

N° d'ordre

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université d'Oran 2

Faculté de Sciences de la Terre et de l'Univers

Département des Sciences de la Terre

Mémoire

Présenté pour l'obtention du grade de Master II

Option : **Paléo-environnement et Géodynamique des bassins sédimentaires**

Thème

La série géologique de Sidi Amar (Dahra sud- occidentale) : lithostratigraphie et attribution biostratigraphique

Par

CHERAD Ismail

Soutenu le 03 / 07 /2016, devant la commission d'examen

ATIF Kheireddine
BELKEBIR Lahcène
BELHADJI Ahmed

Maître de conférences B
Professeur
Maître Assistant A

Président
Encadreur
Examineur

ORAN, 2016

Dédicace

Je dédie ce travail à :

Mes parents, mes grands parents et mes oncles.

Mon frère et mes sœurs.

La famille CHERAD.

Et à mes très chers amis.

CHERAD Ismail.

Avant propos

Tout d'abord, je remercie Dieu tout puissant qui m'a donné la force pour réaliser ce modeste travail. Je tiens à remercier tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire.

Je tiens à remercier particulièrement,

En premier lieu Monsieur BELKEBIR Lahcene, Professeur à l'Université d'Oran 2, de m'avoir proposé ce sujet, d'avoir orienté et dirigé mes travaux et surtout d'avoir contribué par sa patience, ses conseils et son esprit critique tout au long de l'avancement de ce travail.

Je remercie énormément Monsieur ATIF Kheireddine Maître de conférences à l'université d'Oran 2, pour avoir accepté de juger ce travail. Je lui adresse mes sincères reconnaissances pour ces encouragements.

Mes sincères remerciements vont également à Mr. BELHADJI Ahmed Maître de Conférences à l'Université d'Oran 2, qui a accepté d'examiner et juger ce mémoire. Sa participation me fait un grand honneur.

Monsieur MEBROUK Fateh (Université de Jijel) pour m'avoir déterminé les charophytes

Mes remerciements vont également à toute l'équipe du Laboratoire de Paléontologie Stratigraphique et Paléoenvironnement pour m'avoir permis d'accéder facilement au moyen du laboratoire.

Mes remerciements s'adressent aussi à tous les enseignants du Département des Sciences de la terre.

Je n'oublierai jamais d'exprimer mes remerciements à mes amis du Département des Sciences de la Terre et de la cité universitaire.

Résumé

L'étude de la série géologiques de Sidi Amar (Dahra sud occidentale) a permis de la subdiviser en, une succession, de trois unités lithologiques : une *Formation gypseuse* ; une *Formation de marnes blanches* et une *Formation de calcaires jaunâtres*. Ces deux dernières formations, constituées respectivement de trois et deux membres, reposent par ravinement sur la première.

L'analyse des 18 prélèvements effectués sur cette sédimentation a révélé une abondance des foraminifères planctoniques, exclusivement, dans les *Marnes blanches*. La répartition verticale de cette microfaune, de la base au sommet de cette unité, a permis de mettre en évidence une suite de quatre biozones (*Sphaeroidinellopsis seminulina s. l* ; *Globorotalia margaritae* ; *Globorotalia puncticulata-Globorotalia margaritae* et *Globorotalia puncticulata*) bien connus à l'échelle méditerranéenne et caractéristiques du Zancéen et de la base du Plaisancien.

En l'absence de taxons marqueurs dans les *Calcaires jaunâtres*, leur âge ne peut pas être précisé.

La *Formation gypseuse* est attribuable au Messinien par corrélation avec les travaux effectués dans la région.

