

ISSN : 1010 - 9366



Bulletin
du
Service Géologique
de l'Algérie

Volume 7, n° 2
Décembre 1996



ORGM
Office National de la Recherche Géologique et Minière

EDITIONS DU SERVICE GEOLOGIQUE DE L'ALGERIE
BOUMERDÈS, 1996

Ministère de l'Énergie et des Mines

Office National de la Recherche
Géologique et Minière (ORGM)

B.P. 102, Boumerdès 35 000 (Algérie)

Directeur Général : Belkacem TOUAHRI

Service Géologique de l'Algérie

BP 102, BOUMERDÈS 35 000 (Algérie)

Directeur : Lhacène BITAM

Editions

BP 102, BOUMERDÈS 35 000 (Algérie)

Responsable des Editions : Mahmoud AMOKRANE

Tél : (02) 81 96 81 - Téléc : 68 467 EREM DZ

Fax : (02) 81 76 06

Responsable de la Fabrication : Abdelhamid FENDJEL

18A, Avenue Mustapha El Ouali, Alger 16 000

Tél : (02) 74 36 54

Bibliothèque des Sciences de la Terre (BST)

Consultation documentaire - Echanges- Dépôt légal

18A, Avenue Mustapha El Ouali, Alger 16 000

Tél : (02) 74 08 65 - Téléc : 66 312

Fax : (02) 74 34 66

Abonnements - Achats

Service Géologique de l'Algérie

Bureau des ventes, BP 102, BOUMERDÈS 35 000

Comité scientifique

AHMED-SAÏD Y. Department of geology and applied geology, *University of Glasgow, (ECOSSE)*.

AÏFA T. Laboratoire de géophysique interne, Institut de géologie, *Université de Rennes I (FRANCE)*.

AISSA D.E. Département de géologie, Institut des sciences de la terre, *Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne, Alger, (ALGERIE)*.

AIT-KACI AHMED.A. Département de géologie, Institut des sciences de la terre, *Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne, Alger, (ALGERIE)*.

AIT-OUALI R. Département de géologie, Institut des sciences de la terre, *Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne, Alger, (ALGERIE)*.

AUMASSIP G. Centre National des Etudes Historiques, Alger, (ALGERIE).

AZZOUNI-SEKKAL A. Département de géologie, Institut des sciences de la terre, *Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne, Alger, (ALGERIE)*.

BENHALLOU H. Centre National de Recherche Astrophysique du Globe, Alger, (ALGERIE).

BENSAÏD M. Direction de la géologie, *Ministère de l'Énergie et des Mines, Rabat, (MAROC)*.

BESSEDK 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)*.

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

CABY R. Géofluides, Bassins, Eau, *Université de Montpellier II, (FRANCE)*.

CHABOUX P. Département de géologie, *Université Pierre et Marie Curie, Paris VI, (FRANCE)*.

CHABOUX P. Département de géologie, *Université de Bordeaux, Bordeaux, (FRANCE)*.

CHABOUX P. Laboratoire de stratigraphie, *Université Pierre et Marie Curie, Paris VI, (FRANCE)*.

DEBRUNER L. Service géologique de Belgique, *BRUXELLES, (BELGIQUE)*.

DEJOURS W. Département Exploitation, *Institut National des Hydrocarbures et de la Chimie, Boumerdès, (ALGERIE)*.

DELLAND-BELCA M. Toulouse (FRANCE).

ELME S. Institut TOAGE, *Université Claude Bernard, Villeurbanne, (FRANCE)*.

FABRE J. UFR Géologie-Minéralogie, *Institut Dalmata, Grenoble, (FRANCE)*.

GUERRAK S. *International Consulting Bureau, Alger, (ALGERIE)*.

GUIRAUD R. Laboratoire de géologie appliquée et dynamique, *Université d'Avignon, (FRANCE)*.

HERNANDEZ J. Institut de minéralogie et de pétrographie, *Université de Lausanne, (SUISSE)*.

ISSAADI A. Département d'hydrogéologie, Institut des sciences de la terre, *Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne, Alger, (ALGERIE)*.

KAZI-TANI N. *Géoresources, Billière, Pau (FRANCE)*.

KIENAST J.R. Laboratoire de pétrologie, *Université Pierre et Marie Curie, Paris, (FRANCE)*.

MAHDJOUB Y. Département de géologie, *Institut des sciences de la terre, Université 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, Institut des sciences de la terre, *Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne, Alger, (ALGERIE)*.

