - Algeria.

LES ISOTOPES STABLES DU CARBONE ET DE L'OXYGÈNE DES CARBONATES (CALCAIRES ET SIDÉRITES) DU GISEMENT DE FER DE BOUKHADRA (ALGÉRIE NORD ORIENTALE).

Djaouza AÏT ABDELOUAHAB*, Azeddine BOUZENOUNE** et Alain PREAT***

RÉSUMÉ

Le gisement de fer de Boukhadra, actuellement en exploitation, est l'un des plus importants de la région frontalière algéro-tunisienne. Il est encaissé dans des calcaires du Crétacé inférieur d'un anticlinal d'orientation NE-SW appartenant à l'extrémité nord orientale de l'Atlas Saharien.

Les minéralisations ferrifères sont représentées par deux paragenèses génétiquement liées. L'une, primaire, consiste en carbonates de fer (sidérites) formés par remplacement des calcaires et l'autre secondaire, représentée par des oxydes et hydroxydes de fer, issus de l'oxydation supergène de ces carbonates de fer au-dessus du niveau hydrostatique.

Les calcaires clansayésiens, encaissant ces minéralisations, montrent des valeurs moyennes du $\delta^{13}\text{C}$ de +2,26 ‰ et du $\delta^{18}\text{O}$ de -4,50 ‰. Les signatures isotopiques du carbone sont dans la gamme des valeurs isotopiques des calcaires marins du Crétacé inférieur.

Pour les sidérites, les isotopes du carbone indiquent une origine minérale marine ($\delta^{13}\text{C} = +0,72$ ‰). Les compositions isotopiques de l'oxygène sont négatives ($\delta^{18}\text{O} = -4,72$ ‰), elles traduiraient des processus minéralisateurs impliquant des fluides d'origine météorique ou hydrothermale ou les deux.

A l'échelle régionale, les minéralisations sidéritiques et l'encaissant carbonaté clansayésien du gisement de Boukhadra, présentent des compositions isotopiques du carbone et de l'oxygène similaires à celles de l'ensemble des gisements de fer sidéritique, encaissés dans les carbonates du Crétacé inférieur de la région frontalière algéro-tunisienne (Ouenza, Jerissa, Slata et Hameima). Ces résultats suggèrent une similarité des processus minéralisateurs à partir de fluides géopressurés relativement chauds (une centaine de degrés), expulsés des sillons interdiapiriques durant les principales phases compressives du Néogène. L'étroite relation spatiale entre ces gisements et les extrusions des évaporites triasiques, permet d'attribuer aux processus diapiriques un rôle actif dans la genèse de ces minéralisations.

*Laboratoire de Géologie et Environnement, Université Mentouri-Constantine, Campus Zouaghi Slimane, 25000 Constantine, Algérie.

**Laboratoire de Génie Géologique, Université de Jijel, BP. 98, Ouled Aïssa, 18000 Jijel, Algérie.

***Laboratoire de Géodynamique des Bassins, Université Libre de Bruxelles, 50, avenue F.-D. Roosevelt, 1050 Bruxelles, Belgique.

- *Manuscrit déposé le 29 Septembre 2009, accepté après révision le 18 Août 2010.*

Mots-clés - Isotopes du carbone et de l'oxygène - Siderite - Clansayésien - Albien - Mine de Boukhadra

CARBONATES (LIMESTONES AND SIDERITES) CARBON AND OXYGEN STABLE ISOTOPES OF BOUKHADRA IRON ORE DEPOSIT (EAST NORTHERN ALGERIA).

ABSTRACT

The iron ore mine of Boukhadra, currently in exploitation, is one of the most important in the North-Eastern part of the Algero-Tunisian border. It is hosted in the Lower Cretaceous limestones which are folded to an NE-SW anticline at the North Eastern saharan Atlas.

Iron ore mineralizations are represented by two genetically related paragenesis. The first consists of iron carbonates (siderites) formed mainly by replacement of limestones. The second, represented by iron oxides and hydroxides, is related to a supergene oxidation of the iron carbonates above the hydrostatic level.