SOMMAIRE

- i-Dédicace
- ii-Remerciement
- iii-Résumé

Premier Chapitre : Généralités

	Pages
1- Introduction	01
2- Cadre géographique de secteur d'étude	02
3- Cadre géologique général	02
4- Historique des principaux travaux sur le Pliocène	06
5- Méthodologie	07
5-1-sur le terrain	
5-2-au laboratoire	

Deuxième Chapitre : Lithostratigraphie

1- Introduction	08
2- Localisation de la coupe	09
3- Description lithologique	10
3-1- les Gypses (F1)	10
3-2- les Marnes blanches (F2)	14
3-2-1-Membre inférieur	
3-2-2-Membre intermédiaire	
3-2-3-Membre supérieur	
3-3-les Calcaires jaunâtres (F3)	16
4- Conclusion	16

Troisième chapitre : Biostratigraphie

1-Définition	17
2-inventaire des principaux foraminifères planctoniques	18
2-1-Les gypses	18
2-2-les marnes blanches	18
2-2-1-Membre inférieur	
2-2-2-Membre intermédiaire	
2-2-3-Membre supérieur	
2-3- les Calcaires jaunâtres	20
3-Attribution biostratigraphique et chronostratigraphique	22
4- Conclusion	23
Conclusion générale	24
Références bibliographiques	26
Liste des illustrations	30

Chapitre I
GÉNÉRALITES

1-INTRODUCTION

En Algérie, les terrains néogènes présentent une assez grande extension sur la partie septentrionale du pays. Ils offrent ainsi aux géologues des chances énormes pour une étude plus complète et des possibilités meilleures de corrélations à l'échelle locale et régionale.

Parmi les principaux bassins où affleurent ces terrains, le bassin du Bas Chélif où s'intègre la présente étude, a fait l'objet de plusieurs travaux (Pomel, 1892 ; Anderson, 1933 ; 1936 ; Perrodon, 1957). Ces recherches ont permis d'exposer les résultats des premières reconnaissances géologiques et les grands traits de sa paléogéographie. Par la suite, d'autres recherches ont abordé son évolution géodynamique, paléontologique et sédimentologique (Delteil, 1974 ; Fenet, 1975 ; Guardia, 1975 ; Thomas, 1985 ; Saint Martin, 1987 ; Moissette, 1988 ; Neurdin-Trescartes, 1992).

Plus récemment, d'autres travaux, plus spécialisés, ont été entrepris dans cette partie de l'Algérie pour affiner la biostratigraphie et la paléoécologie, à partir des foraminifères (Belkebir, 1986 ; Atif, 2001 ; Atif et *al.*, 2008 ; Belhadji, 2004 ; Belhadji et *al.*, 2008), des diatomées (Mansour, 1991 ; 2004), des pollens (Cheikhi, 1992a ; 1992b), des nannofossiles (Mansouri, 2001) et des bivalves (Satour, 2004 ; 2012 ; Satour et *al.*, 2014).

S'inscrivant dans la continuité de ces derniers travaux, et à partir d'un levé géologique réalisé au niveau de Douar Ouled Djilali (versant sud occidental du massif du Dahra) la présente étude porte sur une analyse lithologique et micropaléontologique d'une série de dépôts, essentiellement marneuse, cartographiée de Miocène supérieur et Pliocène (Brives, 1902 ; Anderson, 1936).

La partie lithologique porte, particulièrement, sur la description des différents faciès observés et propose un découpage lithologique. L'étude micropaléontologique, réalisée sur une quinzaine d'échantillons prélevés dans les faciès meubles, a pour objectif de recenser les principaux foraminifères planctoniques et de suivre leur extension verticale afin de préciser l'âge de ces terrains.

2 -Cadre géographique du secteur d'étude

Le levé de coupe a été effectué au Douar Ouled Djilali, dans la même localité que celle dénommée « coupe de Sidi Amar » (Bentria et Hamida, 2014). Ce Douar est situé dans la partie sud occidentale du massif de Dahra (fig.1). Au Sud de Tazghait et, légèrement, au Nord-Est de Douar Satfoua dans la wilaya de Mostaganem.