NEDJARI A. Département de géologie, Institut des sciences de la terre, *Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne, Alger, (ALGERIE)*.

OUZEGANE K. Département de géologie, Institut des sciences de la terre, *Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne, Alger, (ALGERIE)*.

PEUCAT J.J., Géosciences Rennes, Institut de géologie, *Université de Rennes I, (FRANCE)*.

SAADALLAH A. Département de géologie, Institut des sciences de la terre, *Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne, Alger, (ALGERIE)*.

SEMROUD B. Département de géologie, Institut des sciences de la terre, *Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne, Alger, (ALGERIE)*.

TEFIANI M. *Société Algérienne des Sciences Géologiques, (ALGERIE)*.

TOUAHRI B. *Office National de la Recherche Géologique et Minière, Boumerdès, (ALGERIE)*.

VILA J.M. Laboratoire de pétrophysique et de tectonique, *Université Paul Sabatier, Toulouse, (FRANCE)*.

ZERGOUNI F. *Service Géologique de Tunisie, Tunis, (TUNISIE)*.



Photo de couverture :

Plis rhéomorphiques en draperies (certain folds à axes subverticaux) dans les argiles versicolores et les gypses du Trias supérieur formant le cœur de l'anticlinal coiffé du Djebel Djébossa (région de Tébessa, Est algérien). (Cliché : A. Charrière).



Volume 7, n° 2
Décembre 1996

Bulletin du Service Géologique de l'Algérie

SOMMAIRE

CONTENTS

- | | | |
|---|---|---|
| Nouvelles données stratigraphiques et structurales sur le Djebel Djébissa, près de Tébessa (frontière algéro-tunisienne) : reconstitution d'un dôme de sel en contexte distensif chaud au Crétacé inférieur-moyen | Charrière A.,
Andreu B.,
Khechid-Benkherouf F.
et Vila J.M.
(109 - 132) | New stratigraphical and structural data about the Djebel Djebissa, close to Tebessa (Algerian-Tunisian border) : restitution of a lower-middle Cretaceous salt dome within an hot extensional setting |
| Nature et évolution des séries métamorphiques de très haute température de l'unité granulitique de l'In Ouzzal (Ouest Hoggar) | Ouzegane Kh.
et Kienast J. B.
(133 - 157) | Nature and evolution of ultrahigh temperature In Ouzzal granulitic unit (Western Hoggar) |
| Comportement géochimique des éléments du groupe du platine (PGE) dans l'intrusion ultrabasique d'In Allarène (Hoggar Occidental) | Benmoussa L.
Amosse J.
et Piboule M.
(159 - 170) | Geochemical behaviour of Platinum Group Elements (PGE) in Allarene ultramafic intrusion (West Hoggar) |
| Biostratigraphie des spores du Dévonien de la synéclyse Illizi-Ghadamès (Algérie) | Abdesselam-Rouïghi F.
(171 - 209) | Biostratigraphy of spores from Devonian of Illizi-Ghadames syneclyse (Algeria) |
| La Province Triasique saharienne. 20 ans d'informations géologiques : bilan critique et réflexions | Aït Ouali R.
et Nedjari A.
(211 - 228) | Triassic Saharian Province. 20 years of geological data : critical analysis and remarks |
| Dynamique de la plate-forme carbonatée du Carbonifère du bassin de «Béchar - Mézarif» : paléoenvironnements, bioconstructions | Sebbar A.
et Aït-Ouali R.
(229 - 251) | Dynamic evolution of the Carboniferous carbonate platform in «Bechar - Mezarif» Basin : paleoenvironments and bioconstructions |
| Study of physical precursors of failure of large scale rock blocks in relation to earthquake and rockburst prediction | Baddari K.,
Sobolev G.A.
et Frolov A.D.
(253 - 263) | Etude des précurseurs physiques de la rupture des grands blocs de roches en relation avec la prévision des séismes |

ORGM

Office National de la Recherche Géologique et Minière

EDITIONS DU SERVICE GEOLOGIQUE DE L'ALGERIE

BOUMERDÈS, 1996

Nouvelles données stratigraphiques et structurales sur le Djebel Djébissa, près de Tébessa (frontière algéro-tunisienne) : reconstitution d'un dôme de sel en contexte distensif chaud au Crétacé inférieur-moyen

André CHARRIERE*, Bernard ANDREU*, Fatiha KHECHID-BENKHEROUF**
et Jean-Marie VILA*

* Laboratoire de Stratigraphie Séquentielle et Micropaléontologie,
Institut des Sciences de la Terre, Université Paul-Sabatier
(Toulouse III), Unité de Recherche Associée au C.N.R.S. n° 1405,
39 Allées Jules-Guesde, 31 000 Toulouse, France.

