

Présence d'une construction récifale corallienne à Djebel Chott (Dahra occidentale, Algérie) : Témoin du maximum transgressif du Miocène moyen en Méditerranée

L. Belkebir, B. Mansour, Mustapha Bessedik, Jean-Paul Saint Martin, M. Belarbi, C. Chaix

Citer ce document / Cite this document :

Belkebir L., Mansour B., Bessedik Mustapha, Saint Martin Jean-Paul, Belarbi M., Chaix C. Présence d'une construction récifale corallienne à Djebel Chott (Dahra occidentale, Algérie) : Témoin du maximum transgressif du Miocène moyen en Méditerranée. In: Géologie Méditerranéenne. Tome 21, numéro 1-2, 1994. Récifs et plates-formes carbonatées miocènes de Méditerranée / Miocene reefs and carbonate platforms of the Mediterranean. Interim colloquium R.C.M.N.S. (Marseille 3-6 mai 1994) pp. 1-7;

doi : <https://doi.org/10.3406/geolm.1994.1492>

https://www.persee.fr/doc/geolm_0397-2844_1994_num_21_1_1492

Fichier pdf généré le 18/09/2018

Abstract

A coral reef buildup in the Djebel Chott (Western Dahra, Algeria) : a witness of the Middle Miocene maximum transgression in the Mediterranean. Coral reef buildup with *Tarbellastraea anomala* Michelotti, 1871 and *Platycoenia turonensis* Michelin, 1847, of Middle Miocene age, occur in a sandy-conglomeratic sequence on the substratum of the Oued Chelif mouth (Djebel Chott, Dahra, Algeria). The age of the reefs range from Langhian to Serravallian, with *Praeorbulina glomerosa* (Blow), 1956 (upper part of Blow N8 zone) and *Globigerina nepenthes* Todd, 1957 (N14 Blow zone), at the top. The reefal sequences are a witness of the Middle Miocene maximum transgression event of the western Mediterranean.

Résumé

Des constructions récifales coralliennes à *Tarbellastraea anomala* Michelotti, 1871 et *Platycoenia turonensis* Michelin, 1847, d'âge miocène moyen, ont été découvertes à Djebel Chott (Dahra, Algérie) dans une formation grés-conglomératique transgressive sur le substratum qui affleure le long de l'embouchure de l'Oued Chéelif. L'âge de ces formations récifales est attribué à une fourchette de temps allant du Langhien au Serravallien sur la base de la présence de *Praeorbulina glomerosa* (Blow), 1956 (N8 supérieure de Blow) et *Globigerina nepenthes* Todd 1957 (N14 de Blow) au sommet. Elles témoignent du maximum transgressif du Miocène moyen, bien connu en Méditerranée occidentale.

Présence d'une construction récifale corallienne à Djebel Chott (Dahra occidental, Algérie) : témoin du maximum transgressif du Miocène moyen en Méditerranée.

L. BELKEBIR *
B. MANSOUR *
M. BESSEDIK *
J. P. SAINT MARTIN **
M. BELARBI *
C. CHAIX ***

RESUME

Des constructions récifales coralliennes à *Tarbellastraea anomala* MICHELOTTI, 1871 et *Platycoenia turonensis* MICHELIN, 1847, d'âge miocène moyen, ont été découvertes à Djebel Chott (Dahra, Algérie) dans une formation grés-conglomératique transgressive sur le substratum qui affleure le long de l'embouchure de l'Oued Chélif.

L'âge de ces formations récifales est attribué à une fourchette de temps allant du Langhien au Serravallien sur la base de la présence de *Praeorbulina glomerosa* (BLOW), 1956 (N8 supérieure de Blow) et *Globigerina nepenthes* TODD 1957 (N14 de Blow) au sommet.

Elles témoignent du maximum transgressif du Miocène moyen, bien connu en Méditerranée occidentale.

ABSTRACT

A coral reef buildup in the Djebel Chott (Western Dahra, Algeria) : a witness of the Middle Miocene maximum transgression in the Mediterranean.

Coral reef buildup with *Tarbellastraea anomala* MICHELOTTI, 1871 and *Platycoenia turonensis* MICHELIN, 1847, of Middle Miocene age, occur in a sandy-conglomeratic sequence on the substratum of the Oued Chelif mouth (Djebel Chott, Dahra, Algeria).

The age of the reefs range from Langhian to Serravallian, with *Praeorbulina glomerosa* (BLOW), 1956 (upper part of Blow N8 zone) and *Globigerina nepenthes* TODD, 1957 (N14 Blow zone). at the top.

The reefal sequences are a witness of the Middle Miocene maximum transgression event of the western Mediterranean.

MOTS CLES : Scléactiniaires, Récifs, Foraminifères planctoniques, Langhien-Serravallien, Dahra, Algérie.

KEY WORDS : Scleractinian, Reefs, Planktonic foraminifera, Langhian, Serravallian, Dhara, Algeria.

* Département de Paléontologie et de Stratigraphie, Institut des Sciences de la Terre, Université d'Oran Es Sénia, BP 1524, 31100 Oran, Algérie.