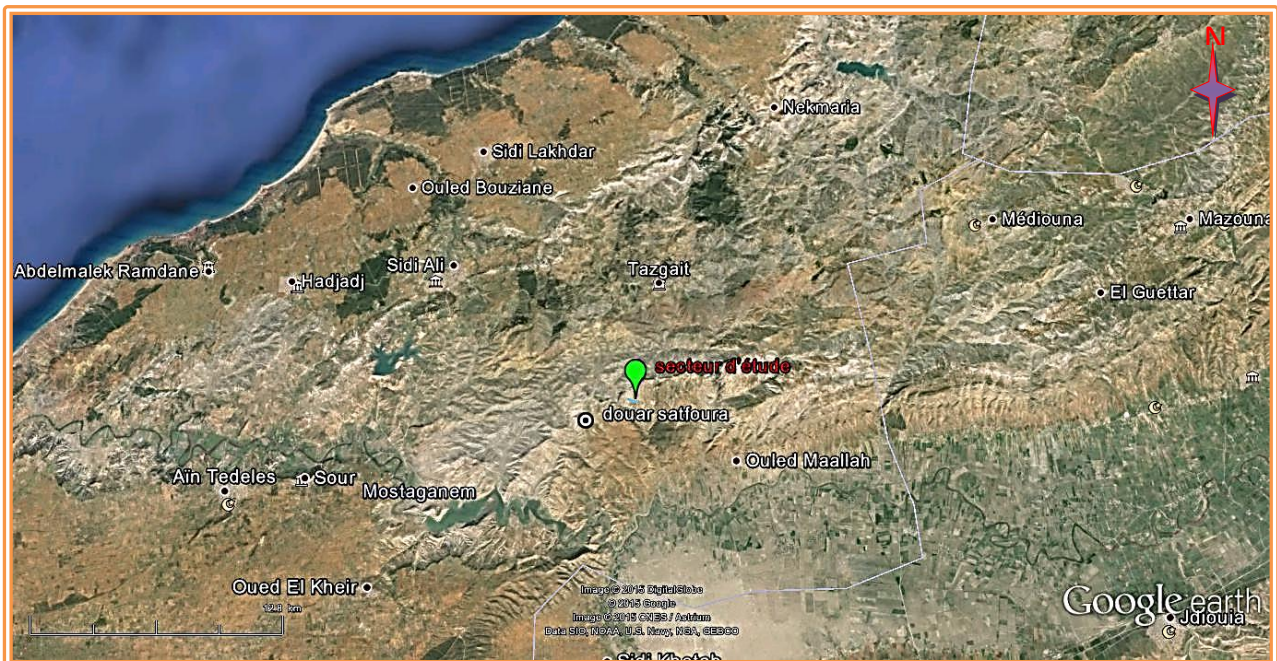


Fig.1. Situation géographique du secteur étudié

3- Cadre géologique général

Les travaux stratigraphique menés sur la région étudiée admettent une sédimentation, partiellement gypseuses et essentiellement marneuse, attribuable à un intervalle de temps allant de la fin du Messinien au Pliocène (*op.cit.*). Cette sédimentation dont la nature lithologique est similaire (ou équivalente) en d'autres localités du bassin du Bas Chélif, est bien connue à l'échelle régionale.

Dans ce contexte et afin de se situer par rapport aux différents résultats obtenus par les recherches antérieures, un rappel géologique des principaux faciès de cette période s'imposait.

Au Messinien, se manifeste une sédimentation diatomitique prenant place au centre du bassin (milieu profond) ; sur les marges et hauts-fonds, s'installent des plates-formes carbonatées à algues et coraux (Perrodon, 1957 ; Gourinard, 1958 ; Rouchy, 1982 ; Saint Martin, 1990 ; Saint Martin *et al.*, 1992 ; Cornée *et al.*, 1994). Les formations coralliennes connaissent leur maximum de développement et tendent à isoler le bassin de la mer ouverte en le conduisant à des conditions de plus en plus difficiles et l'installation d'une sédimentation évaporitique et gypsifère (Rouchy, 1982 ; Rouchy *et al.*, 2007).

La formation gypseuse est constituée par des couches de gypses bien développés à la base et des marnes gypseuses au sommet. Son épaisseur peut atteindre 300 m au centre du bassin (Perrodon, 1957). Au niveau des marges du bassin, ces dépôts peuvent disparaître en biseau laissant la place à des calcaires récifaux, bien développés dans les Monts de Béni-Chougrane, des Tessala et du Murdjadjo (Saint Martin, 1990 ; Moissette, 1988).