** Laboratoire de Stratigraphie-Paléontologie, Institut des Sciences de la Terre,
Université des Sciences et de la Technologie Houari-Boumediène,
B.P. 32, 16 111 El Alia, Alger, Algérie.

Résumé : L'anticlinal actuel à coeur triasique du Djebel Djébissa, près de Tébessa en Algérie, contre la frontière algéro-tunisienne, n'avait pas été révisé depuis Pervinrière (1903) et Durozoy (1956).

Divers niveaux du Crétacé inférieur et moyen recouvrent normalement, ou primitivement normalement, le coeur triasique de l'anticlinal.

Au NE, le Crétacé inférieur de Kanguet el Mouhad commençant localement par des conglomérats à éléments triasiques, correspond à des carbonates épinéritiques de l'Aptien à orbitolines, puis de l'Albien à mélobésiées. Il se termine par un *hard ground* phosphaté de l'Albien inférieur ou moyen.

Au SW, une barre carbonatée, antérieurement attribuée au Turonien, est datée de l'Aptien supérieur-Albien basal (?). Par ailleurs, nous avons découvert des calcaires, probablement d'âge albien, reposant à plat sur le Trias du Djebel Djébissa par l'intermédiaire d'un niveau sédimentaire minéralisé, localement bréchiq.

A l'E, l'Albien marneux est localement en concordance avec la limite supérieure du Trias, sans évidence de contact anormal.

Au SE, le Cénomani marneux se présente de façon analogue et remanie des éléments triasiques.

Des dépôts gréseux attribués au Miocène reposent directement sur le Trias près de la mine de Kanguet el Mouhad. Cette discordance traduit le plissement atlasique fini-éocène. Enfin, le Plio-Quaternaire détritique continental du flanc ouest est discordant, verticalisé et parfois légèrement déversé. La structure actuelle correspond à un pli coffré, localement déversé vers le NW, apparemment non extrusif.

Les nouvelles datations, la géométrie des corps sédimentaires et la nature des minéralisations conduisent à reconstituer un dôme de sel sous-marin, mis en place en domaine tabulaire distensif.

alimenté par des fluides chauds de l'Aptien au Cénomanién inférieur. Cette interprétation permet de rendre compte de la dénudation sous-marine locale répétée du matériel triassique, de l'épaississement rapide de type *rim syncline* des séries en quelques kilomètres aux alentours, de l'arrêt brutal en plan des barres carbonatées (interférences failles radiales-failles normales périphériques) et de la localisation de la déformation atlasique là où la série crétacée était la plus mince.

Contrairement aux apparences, le Djebel Djebissa n'est pas un diapir classique à coeur extrusif au sens originel du terme (Mrazec, 1907), mais un simple anticlinal *core*, localement déversé, déformant ultérieurement par inversion tectonique un dôme de sel extensif crétacé.

Mots clés : Trias - Aptien - Albien - Cénomanién - Technique salifère - Dôme de sel - Diapir - Plissements superposés.

**New stratigraphical and structural data about the Djebel Djebissa,
close to Tebessa (Algerian-Tunisian border) : restitution of a lower-middle
Cretaceous salt dome within an hot extensional setting**

Abstract: The present Djebel Djebissa anticline shows a Triassic core and was reviewed since the L. Pervinquière (1903) and G. Durozoy's (1956) works.

Miscellaneous lower and middle Cretaceous levels overlie conformably, or originally conformably, the Triassic anticlinal core.

To the NE, in the Kanguet el Mouhad, the lower Cretaceous bar is beginning locally by polymictic sedimentary conglomerates, which contain Triassic pebbles. This bar is built by epineritic Orbitoline-bearing Aptian limestones and above by *Melobesia*-bearing Albian limestones, crowned by a lower to middle Albian phosphatic *fond durci*.

To the W of the Kanguet old mine, the marly Albian, similar to the Kanguet el Mouhad area one above the *fond durci*, is conformable with the upper limit and with the internal organization of the Triassic rocks, without evidence of any abnormal contact.

To the SE, the marly Cenomanian beds are similarly organized and rework Triassic elements.

The discovery of sandy levels, probably Miocene in age, overlying unconformably the Triassic rocks, represents an evidence for the occurrence of the upper Eocene Atlasic folding event.