** Université de Provence, Centre de Sédimentologie - Paléontologie, URA 1208 du CNRS, place Victor-Hugo, 13331 Marseille cedex 3, France.

*** Muséum National d'Histoire Naturelle, Institut de Paléontologie, 8, rue Buffon, 75005 Paris, France.

1 - INTRODUCTION

Les régions de la Méditerranée sud-occidentale, ont connu au cours du Miocène une importante sédimentation détritique plus ou moins fine dont l'origine est étroitement liée à l'instabilité des marges nord-africaines, souvent contrôlées par l'orogénèse alpine (PERRODON, 1957 ; GUARDIA, 1975 ; DURAND-DELGA, 1980). Le dépôt de certains sédiments (évaaporites, carbonates) est relié aux événements majeurs survenus dans cette région au cours du Miocène (ANDERSON, 1933, 1936 ; PERRODON, 1957 ; DELFAUD *et al.*, 1973 ; DELTEIL, 1974 ; ROUCHY, 1982 ; SAINT MARTIN, 1990 ; NEURDIN-TRESCARTES, 1992). De par leur intérêt paléoenvironnemental, une attention particulière est actuellement accordée aux formations carbonatées miocènes dont l'extension est assez générale en Méditerranée occidentale ; elles sont souvent caractérisées par des constructions coralliennes (CHEVALIER, 1961 ; MAGNE, 1978 ; ESTEBAN et PRAY, 1979 ; BESSEDIK et CABRERA, 1985 ; SAINT MARTIN, 1990). Au vu de leur répartition actuelle, les scléactiniaires récifaux miocènes confèrent des spécificités paléobiogéographiques et pléoclimatiques particulières à la Méditerranée occidentale (CHEVALIER, 1961 ; BESSEDIK, 1981, 1984 ; VERGNAUD-GRAZZIANI, 1984 ; KERR, 1984 ; BESSEDIK et CABRERA, 1985 ; SAINT MARTIN, 1990) dont la genèse remonte à l'Aquitaniens et s'achève, au Serravallien, avec la formation d'espace abyssaux et la mise en place du bloc corso-sarde (LE PICHON *et al.*, 1971 ; AUZENDE *et al.*, 1973 ; AUZENDE et OLIVET, 1974 ; BIJUDUVAL et MONTADERT, 1977 ; DURAND-DELGA, *op. cit.*).

La découverte récente d'une construction récifale d'âge miocène moyen à Djebel Chott (Dahra occidental : fig. 1) vient compléter le paysage de la Méditerranée sud-occidentale à une période du Miocène dont l'histoire reste encore mal connue en Algérie (BESSEDIK et BELKEBIR, 1985).

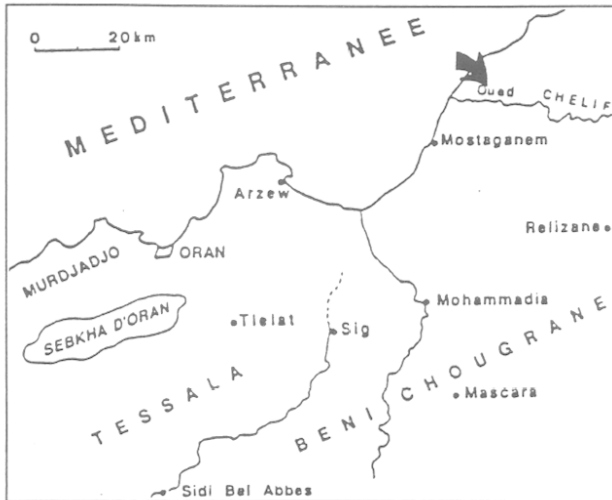


Figure 1 - Carte de situation.
Location map.

II - CADRE LITHOLOGIQUE ET STRATIGRAPHIQUE

Près de l'embouchure de l'Oued Chélif, se développe, sur sa rive droite et au pied du massif du Dahra, une importante sédimentation détritique d'âge miocène moyen, souvent considérée comme caractérisant un environnement lagunaire (DEVAUX, 1969 : fig. 2). La série épaisse est constituée de trois unités principales : *conglomérats rouges* discordants sur un socle crétacé, *Marnes grises à gypses* avec parfois présence de passées conglomératiques, surmontées, en discordance (locale), par des *argiles rouges*, parfois conglomératiques, caractérisées à la base, par un niveau d'argile blanchâtre à oncolites ("benthonite" : PERRODON, 1957). Plus ou moins complète, cette succession présente quelques variations latérales (épaisseur, faciès) avec présence de faune marine.

1. COUPE DE DJEBEL CHOTT

Au niveau de Djebel Chott, au lieu dit Ain Soltane, s'observe la succession suivante :

1. **Conglomérats (15 m)** à éléments hétérogènes (calcaires, schistes, grès) emballés dans une matrice argileuse gris verdâtre.

2. **Grès et conglomérats (90 m)** à stratification généralement bien exprimée en bancs alternants.

Les conglomérats sont constitués d'éléments hétérométriques (1 à 10 cm de diamètre avec prédominance d'éléments de grande taille) et hétérogènes (calcaires, grès, quartzites, schistes et débris de bivalves). L'ensemble est noyé dans une matrice argileuse à argilo-sableuse.