Postérieurement à ces dépôts, localement, se met en place une sédimentation dite "post-gypseuse" ou "post-évaporitique" (Rouchy, 1982 ; Rouchy *et al.*, 2007) encore mal connue, Celle-ci est représentée dans la partie orientale du bassin par une épaisse formation marneuse (Rouchy, 1982), qui semble correspondre à l'épisode *Lago Mare* de Rouchy *et al.* (2007).

Le Pliocène représente dans le bassin du Bas Chéelif un cycle sédimentaire complet (Perrodon, 1957). Il débute par une transgression sur la série fini-Miocène et se termine par la régression "astienne" (*op. cit.*). Pour le même auteur, ce Pliocène marin est surmonté par un Pliocène continental.

Le Pliocène marin est, généralement, caractérisé par une succession de deux principaux faciès : les marnes bleues, dites plaisanciennes et les grès astiens. Il est bien représenté dans le bassin du Bas Chéelif où il affleure largement sur toute la bordure sud orientale du massif du Dahra et dans le Plateau de Mostaganem et de Gdyell (ex. Saint-Louis). En revanche, il apparaît sporadiquement sur la marge méridionale (Monts des Béni-Chougrane) où il passe à des formations continentales (*op.cit.*)

Le Pliocène continental est constitué par des sables, des grès et des argiles à nodules carbonatés. Il affleure sur toute la bordure sud-est du massif du Dahra et, à un degré moindre, sur le plateau de Mostaganem et la partie occidentale du bassin (Perrodon, 1957, p. 219).