The Mio-Pliocene detrital rocks of the western slope, are unconformable, verticalized and sometimes weakly overturned.

Finally, the general setting is a single box fold, locally overturned, apparently without extrusive features.

The new stratigraphical data and the geometry of the sedimentary bodies allow us to reconstitute a submarine salt dome settled during the Aptian to Cenomanian times, within extensional hot rifted tabular area (mineralizations). This interpretation explains the repeated submarine denudations of Triassic rocks, the quick thickening like a rim syncline of the lower Cretaceous limestones, the sudden disappearance of the Cretaceous bars (crossing with the radial faults and the peripheral normal faults) and the location of the Atlasic fold axis within the area showing a reduced sedimentary sequence.

Despite the appearance, the Djebel Djebissa is not a true diapir with a piercing core (*sensu* Mrazec, 1907), but a single box fold, locally overturned towards the NW, which deforms by tectonic inversion a previous Jurassic-Cretaceous salt dome.

Key words: Triassic - Aptian - Albian - Cenomanian - Salt tectonics - Salt dome - Diapir - Superimposed foldings.

Nature et évolution des séries métamorphiques de très haute température de l'unité granulitique de l'In Ouzzal (Ouest Hoggar)

Khadidja OUZEGANE* et Jean-Robert KIENAST**

* Institut des Sciences de la Terre, U.S.T.H.B., B.P. 9, *Dar el Beida, Alger*

** Laboratoire de Pétrologie, Université de Paris VI-VII, URA-CNRS 736,
Tour 26-0, 4 Place Jussieu, 75 252, Paris, France

Résumé : L'unité granulitique de l'In Ouzzal est composée principalement d'orthoigneiss charnockitiques de type tonalite - trondhjémite - granodiorite (TTG) et d'un matériel d'origine volcano-sédimentaire constitué de lentilles basiques à ultrabasiques qui sont d'anciennes tholéïtes et komatiïtes intercalées avec des métasédiments de type marbres, quartzites à magnétite et granulites aluminomagnésiennes. La croûte continentale représentée par l'unité granulitique de l'In Ouzzal s'est formée durant diverses périodes d'activités orogéniques qui s'étalent entre 3500 et 2000 Ma. L'individualisation d'une croûte continentale composée de tonalites et de trondhjémites s'est déroulée entre 3500 et 2700 Ma alors que le dépôt des métasédiments s'est réalisé autour de 2700 - 2600 Ma. La nature des métasédiments (marbres, quartzites, pélites anormales) distincte de ceux des ceintures vertes de bas degré de métamorphisme, est interprétée comme étant de plate-forme en milieu marin de faible profondeur. La composition chimique très particulière des granulites Al-Mg ne correspond pas à des résidus de fusion partielle mais à des mélanges de sédiments issus du démantèlement et de l'altération hydrothermale de matériaux basiques à ultrabasiques et granitiques. Les métasédiments aux chimismes très variés de l'In Ouzzal comme les granulites Al-Mg, les quartzites, les marbres fournissent des indications précieuses sur la nature des protolithes avant 2600 Ma et suggèrent indirectement la présence à cette époque de terrains typiques de l'Archéen composés d'une série bi-modale de ceintures vertes et granites en grande partie disparus. Dans la majorité des continents, la croissance crustale atteint son apogée au cours de l'Archéen terminal, durant le développement des ceintures vertes autour de 2800-2600 Ma et s'achève à 2500 Ma marquant la limite entre l'Archéen et le Protérozoïque inférieur. Une activité orogénique comparable est mise en évidence dans l'In Ouzzal. Vers 2650 Ma se mettent en place des granites alcalins similaires en composition aux granites des rifts c'est à dire dans un régime de tectonique extensive. Le dernier événement magmatique à l'Archéen se situe vers 2500 Ma et correspond à la mise en place de charnockites d'affinités granodioritiques à monzogranitiques appartenant à une série calco-alcaline issue de la fusion partielle de la croûte continentale durant un épaissement crustal peut être accompagné d'un métamorphisme de haut grade dont les paragenèses ont été oblitérées par le métamorphisme extrême Eburnéen (2000 Ma). La structuration majeure observable dans l'In Ouzzal est éburnéenne et correspond à une tectonique tangentielle en conditions granulitiques de très haute température (900-1050°C à 10-11 kbar). La structure initiale E-W a été reprise par des plis déversés vers le NW, puis par des cisaillements décrochants sénestres, le tout dans un contexte granulitique en décompression (9 à 6 Kbar). Ce métamorphisme s'accompagne d'une fusion partielle très limitée malgré les très hautes températures atteintes; ce très faible taux de fusion s'explique par l'absence de fluides, notamment H₂O, probablement suite à un événement de haut grade vers 2500 Ma responsable de la déshydratation précoce de la croûte