Les bancs gréseux sont à grains moyens voire grossiers, très indurés. Leur épaisseur peut être très réduite comparée à celle des bancs conglomératiques et ils présentent de nombreuses bioturbations, des bivalves (ostreïdés) et des gastéropodes (*Conus sp.*).

L'unité des Grès et conglomérats est caractérisée par la présence de deux bancs bioconstruits à scléractiniaires récifaux.

3. **Argiles rouges** contenant quelques lentilles conglomératiques à éléments empruntés aux dépôts antérieurs et pris dans un ciment argileux rouge brique.

La seule faune observée consiste en quelques fragments de tests de foraminifères benthiques. Notons que cette unité est caractérisée par la présence d'un niveau lenticulaire (discontinu) d'argiles à oncolites (benthonite : PERRODON, *op. cit.*), observable dans tout le secteur et dont l'épaisseur dépasse localement le mètre. Ces argiles rouges sont bien représentées le long de l'embouchure du Chélif et notamment à Djebel Diss où l'on note la présence d'exemplaires remaniés de *Globorotalia menardii* D'ORBIGNY, 1826.

4. **Marnes sableuses** surmontant, en discordance, les **Argiles rouges**. Deux niveaux microconglomératiques s'observent à la base de ces dépôts. La faune y est représentée par des tests de bivalves (ostreïdés) et une association riche en foraminifères avec *Globigerina bulloides* D'ORBIGNY, 1826, *Globigerinoides trilobus* (REUSS), 1850, *Globoquadrina baroemoensis* (LEROY), 1939, *Neogloboquadrina acostaensis* BLOW, 1959.

2. CONSTRUCTION CORALLIENNES

Deux constructions coralliennes ont été observées au sein de l'unité des Grès et conglomérats de la coupe de Djebel Chott, située dans la localité de Ain Soltane.

Le premier niveau construit dont l'épaisseur ne dépasse pas un mètre est situé vers la base de la série reposant sur un matériel conglomératique ; il présente des colonies en boules de 5 à 10 cm de diamètre, attribuées à l'espèce *Platycoenia turonensis*. Les colonies sont emballées dans une matrice calcaréo-gréseuse bioturbée renfermant des coquilles d'ostreïdés.