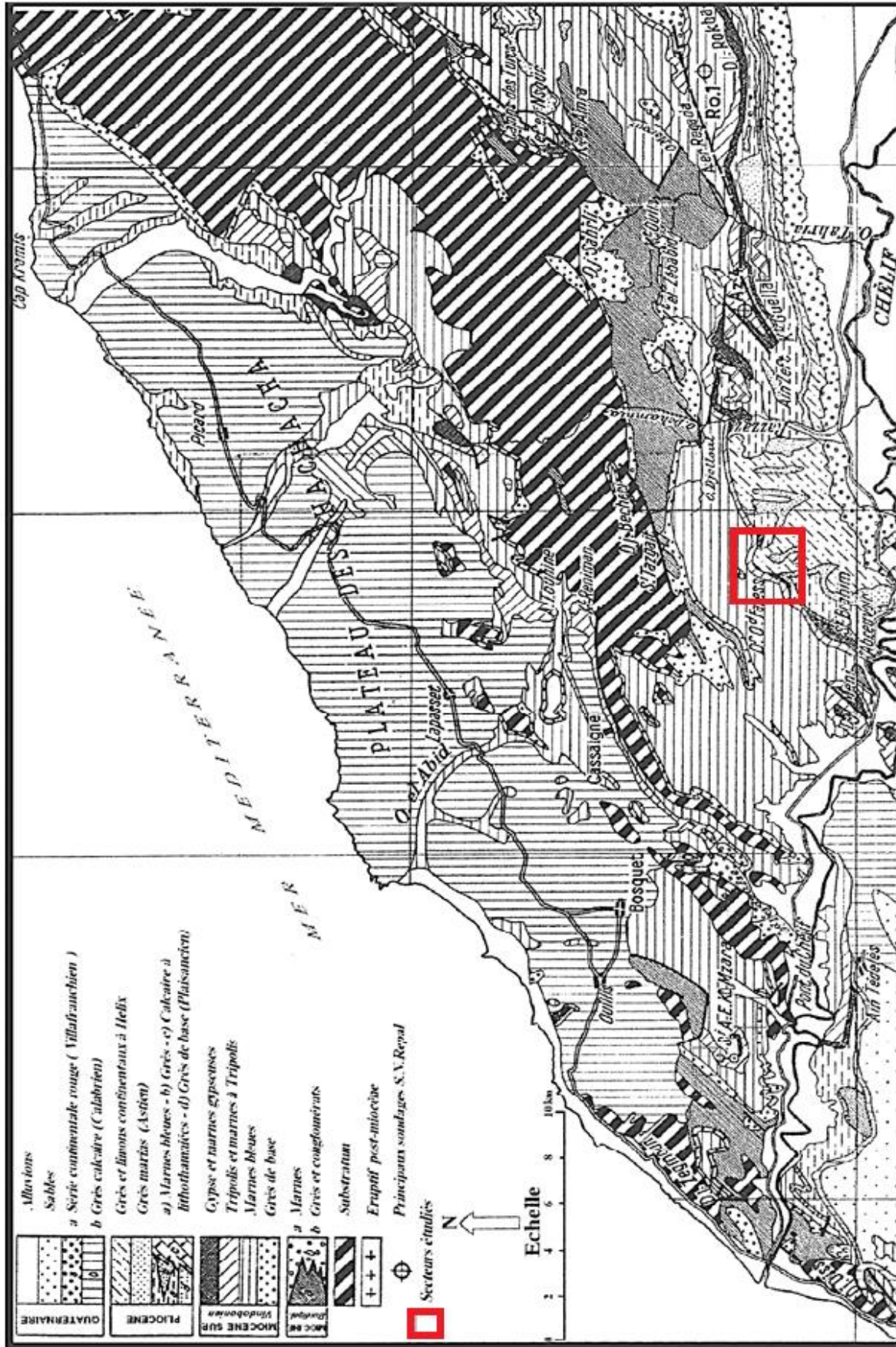


Fig. 2 : Esquisses géologique et structurale de bassin du Bas Chelif d'après (PERRODON 1957). Et localisation du secteur d'étude.

4- Historique des principaux travaux sur le Pliocène

Les premières recherches sur les terrains néogènes du bassin du Bas Chélif ont été entreprises depuis la deuxième moitié du 19^{ème} siècle. Elles ont abouti aux premières reconnaissances et attributions stratigraphiques (Répelin, 1895 ; Brives, 1897). Ultérieurement à ces travaux, Anderson (1933 ; 1936) subdivise la sédimentation pliocène du même bassin, respectivement, en *Tarhia stage*, *Slama stage* et *Hamri stage*. Ces terrains succèdent par transgression au *Mellah stage* qui termine le cycle Miocène.

Cette nomenclature correspond sensiblement aux *Marnes*, *Grès marins* et *Couches rouges* de Perrodon (1957).

En 1971, Mazzola, reprend la coupe « du Télégraphe de Sidi Brahim », levée par Perrodon quatorze ans plus tôt ; pour rappel cette coupe est située à quelques 6 km au Sud Ouest de celle étudiée dans le présent travail. Les résultats obtenus, à partir des foraminifères planctoniques, donnent un découpage biostratigraphique détaillé et une datation assez précise de ces différents terrains pliocènes. Les données faciologiques et chronologiques, du même site, vont être, quelques années plus tard, enrichi par de nouvelles contributions paléontologiques (Tahiri, 2007 ; Tchouar, 2013 ; Satour, et *al.*, 2014 ; Khaib, 2014) et sédimentologiques (Haouli, 2006).

Dans le sahel d'Alger et, à base des foraminifères planctoniques, Yassini (1973) propose une subdivision biostratigraphique assez précise sur les dépôts pliocènes tout en attribuant un âge plaisancien au *marnes bleues* et « astien » à la *molasse*.

Toujours, à partir du même groupe de microfossiles, dans les Béni Chougrane, au niveau de la région de Sahaouria, Yacef (2000) confirme la présence du Pliocène au-dessus de l'olistolithes de Rouhy(1982).

Sur la même localité, un nouveau découpage lithologique des dépôts post-gypseux est proposé (Ould Haddar, 2007). Ameer (2008) complètent les travaux antérieurs par un inventaire de la faune à bivalves et la paléoécologie de ces assemblages.