continentale profonde. Les textures réactionnelles et l'évolution des paragenèses à l'Eburnéen suggèrent une trajectoire P-T horaire caractérisée par une évolution prograde à haute pression suivie d'une décompression isotherme avec probablement des flux de chaleur importants liés à de l'«underplating» à l'interface manteau-croûte inférieure dont quelques traces à l'affleurement seraient représentées par de rares anorthosites ou ultramafites.

Mots-clés : Archéen, Eburnéen - Hoggar, In Ouzzal - Granulites - Métamorphisme de très haute température.

Nature and evolution of ultrahigh temperature In Ouzzal granulitic unit (Western Hoggar)

Abstract : The dominant lithologies in In Ouzzal granulitic unit are tonalite-trondhjemite-granodiorite charnockitic orthogneisses and metamorphosed volcanic-sedimentary rocks composed of tholeiitic-komatiitic basic/ultrabasic lenses and metasedimentary rocks including marbles, magnetite-quartzites and Al-Mg granulites. The continental crust of the In Ouzzal granulitic unit was formed between 3.5 and 2.0 Ga ago during successive periods of orogenic activity. Crustal accretion was mainly developed between 3.5 and 2.7 Ga ago with associated tonalite and trondhjemite similar to the Archaean TTG suite. The geochronological data suggests that the age of deposition of the metasediments should be bracketed between 2.7 and 2.6 Ga. The nature of the sedimentary association (limestone, quartzite, unusual pelite) are not metamorphosed facies equivalent of low grade granite-greenstone belt terrains. The highly unusual chemical compositions of Al-Mg granulites is more compatible with pre-metamorphic sedimentary characteristics rather than partial melting processes. The trace element patterns and oxygen characteristics of these rocks were best explained by variable mixtures of hydrothermally altered mafic/ultramafic and felsic protoliths. Consequently unusual chemistry of Al-Mg granulites as well as associated metasediments (marbles, quartzites) provide information indirectly for the presence of the dual granite-greenstone belt association prior to 2.6 Ga in the In Ouzzal unit. On most continents, the period of Late Archaean crustal growth reaches a maximum during the period 2.8-2.6 Ga, the time of major greenstone belt development and with crustal stabilization by about 2.5 Ga. Comparable activity occurred in the In Ouzzal area. The metasediments are intruded by alkali granite 2.65 Ga ago, probably in a rifting context. A later stage of magmatism in Archaean period with calc-alkaline granodioritic and monzogranitic suites occurred close to 2.5 Ga probably in context of crustal thickening processes inducing incorporation of the supracrustal rocks into deep crust and partial melting. The ultrahigh temperature metamorphism occurred 2.0 Ga ago and was associated with two main deformational phases. The first is responsible for a regional foliation which was refolded during the second phase. The In Ouzzal granulitic unit shows very little evidence of melting restricted to scarce cordierite-bearing monzogranitic gneisses (leptynites), despite the very high temperature conditions (900-1050°C). This can only mean a very dry metamorphic environment. Dehydration could have been accomplished during the earlier high-grade event 2.5 Ga ago. The reaction textures and the evolution of the mineral assemblages suggests a clockwise P-T trajectory with nearly isothermal decompression path and probably introduction of heat to the base of the crust as suggested by the presence of anorthosites emplaced close to 2.0 Ga ago.

Key-words : Archaean, Eburnean - Hoggar, In Ouzzal - granulites, ultrahigh-temperature metamorphism.

Comportement géochimique des éléments du groupe du platine (PGE) dans l'intrusion ultrabasique d'In Allarène (Hoggar Occidental)

Lakhdar BENMOUSSA *, Jean AMOSSE** et Michel PIBOULE**

* Ecole Normale Supérieure, *Vieux Kouba, Alger, Algérie.*

** Laboratoire de Géologie Alpine UPRES-A, CNRS 69,
Institut Dolomieu, 15 rue Maurice Gignoux, 38031 Grenoble cedex, France.