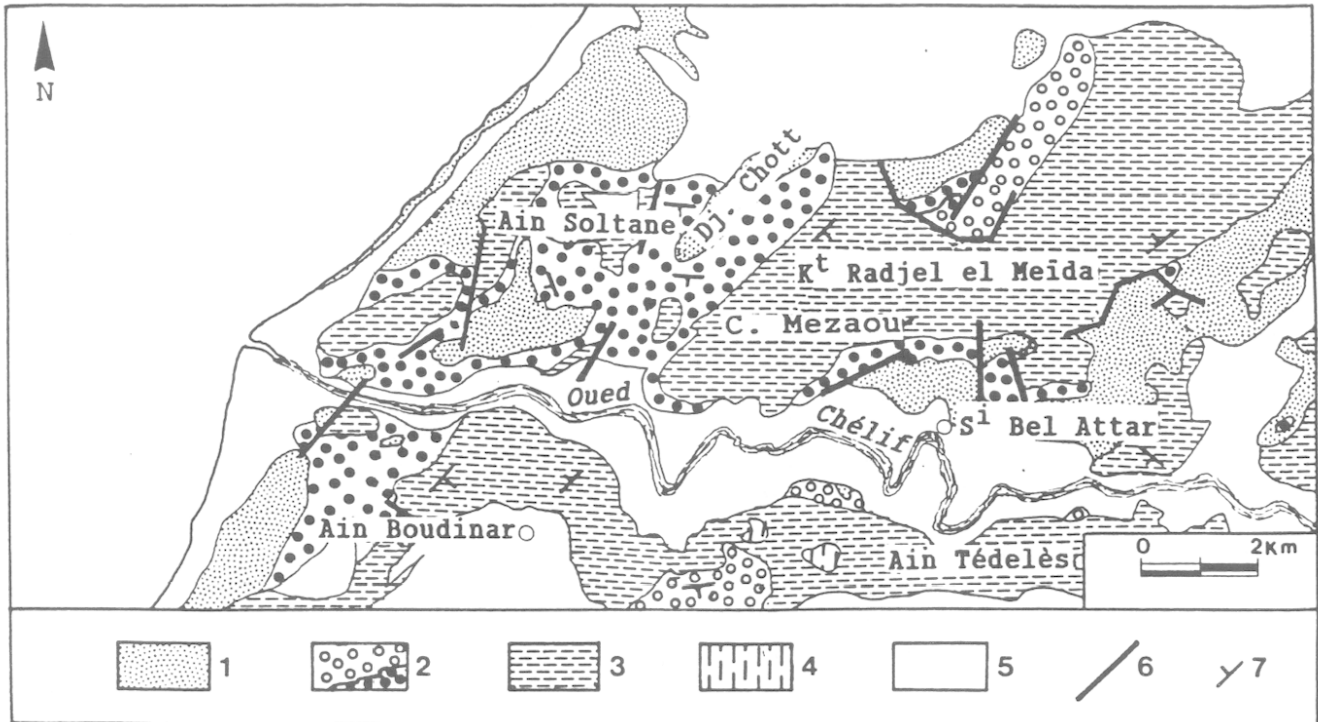


Figure 2 - Extrait de la carte géologique de Bosquet-Mostaganem (d'après Devaux, 1969, modifiée et simplifiée) - Geological map of Bosquet-Mostaganem (After Devaux, 1969, modified and simplified) - 1. Flysch (Tithonique-Crétacé supérieur) Flysch (Tithonian-Upper Cretaceous) ; 2. Conglomérats, grès et argiles rouges (Miocène moyen) - Conglomerates, sandstones and red clays (Middle Miocene) ; 3. Grès, marnes bleues à cinérites et diatomites (Miocène supérieur) - Sandstones, blue marls with volcanic cinders and diatomites (Upper Miocene) ; 4. Marnes bleues (Pliocène inférieur) - Blue marls (Lower Pliocene) ; 5. Grès, calcaires lumachelliens et alluvions (Quaternaire indifférencié) - Sandstone, lumachellic limestone and alluvium (indifferenced Quaternary) ; 6. Faille - Fault ; 7. pendage - dip.

Le deuxième niveau construit apparaît au sommet de l'unité grés-conglomératique. Nettement plus épais (2 à 4 mètres) que le précédent, il se présente généralement en lentilles de taille décimétrique. Les colonies coralliennes, en forme de dômes surbaissés, apparaissent le plus souvent en position originelle de croissance, mais sont parfois renversées. Deux espèces de scléactiniaires ont été reconnues : *Platycoenia turonensis* et *Tarbellastraea anomala*. La matrice argilo-calcaire ou gréseuse contient des tests d'ostreïdés.

III - CORRELATION ET AGE DES CORAUX

La faune récoltée au niveau de Ain Soltane est insuffisante pour dater précisément cette série miocène. La présence de scléactiniaires coloniaux pourrait évoquer ceux décrits au Messinien d'Oranie. Cependant, les constructeurs *Tarbellastraea anomala* et *Platycoenia turonensis* indiqueraient plutôt un âge miocène moyen.

La datation est facilitée par deux coupes (chabet Mezaou, Koudiet Radjel El Meïda) levées à l'Est et au Sud-Est du Djebel Chott (fig. 3) qui permettent de

reconnaître la succession lithologique décrite à Ain Soltane avec toutefois la présence de marnes à gypses repérées au sommet de l'unité des Grès et conglomérats ; ces derniers sont subdivisés en conglomérats, à la base, et grès et conglomérats, au sommet.

Des faunes marines ont été récoltées au sommet des conglomérats de Koudiet Radjel El Meïda (fig. 3). Elles sont représentées par des gastéropodes (*Conus sp.*), des ostracodes (*Bairdia sp.*, *Dahomia sp.*, *Paleocosta sp.*, ...) et des foraminifères planctoniques dont l'association indique un âge langhien (N8 supérieure de BLOW) : *Globigerinoides sicanus* DE STEFANI, 1971, *G. subquadratus* BRONNIMANN, 1954, *G. trilobus* (REUSS), 1850 et *Praeorbulina glomerosa* (BLOW), 1956. Au niveau de Chabet Mezaou, la faune est constituée de gastéropodes (*Clanculus sp.*, *Conus sp.*, *Natica sp.*, *Turritella sp.*), de bivalves (*Aequipecten sp.*, *Mytilus sp.*), d'échinides (*Hemiaster sp.*) et de cirripèdes (*Balanus sp.*).

A l'exemple de la coupe de Chabet Mezaou (fig. 3), la partie supérieure de l'unité des Grès et conglomérats est caractérisée, au niveau de la coupe de Koudiet Radjel El Meïda, par un niveau gréseux à scléactiniaires solitaires (*Vaughanella concinna* GRAVIER, 1915, *Balanophyllia varians* REUSS, 1854).

La faune de ces dépôts est constituée de gastéropodes (*Conus sp.*), d'ostracodes (*Bairdia sp.*, *Buntonia sp.*) et de foraminifères (*Globigerinoides immaturus* LE ROY, 1971, *Globigerina foliata* BOLLI, 1957, *G. nepenthes* TODD, 1957, *G. praebulloides* BLOW, 1959, *Globorotalia mayeri* CUSHMAN ET ELLISOR, 1939, *Neogloboquadrina continua* (BLOW), 1980 et *Orbulina universa* D'ORBIGNY, 1939). La présence de *Globigerina nepenthes* TODD, 1957 indique un âge, au plus vieux, serravallien (N14 de Blow).

Localement discordante sur les dépôts antérieurs, l'unité des Argiles rouges comporte un niveau argileux blanchâtre à oncolites (Benthonite : PERRODON, *op. cit.*) que l'on peut suivre sur plusieurs centaines de mètres. A l'Ouest du Djebel Chott, cette formation a livré des exemplaires de *Globorotalia menardii* (D'ORBIGNY), 1932 associés à des formes remaniées du Crétacé indiquant un âge serravallien supérieur voire terminal (N 15 inférieure de Blow), ce qui est en accord avec la présence de *Globigerina nepenthes* dans la formation antérieure (Grès et conglomérats : N 14 de Blow).