The clansayesian limestones, hosting these mineralization have mean values of $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{18}\text{O}$ equal to 2,26 ‰ and -4,50 ‰ respectively. Carbon isotopic signatures are in the range of $\delta^{13}\text{C}$ values of the marine limestones of the Lower Cretaceous.

For siderites, carbon isotopes ($\delta^{13}\text{C} = 0,72$ ‰) point to a marine origin whereas, oxygen isotopic compositions ($\delta^{18}\text{O} = -4,50$ ‰) are slightly impoverished in heavy oxygen isotopes. These negative values suggest implication of fluids of meteoric or/and hydrothermal origins.

Siderite and clansayesian limestones in the Boukhadra area present the same isotopic compositions of carbon and oxygen already found in iron deposits and their Lower Cretaceous host rocks in the Algero-Tunisian border region (Ouenza, Jerissa, Slata, Hameima). These results would translate a similarity in the mineralizing processes implying hot geopressed (about 100°C) fluids expelled out of interdiapiric basins during the main compressive phases of the Neogene. The narrow spatial relation between these mineralization and the Triassic extrusions permits also to assign an active role to the diapiric processes in the genesis of these mineralizations.

Keywords - Carbon and oxygen isotopes - Siderite - Clansayesian - Albien - Boukhadra mine.

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 form disribution 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:

K. MOUSSA ET J.-P. SAINT MARTIN - Esquisse géologique de la grande Sebkhah d'Oran.

PH. LEGRAND - Lithostratigraphie et analyse structurale à propos de la mise en évidence du cambrien dans la région du seuil de l'Oued Namous (Sahara Nord-Occidental).

Y. DJEDIAT, A. YELLES-CHAUCHE ET B. SEMROUD - Déformations synsédimentaires quaternaires dans les terrasses marines du littoral algérois (Algérie centrale).

F. NAAK, M. KESRAOUI ET M. NAAK - Tectonique varisque dans le substratum paléozoïque du Djurdjura et conséquences sur l'âge du métamorphisme du socle kabyle.

R. BOUGDAL, B. PINCENT, M. PANET ET A. BENTABET - Les glissements de terrain du quartier Boussouf à Constantine, Algérie.

A. AFALFIZ ET O. KOLLI - Les feldspaths lourds accompagnant les minéralisations polymétalliques métamorphisées du sud-est de Taher. Massif de Petite Kabylie, Jijel, Algérie.

DJ. AÏT ABDELOUAHAB, A. BOUZENOUNE ET A. PREAT - Les isotopes stables du carbone et de l'oxygène des carbonates (calcaires et sidérites) du gisement de fer de Boukhadra (Algérie nord orientale).

In this issue:

K. MOUSSA AND J.-P. SAINT MARTIN - Geological outline of the Oran Great Sebkhah.

PH. LEGRAND - Lithostratigraphy and structural analysis about the discovery of Cambrian in the country of the Oued Namous threshold.

Y. DJEDIAT, A. YELLES-CHAUCHE AND B. SEMROUD - Quaternary synsedimentary deformations in marine terraces of the Algiers region (Central Algeria).

F. NAAK, M. KESRAOUI AND M. NAAK - Variscan tectonics in the Djurdjura Palaeozoic bedrock and the consequences on the age of the Kabyle basement metamorphism.

R. BOUGDAL, B. PINCENT, M. PANET AND A. BENTABET - Landslides of Constantine's Boussouf district, Algeria.

A. AFALFIZ AND O. KOLLI - The heavy (Ba, K) feldspars associated with metamorphosed polymetallic ore deposit in the South-Eastern Taher area Little Kabylia massif Jijel, Algeria.

DJ. AÏT ABDELOUAHAB, A. BOUZENOUNE AND A. PREAT - Carbonates (limestones and siderites) carbon and oxygen stable isotopes of Boukhadra iron ore deposit (East-Northern Algeria).