Résumé : L'étude du complexe basique-ultrabasique d'In Allarène a mis en évidence l'existence d'une série différenciée cumulative intrusive dans le socle archéen du môle d'In Ouzzal. Elle comprend des dunités serpentinisées, des pyroxénites à caractère wehrlitique et des gabbros. La séquence de cristallisation (olivine - clinopyroxène - plagioclase) se rapporte à celle d'un liquide magmatique initialement riche en fer. La chromite apparaît subordonnée dans cette pile cumulative caractéristique d'une lignée sub-alkaline tholéitique. Quelques rares différenciés acides à caractères granophyriques ont été observés.

Les spectres des PGE des dunités mettent en évidence l'existence d'une différenciation marquée entre les IPGE (Os, Ir, Ru) et les PPGE (Rh, Pt, Pd) avec toutefois une pente positive, inverse de celles observées dans les cumulats dunitiques des ophiolites. Ceci traduit une différenciation marquée qui peut laisser supposer une précipitation précoce des IPGE dans des cumulats chromitiques situés à la base de la pile cumulative. Les pyroxénites présentent le même type de spectres à pente positive mais légèrement plus accentuée traduisant une différenciation plus importante entre PPGE et IPGE. Cette évolution atteste d'une légère précipitation de sulfures. La série gabbroïque confirme cette tendance sans marquer toutefois l'existence d'une précipitation massive de sulfures de métaux de base susceptible d'entraîner les éléments du groupe du platine. Ceci montre l'existence d'une fugacité en soufre modérée. Ces résultats, obtenus avec un petit nombre d'échantillons, ne permettent pas de conclure à l'absence d'une minéralisation en PGE à In Allarène.

Mots clés : Platinoïdes - géochimie - In Allarène - Hoggar.

Geochemical behaviour of Platinum Group Elements (PGE) in In Allarene ultramafic intrusion (West Hoggar)

Abstract : The In Allarene (Western Hoggar) basic and ultrabasic complex is intrusive in the Archean and Proterozoic basement (Môle d'In Ouzzal). Serpentinised dunites, pyroxenite (wehrlites) and gabbros are largely exposed. The cumulative iron-rich sequence can be attributed to a sub-alkaline liquid. Some granophyres appear in the latest differentiated liquids. Chromite is scarce in the intrusion.

PGE patterns normalized to the mantle were drawn for dunites, pyroxenites and gabbros. In dunite, a positive slope, inverse of that reported for ophiolitic dunite is observed. An early precipitation of PGE in chromitite within dunitic cumulate can be expected. The patterns of PGE in pyroxenites and gabbros

L. BENMOUSSA, J. AMOSSE ET M. PIBOULE

show also a positive slope which is characteristic of precipitation of sulfides. Nevertheless no precipitation of sulfides which usually contain PGE was observed. Due to the restricted number of samples studied we cannot confirm to the absence of a PGE mineralisation in another part of the intrusion.

Key words : PGE - Geochemistry - In Allarene - Hoggar.

Biostratigraphie des spores du Dévonien de la synéclyse Illizi-Ghadamès (Algérie)

Fatna ABDESSELAM - ROUGHY

Centre de Recherche et Développement - SONATRACH
1, Avenue du 1er Novembre 35000 - Boumerdès

Résumé : L'étude palynologique de deux forages STAHI 1 bis et HFR 1 dans la synéclyse Illizi-Ghadamès (Sud-Est du Sahara algérien) a permis d'identifier 8 biozones locales à partir d'espèces - guides de spores. Ces biozones sont comparées aux biozonations proposées par divers auteurs pour l'Afrique, l'Europe de l'Ouest et la Laurentia. Notre biozonation présente des ressemblances avec la biozonation de Laurentia (RICHARDSON et MC GREGOR, 1986). Deux lacunes sont mises en évidence : la lacune d'une partie de l'Emsien supérieur et l'Eifélien et celle du Frasnien supérieur et Famennien inférieur.

Mots clés : Biostratigraphie - Illizi - Ghadamès - Spores - Acritarches - Chitinozoaires - Lacunes.

Biostratigraphy of spores from Devonian of Illizi-Ghadames syneclyse (Algeria)

Abstract : The palynological study of Eastern Sahara in the Illizi - Ghadamès basin (South-East of Algerian Sahara) have given new stratigraphic data. Eight local biozones are defined based on spores. These biozones are compared with other zonations proposed by several authors for North Africa, Western Europe and Laurussia sequences. Our biozonation shows some similarities with the biozonation of RICHARDSON and MC GREGOR, (1986). Two gaps are documented, one corresponding to late Emsian, Eifelian and the other one to late Frasnian, Early Famennian.