Séparée de la formation précédente par une discordance angulaire générale dans le bassin du Chéelif (S.N. REPAL, 1952 : PERRODON, *op. cit.* ; DELTEIL, 1974 ; GUARDIA, 1975 ; BESSEDIK et BELKEBIR, 1985 ; BELKEBIR et BESSEDIK, 1991), la formation des grès marneux renferme une faune assez riche et diversifiée avec notamment des foraminifères planctoniques dont *Neogloboquadrina acostaensis* (BLOW), 1979 d'âge tortonien. Notons que certains affluements proches de la localité de Djebel Chott montrent, au dessus de cette discordance, l'apparition successive de *Globorotalia menardii* (associée à *Globigerina bulloides*) et *Neogloboquadrina acostaensis* (N 15 et N 16 de Blow), ce qui permet de proposer un âge tortonien inférieur à la formation des grès marneux d'une part et de confirmer, d'autre part, l'âge serravallo-tortonien de la discontinuité majeure, repérée au sein de la biozone N 15 de Blow (BESSEDIK et BELKEBIR, 1985 ; BELKEBIR et BESSEDIK, 1991).

Ces constructions coralliennes sont différentes de celles décrites au Messinien d'Oranie (SAINT MARTIN, 1990 ; SAINT MARTIN *et al.*, 1992 ; CORNEE *et al.*, 1994) ; leur âge est miocène moyen sur la base de la présence des scléactiniaires coloniaux *Tarbellastraea anomala*, *Platycoenia turonensis*. La fréquence de *Globigerina foliata* BOLLI, 1957, *G. nepenthes* TODD, 1957, *Globigerinoides immaturus* LE ROY, 1971, *Globorotalia mayeri* CUSHMAN ET ELLISOR, 1939 et *Orbulina universa* D'ORBIGNY, 1839 dans les grès de Koudiet Radjel El Meida indique, en l'absence des marqueurs de la biozone N 15 de Blow que l'on trouve dans la formation superposée, un âge serravallien supérieur compte tenu de *G. nepenthes* (N 14 de Blow).

Cependant, la présence de *Praeorbulina glomerosa* à la base de la série suggère un âge, au plus vieux, langhien. En conséquence, une fourchette de temps allant du Langhien (N 8 supérieur de Blow) au Serravallien (N 14 de Blow) est retenue pour ces constructions coralliennes.

De par leur géométrie et leur taille, ces constructions peuvent être assimilées à des "patch reefs" dont l'édification s'est effectuée au cours d'une phase transgressive. Les conditions de développement des constructeurs coralliens *Tarbellastraea anomala* et *Platycoenia turonensis* semblent avoir été peu favorables, probablement en raison des apports détritiques grossiers, produits de l'érosion des massifs avoisinants et dont le matériel s'étale au pied, partiellement immergé, de Djebel Chott. A l'exemple des cônes de déjections (PERRODON, *op. cit.*), de tels phénomènes témoignent de la surrection et de l'érosion intense des massifs du Dahra, événements synchrones à la transgression marine du Miocène moyen.

IV - DISCUSSION

GENTIL (1903) a signalé la présence d'une lentille calcaire à polypiers dans le bassin de la Tafna, près de la localité de Honaïne qu'il date du Miocène inférieur.

A partir d'un matériel important qui lui a été livré par les géologues algériens (PERRODON A., MAGNE J., MATTAUER P.), CHEVALIER (*op. cit.*) a déterminé les espèces *Tarbellastraea cf. reussiana* (M.-E. et J.-H.), *Palaeoplesiastraea cf. romettensis* (Seg.) d'âge "Vindobonien" dans les environs de Tlemcen.

Dans la région de Mascara, il reconnaît la présence de l'espèce *Heliastrea sp.* et d'autres formes d'âge miocène inférieur sur la bordure nord-occidentale du massif de l'Ouarsenis : *Heliastrea cf. oligophylla* REUSS, *H. laticosta n. sp.*, *Thegioastraea diversiformis* (MICH.), *Acanthocyathus cf. laterocristatus* (E.-M. et J.-H.) et *Flabellum sp.*

Les dépôts néogènes du massif du Dahra ont également révélé la présence de l'espèce *Heliastrea sp.* (CHEVALIER, *op. cit.*). De même, sur le versant nord du massif du Dahra (Plateau des Hachacha), BELKEBIR (1986) a signalé la présence de plusieurs scléactiniaires solitaires associés à des gastéropodes : *Terebralia lignitarium* (EICHW.), *Conus brochii* (BRON.), *Turritella bicarinata* (EICHW.) dans une alternance grés-marneuse attribuée au Langhien à Serravallien sur la base de la présence de foraminifères planctoniques (*Globigerina praebulloides* BLOW, 1959, *Globorotalia acrostoma* WEZEL, 1966, *G. mayeri* CUSHMAN ET ELLISOR, 1939, *Globigerina druryi* AKERS 1955 et *Orbulina universa* D'ORBIGNY, 1839).

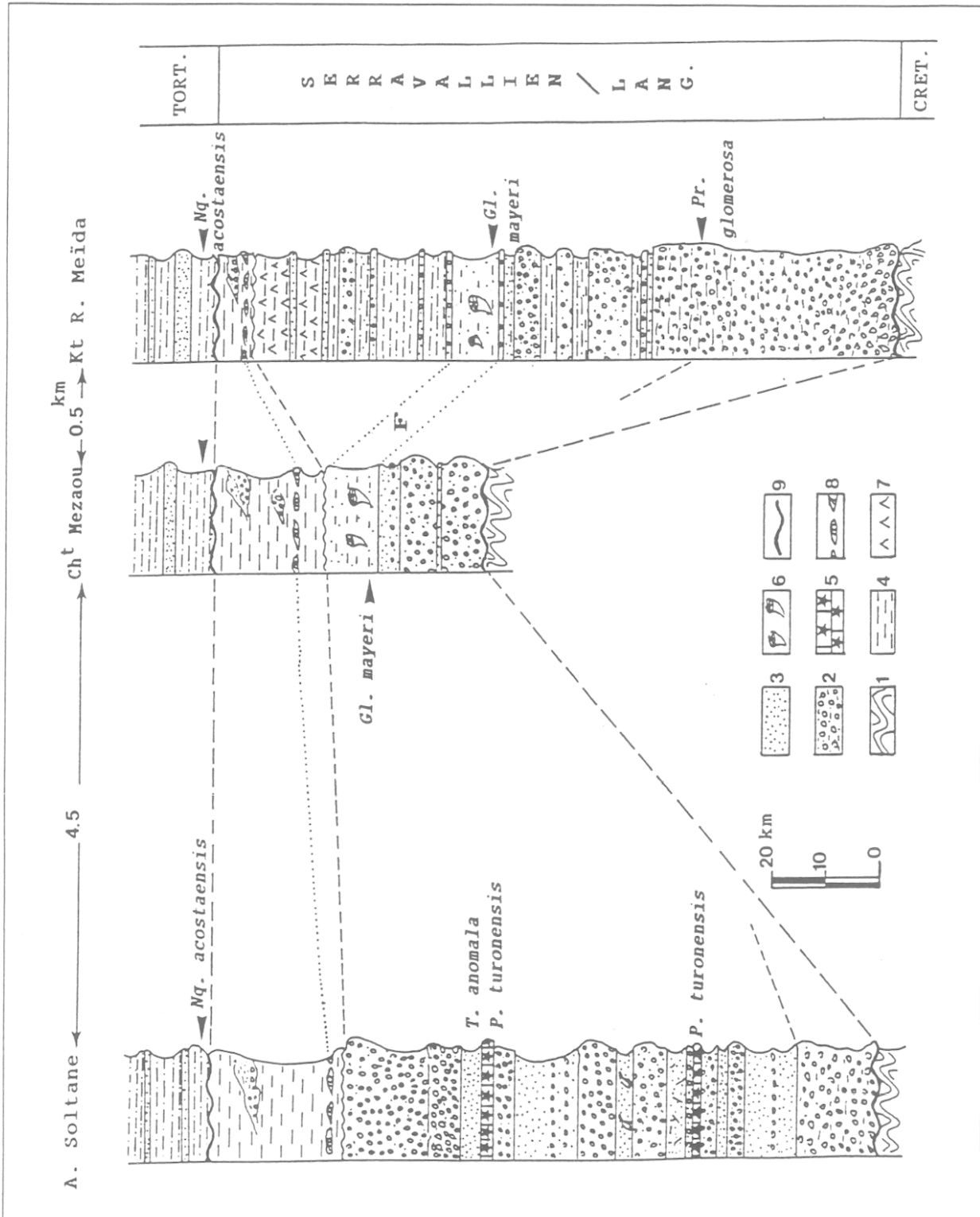


Figure 3 - Corrélation et âge des formations géologiques de Djebel Chott - Correlation and age of geological formations of Djebel Chott - 1. Substratum - Substratum ; 2. Conglomérats - Conglomerates ; 3. Grès - Sandstones ; 4. Marnes, argiles - Marls, clays ; 5. Grès calcaires à Madréporaires coloniaux - Calcareous Sandstones with coral lenses ; 6. Madréporaires solitaires - Solitary Madreporaire ; 7. gypse - gypsum ; 8. Argiles à oncolites - oncolitic clays ; 9. Discordance - Unconformity.

A la lumière de ces données, la découverte d'une construction coralliennes de type "patch reef" sur la bordure sud-occidentale du massif du Dahra confirme la répartition des scléactiniaires récifaux dans les bassins du Chélif et de la Tafna.