Key words : Biostratigraphy - Illizi-Ghadames - Spores - Acritarchs - Chitinozoan - Gaps.

La Province Triasique saharienne. 20 ans d'informations géologiques : bilan critique et réflexions

Rachid AIT OUALI et Ahmed NEDJARI

Institut des Sciences de la Terre, USTHB B.P 32 El Alia, Bab Ezzouar - 16130 Alger
et URG, 2 rue Didouche Mourad, Alger

Résumé: Une analyse critique des principales informations géologiques de ces 20 dernières années sur la Province Triasique Saharienne suscite plusieurs réflexions :

- tout d'abord peu de travaux sont réalisés par rapport à la superficie de la province;
- l'essentiel est focalisé sur les zones productives; néanmoins les données ne sont exploitées que d'une manière classique et non optimale;
- la disproportion constatée dans les thèmes abordés fait apparaître de grandes insuffisances en stratigraphie et en analyse structurale;
- en raison d'impératifs économiques, les problèmes de fond traversent les années;
- les dimensions de cette province, l'importance de l'héritage (panafricain et hercynien), la réactivation permanente et continue des principales structures interdisent son assimilation à un seul et même bassin. Ceci remet en cause tous les documents (cartes de faciès, isopaques) confectionnés et les corrélations réalisées à de trop grandes distances, basées par ailleurs sur des lithologies et souffrant de la rareté des repères biostratigraphiques.

Aussi les travaux futurs devraient-ils aborder objectivement et avec un oeil nouveau cette géologie en se débarrassant des idées préconçues et des schémas classiques trop rigides et simplistes .

Mots-clés : Province Triasique - Sahara - Trias - Stratigraphie - Géodynamique - Structure - volcanisme.

Triassic Saharian Province. 20 years of geological data : critical analysis and remarks

Abstract : The critical analysis of main geological data of these 20 last years, available about the Triassic Saharian Province carries out several remarks :

- first, only few are realised in comparaison with the surface of this province.
- the main ones are focused on productive zones, nevertheless, these data are only exploited in classical and non optimal manner. The disproportion noted in the treated themes shows great insuffisance in stratigraphy, and structural analysis.
- because of economic obligations, the most important problems are still remaining across all these years.
- the extent of the Triassic Province, importance of Panafrican and Hercynian inheritance, continuous reactivation of the main structures, makes impossible its consideration as one unique basin.

Consequently all established maps (facies, isopach ...) must be reviewed; correlations are often drawn through too large distance and based only on lithological characters and very few biostratigraphic data.

Finally, future works should be undertaken with objectivity and « new eyes» discard of pre-determined ideas and classical patterns which are too rigid and simple.

Keys-Words : Triassic Province - Sahara - Trias - stratigraphy - geodynamic - structure - vulcanism.

Dynamique de la plate-forme carbonatée du Carbonifère du bassin de « Béchar - Mézarif » : paléoenvironnements, bioconstructions

Amina SEBBAR* et Rachid AIT OUALI**

* Institut National des Hydrocarbures et de la Chimie - *Département de Géologie,
Avenue de l'Indépendance 35000 Boumerdès, Algérie.*

** Université des Sciences et Technologie Houari Boumediène - *Institut des Sciences de la Terre.
Laboratoire de Stratigraphie-Paléontologie, BP. n° 32 El Alia 16111 Bab Ezzouar, Algérie.*

Résumé: L'étude pétrographique de la série carbonatée «récifale» du Carbonifère inférieur et moyen du bassin de «Béchar-Mézarif» permet de reconnaître 16 microfaciès allant depuis le domaine littoral jusqu'à la plate-forme externe et incluant des mudmounds, de reconstituer les paléoenvironnements et, d'établir un découpage lithostratigraphique fondé sur des unités séquentielles. Ce travail montre l'apparition des premières bioconstructions au Viséen supérieur - Bashkirien inférieur au Sud-Ouest, édifiées par des Bryozoaires, des Algues rouges, associées à des Echinodermes. Au Bashkirien supérieur-Moscovien inférieur s'installent à l'extrémité orientale des mudmounds à Algues. Il s'agit donc d'un diachronisme des formations «récifales» qui sont de plus en plus récentes vers le Nord-Est, migration déjà signalée par Pareyn (1961).

Mots clefs: Plate-forme carbonatée - Carbonifère - "Béchar-Mézarif" - Microfaciès - Paléoenvironnements - Séquences - Mudmounds - Bryozoaires - Algues - Diachronisme.