Une telle construction apparaît dans une phase transgressive attribuée au premier cycle eustatique miocène (Serravallien) signalé dans les bassins algériens nord-occidentaux (BELKEBIR et BESSEDIK, 1991). Il semble néanmoins que les conditions locales demeurent peu propices à l'édification de ces plates-formes coralliennes du fait de la permanence d'apports détritiques grossiers (tectonique syn-sédimentaire) liés notamment à la surrection des massifs littoraux de l'Ouest algérien (PERRODON, *op. cit.* ; GOURINARD, 1958 ; BESSEDIK et BELKEBIR, 1985).

La présence de constructions récifales coralliennes d'âge langhien à serravallien en Algérie permet d'étendre vers l'Afrique du Nord la répartition des scléactiniaires récifaux et de compléter ainsi les environnements méridionaux de la Méditerranée occidentale au Miocène moyen. Ces récifs sont le témoin du maximum thermique et transgressif en Méditerranée (CHEVALIER, *op. cit.* ; BESSEDIK, 1981 ; BESSEDIK, 1984 ; BESSEDIK et CABRERA, 1985 ; SUC *et al.*, 1992) dont les conditions climatiques et eustatiques correspondaient à un phénomène récurrent (Aquitainien, Langhien à Serravallien, Messinien) avant de disparaître (constructions récifales coralliennes) définitivement de la Méditerranée.

V - CONCLUSION

Des constructions récifales ont été récemment observées à Djebel Chott, sur la bordure occidentale du massif du Dahra (Mostaganem). D'extension modeste, elles sont interstratifiées dans une formation grésoconglomératique transgressive sur le substratum (miocène ou anté-miocène), bien visible le long de l'embouchure de l'Oued Chélif.

Ces constructions renferment les espèces *Tarbellastraea anomala* MICHELOTTI, 1871 ; *Platycoenia turonensis* MICHELIN, 1847 (scléactiniaires récifaux), *Ballanophyllia varians* REUSS, 1854 et *Vaughanella concinna* GRAVIER 1915 (scléactiniaires solitaires) associées à quelques ostréidés.

Différentes de celles décrites dans le Messinien d'Oranie, les espèces coralliennes récifales indiquent plutôt un âge miocène moyen. Les foraminifères indiquent un âge allant du Langhien au Serravallien. En effet, l'ensemble de ces dépôts est corrélé avec des sédiments

ayant livré *Praeorbulina glomerata* (BLOW), 1969 (N 8 supérieure de Blow : Langhien), à la base, et *Globigerina nepenthes* TODD, 1957 (N 14 : Serravallien) au sommet.

Par leur position stratigraphique, ces constructions coralliennes sont contemporaines de celles décrites en Europe sud-occidentale, témoins du maximum transgressif du Miocène moyen en Méditerranée occidentale.

REFERENCES

- ANDERSON R. V. (1933) - Révision des feuilles Bosquet et Renault. Notice explicative. *Bull. Serv. Carte géol., Algérie, Trav. Coll.*, 2, pp. 87-105.
- ANDERSON R. V. (1936) - Geology in the coastal Atlas of Western Algeria. *Geol. Soc. Amer. Mem.*, 4, 450 p.
- AUZENDE J. M., BONNIN J. et OLIVET J. L. (1973) The origin of the Western Mediterranean Basin. *J. Geol. London*, 129, pp. 607-620.
- AUZENDE J. M. et OLIVET J. L. (1974) - Structure of the Western Mediterranean basin. *In* : The geology of continental margins. Edit. C. A. Burk. et C. L. Drake, Springer-Verlag, pp. 723-731.
- BELKEBIR L. (1986) - Le Néogène de la bordure nord-occidentale du massif du Dahra (Algérie) : biostratigraphie, paléontologie, paléogéographie. Thèse d'Univ. Aix-Marseille 1, 289 p.
- BELKEBIR L. et BESSEDIK M. (1991) - Essai de synthèse biostratigraphique du Miocène post- et syncronappes en Oranie (Tafna, Bas Chélif). *II^{ème} Séminaire "Géologie pétrolière"*, Boumerdes, pp. 32-34.
- BESSEDIK M. (1981) - Une mangrove à *Avicennia* L. en Méditerranée occidentale au Miocène inférieur et moyen. Implications paléogéographiques. *C. R. Acad. Sci.*, Paris, 273, 2, pp. 469-472.
- BESSEDIK M. (1984) - The Early Aquanian and Upper Langhian-Lower Serravallian environments in the Northwestern Mediterranean region. *Paléobiol. Continen.*, Montpellier, 14, 2, pp. 153-179.
- BESSEDIK M. et BELKEBIR L. (1985) - Présence du Miocène moyen et supérieur dans la série de la pointe de Canastel (Oran, Algérie). *Géol. Médit.*, 12-13, 3/4, pp. 147-150.