Dynamic evolution of the Carboniferous carbonate platform in « Béchar - Mézarif » Basin : paleoenvironments and bioconstructions

Abstract: The petrographical analysis of the lower and mid-Carboniferous reef formations in «Béchar-Mézarif» basin leads to recognize 16 microfacies, extending from coastal deposits to external-open platform and including mudmounds.

It also permits the paleoenvironmental reconstruction and a new sequential lithostratigraphy is established. This study shows the appearance of the first bioconstructions at Upper Viséan-Lower Bashkirian in the South- West; they were built by Bryozoan and Red algae, associated with Echinids and further, at Upper Bashkirian-Lower Moscovian, Algal-mudmounds settle in the eastern part. This is to argue for the diachronism of the reef-formations which were later towards the North-East. This migration has been yet observed by Pareyn (1961).

Key-words: Carbonate platform - Carboniferous - "Béchar-Mézarif" - Microfacies - Paleoenvironments - Sequences - Mudmounds - Bryozoan - Algae - Diachronism.

Study of physical precursors of failure of large scale rock blocks in relation to earthquake and rockburst prediction

Kamel BADDARI*, **Guenadi A. SOBOLEV**** and **Anatoli D. FROLOV*****

*Laboratory of Physics of the Earth, INH, Boumerdes 35000, Algeria.

** Institute of Physics of the Earth, Russian Academy of Sciences, B. Gruzinskaya, 10, Moscow
123810, Russia.

***Geophysical Division, NCG Apt 128, 64 Leninski pr. Moscow 117296, Russia.

Abstract : Investigation of deformation and destruction of big blocks of rocks allows specified study in space and time of variations of physical features of material search. That are precursors to failure. The Use of large-scale models of about 1m³ permits on the one hand simulation of the seismic process including internal rupture on several scales and on the other hand, blocks of about 1m³ permit the use of a dense observation network for analysis of variations of physical parameters in space.

Comparative analysis of variations of physical fields in time has resulted in selection of precursors of failure in plane strain tensor, elastic waves velocities, acoustic activity, electric self potential, electrical resistance, etc... It is shown that precursors are influenced both by the block material and loading conditions. As the moment of macrofailure comes nearer, the number of precursors of various types increases, this makes the prediction more reliable.

However, the multifactor connection of separate physical properties with micro and macrofailure of internal structures makes it difficult to interpret the measurements of separate physical parameters and to predict failure, especially in its early stages. The possibility to distinguish the early stages of microfailures and to predict the local macrofailures by means of complex statistical parameters which is derived from a few physical precursors are shown.

Key-words: large blocks, earthquake modelling, precursors, micro and macro-failure, complex parameter.

Etude des précurseurs physiques de la rupture des grands blocs de roches en relation avec la prévision des séismes

Résumé : L'étude de la déformation et de la rupture des grands blocs de roches permet de connaître les variations spatio-temporelles des différents champs caractérisant les propriétés physiques du matériau étudié. Ces variations enregistrées sont les précurseurs de la rupture. L'utilisation de ces grands blocs de 1 m³ permet, d'une part, la simulation du processus sismique et, d'autre part, l'utilisation d'un réseau dense de capteurs pour enregistrer simultanément dans l'espace différents paramètres physiques, contrôler leurs évolutions spatio-temporelles et provoquer une rupture liée à l'accumulation des contraintes mécaniques.

L'analyse comparative des variations temporelles des différents champs physiques a permis de sélectionner le tenseur des déformations superficielles, les vitesses des ondes ultrasons, l'activité acoustique, le potentiel électrique, la résistance électrique, etc., comme précurseurs de la rupture. On a remarqué que les précurseurs sont influencés par le type de matériau ainsi que par les conditions de chargement. Au fur et à mesure que le bloc s'approche de la macrorupture, le nombre de précurseurs de différents types augmente, ce qui rend la prévision plus réalisable.

Cependant, les différentes variations des paramètres physiques en fonction de la micro et de la macrorupture internes rendent difficile l'interprétation séparée des paramètres physiques et la prédiction de la rupture surtout pendant ses stades précoces. Le traitement statistique complexe par la méthode des fonctions orthogonales naturelles a permis d'obtenir des paramètres complexes généralisant l'information de quelques précurseurs qui ont servi d'identifier les stades précoces de la rupture et de prévoir la macrodestruction de la roche.

Mots-clés : Grands blocs - Modélisation des séismes - Précurseurs - Micro et macrorupture - Paramètre complexe.

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 Méditerranéen 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 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 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 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, 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, 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.