- BESSEDIK M. et CABRERA L.** (1985) - Le couple récif-mangrove à San Pau d'Ordal (Vallès Penedès, Espagne), témoin du maximum transgressif en Méditerranée nord-occidentale (Burdigalien supérieur-Langhien inférieur). *Newsl. Stratigr.*, Stuttgart, 14, 1, pp. 20-35.
- BIJU-DUVAL B. et MONTADERT L.** (1977) Introduction to the structural history of the Mediterranean basins. In : "Histoire structurale des bassins méditerranéens". 25^{ème} Congr. assemb. Plen. Comm. Intern. Explor. Méditer., Edit. Technip, Paris, pp. 1-12.
- CHEVALIER J.P.** (1961) - Recherches sur les Madréporaires et les formations récifales miocènes de la Méditerranée occidentale. *Mém. Soc. Géol. France*, n. s., 40, 93, 562 p.
- CORNEE J. J., SAINT MARTIN J. P., CONESA G. et MULLER J.** (1994) - Geometry, palaeoenvironments and relative sea-level (accommodation space) changes in the Messinian Murdjadjo carbonate platform (Oran, Western Algeria) : consequences. *Sedimentary Geology*, 89, pp. 143-158.
- DELFAUD J., MICHAUX J., NEURDIN J. et REVERT J.** (1973) - Modèle paléogéographique de la bordure méditerranéenne. Evolution de la région oranaise (Algérie) au Miocène supérieur. Conséquences stratigraphiques. *Bull. Soc. Hist. Natur. Afr. Nord, Alger*, 64, pp. 219-241.
- DELTEIL J.** (1974) - Tectonique de la chaîne alpine en Algérie d'après l'étude du Tell oranais oriental (Monts de la Mina, Beni Chougrane, Dahra). Thèse ès-Sciences, Univ. Nice, *Sci. Nat.*, 249 p.
- DEVAUX J.** (1969) - Carte géologique Bosquet-Mostaganem (11-12) au 1/200 000. *Direction Mines Géol. Algérie*.
- DURAND DELGA M.** (1980) - La Méditerranée occidentale : étapes de sa genèse et problèmes structuraux liés à celle-ci. *Mém. Soc. Géol. France, h. s.*, 10, pp. 203-221.
- ESTEBAN M. et PRAY L. C.** (1979) - A Guidebook of the Tertiary reef carbonates and associated facies southeastern Spain and Balearic platform. June 1979, Mallorca-Almeria-Barcelona, 73 p.
- GENTIL L.** (1903) - Etude géologique du bassin de la Tafna. *Bull. Serv. Carte géol. Algérie, Alger*, 2, 4, 425 p.
- GOURINARD Y.** (1958) - Recherches sur la géologie du Littoral oranais. *Publ. Serv. Carte géol. Algérie*, 6, 200 p.
- GUARDIA P.** (1975) - Géodynamique de la marge alpine du continent africain d'après l'étude de l'Oranie nord-occidentale. Thèse d'état, Univ. Nice, 289 p.
- KERR R. A.** (1984) - Ice cap of 30 million years ago detected. *Science*, 24, pp. 141-142.
- LE PICHON X., PAUTOT G., AUZENDE J. M et OLIVET J. L.** (1971) - La Méditerranée occidentale depuis l'Oligocène. Schéma d'évolution. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 13, pp. 145-152.
- MAGNE J.** (1978) - Etude microstratigraphique sur le Néogène de la Méditerranée nord-occidentale. Les bassins néogènes catalans. *Edit. CNRS, Paris*, 259 p.
- NEURDIN-TRESCATES J.** (1992) - Le remplissage sédimentaire du bassin néogène du Chélif, modèle de référence de bassin intramontagneux. Thèse d'état, Univ. Pau et Pays de l'Adour, 1, 332 p.
- PERRODON A.** (1957) - Etude géologique des bassins néogènes sublittoraux de l'Algérie occidentale. *Bull. Ser. Carte géol. Algérie*, 12, 323 p.
- ROUCHY J.-M.** (1982) - La genèse des évaporites messiniennes de Méditerranée. *Mém. Mus. Nat. Hist. Nat.*, Paris, (C), 50, 267 p.
- S. N. REPAL** (1952) - Le bassin néogène du Chélif. *XIX^{ème} Congr. Géol. Internat., monogr. région.* (Algérie), 1, 16, 49 p.
- SAINT MARTIN J.P.** (1990) - Les formations récifales coralliennes du Miocène supérieur d'Algérie et du Maroc. *Mém. Mus. Nat. Hist. Paris*, 56, 366 p.
- SAINT MARTIN J.-P., CORNEE J.-J., CONESA G., BESSEDIK M., BELKEBIR L., MANSOUR B., MOISSETTE P. et ANGLADA R.** (1992) - Un dispositif particulier de plate-forme carbonatée messinienne : la bordure méridionale du bassin du Bas Chélif (Algérie). *C. R. Acad. Sci. Paris*, 315, 5, pp. 1365-1372.
- SUC J.P., CLAUZON G., BESSEDIK M., LEROY S., ZHENG Z., DRIVALIARI A., ROIRON P. AMBERT P., MARTINELL J., DOMENECH R., MATIAS I., JULIA R. et ANGLADA R.** (1992) Neogene and Lower Pleistocene in Southern France and Northeastern Spain. Mediterranean environments and climate. *Cah. Micropal.*, n. s., 7, 1/2, pp. 165-186.
- VERGNAUD-GRAZZINI C.** (1984) - Major Cenozoic climatic changes : the stable isotope record of marine carbonates in the world ocean. *Paléobiol. Contin.*, Montpellier, 14, 2, pp. 719-730.