Atif (2001) ; Atif et *al.* (2008) réalisent une étude sur la modalité du passage Mio-pliocène dans le bassin du Bas Chélif en apportant de nouvelles données sur la sédimentation fini-messénienne et pliocène inférieur

Sur le versant oriental de Djebel Diss (Dahra occidentale), Belhadji (2004) ; Belhadji et *al.* (2008) donnent une description assez complète des affleurements pliocènes et définissent trois biozones à foraminifères planctoniques caractéristiques du Pliocène inférieur.

Plus récemment, sous l'appellation « coupe de Sidi Amar », Bentría et Hamida (2014) ont étudié la malacofaune de Bivalves, de la partie inférieure de la série du même secteur, tout en proposant un découpage lithologique partiel.

5- Méthodologie

La méthode de travail consiste en deux étapes complémentaires, la première sur le terrain et la seconde au laboratoire.

5-1- Sur le terrain

Le travail de terrain consistait, principalement, à un levé lithologique et une description aussi complète que possible des faciès constituant ce levé. Cette tâche est accompagnée d'un échantillonnage systématique des sédiments meubles (300 gr) prélevés à une profondeur approximative de 30 cm.

5-2- Au laboratoire

Les échantillons sont trempés dans des bacs d'eau pour défloculation pendant 24 à 48 heures, ensuite, ils sont passés à travers un tamis de maille 0.063 mm sous un filet d'eau continu. Le résidu récupéré est placé dans une étuve pour séchage à une température ne dépassant pas 50°C.

Afin de prévenir tout risque de contamination, le tamis est brossé puis trempé dans une solution de bleu de méthylène à 5%, après chaque utilisation.

La détermination des foraminifères planctoniques a nécessité des ouvrages spécialisés : Bizon et Bizon (1972) ; Belkebir (1986), Iacarrino (1985) et le concours de L. Belkebir (Laboratoire de Paléontologie Stratigraphique et Paléoenvironnement, Université d'Oran 2).

Les 18 échantillons examinés sont déposés au niveau du laboratoire de Paléontologie stratigraphique et Paléoenvironnement de l'Université d'Oran 2.

Chapitre II

LITHOSTRATIGRAPHIE

1-Introduction

La lithostratigraphie est l'étude des empilements sédimentaires, de leur organisation dans le temps. C'est dans ce cadre que s'inscrit le présent travail qui portera sur une analyse lithologique et micropaléontologique, avec description détaillée des différentes unités rencontrées.

Pour étudier cette succession fini-messinienne à pliocène (Brives, 1902 ; Perrodon, 1957) affleurant dans le secteur de Douar **Ouled Djilali** (Dahra sud-occidentale), une seule section a été levée sur ces terrains. Celle-ci est constituée d'une sédimentation essentiellement marneuse transgressive et discordante sur les gypses du Miocène terminal. Son épaisseur, totale, avoisine les 180 m et où les couches montrent un plongement de l'ordre 30° vers le Sud-Est.

Dans cette coupe, un échantillonnage systématique des différents faciès observés complétera la partie lithologique afin de suivre l'évolution verticale des foraminifères planctoniques et d'en préciser l'âge de ces dépôts.

2-Localisation de la coupe

Dénommée *coupe de Sidi Amar*, celle-ci a été levée, légèrement au Sud de Douar Ouled Djilali et à quelques centaines de mètres à l'Est du marabout de Sidi Amar (fig.3). Elle est orientée, sensiblement, Ouest – Est et dont les coordonnées (Google earth map) sont:

$$X_1 = 36^{\circ}02'17.40''N ; Y_1 = 0^{\circ}31'35.29''E ;$$

$$X_2 = 36^{\circ}02'14.61''N ; Y_2 = 0^{\circ}32'01.23''E ;$$



Fig.3. Localisation de la coupe

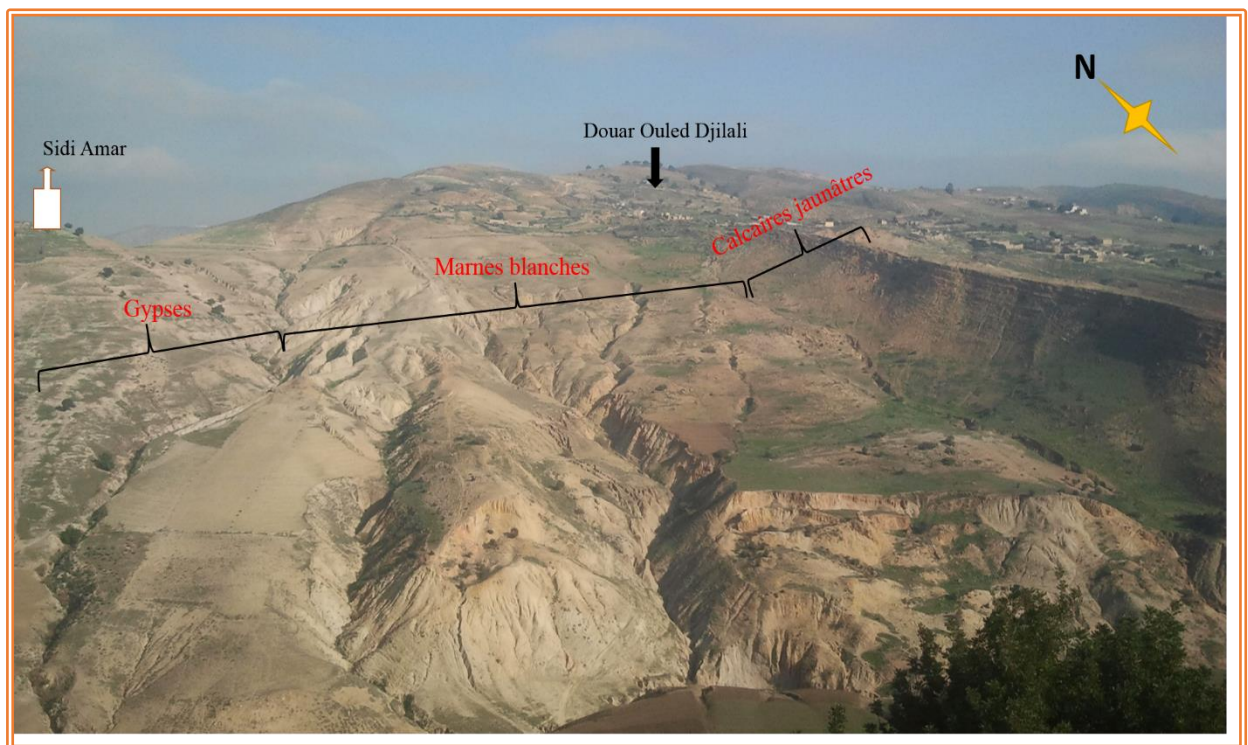


Fig.4. Vue panoramique montrant les principales formations étudiées

3- Description lithologique

La sédimentation du secteur de Douar Ouled Djilali permet d'observer une succession lithologique formée de trois principales formations (Fig.4 ; Fig.5), définies essentiellement à partir de leur nature lithologique et leur extension latérale. Ce sont de bas en haut :

- les *Gypses* ou formation 1
- les *Marnes blanches* ou formation 2
- les *Calcaires jaunâtres* ou formation 3

3-1-les Gypses (F1)

D'aspect lenticulaire, cette unité affleure, localement, dans le secteur étudié et s'étend latéralement sur quelques 800 m avec une épaisseur moyenne de l'ordre de 25 m. Elle est constituée essentiellement de gypse auquel succède en continuité, parfois, sous une faible épaisseur (maximum 1 m) un calcaire blanchâtre puis des marnes grises.

Les gypses se présentent le plus souvent sous forme de bancs stratifiés massifs, parfois lenticulaires admettant des plissements syn-sédimentaires. Quelques minces couches de marnes verdâtres sont parfois inter-stratifiées entre ces bancs gypseux. Le gypse est essentiellement de couleur blanchâtre à grisâtre, léger le plus souvent en forme de fer de lance.

Ces gypses passent, localement et verticalement, en continuité à des calcaires gypseux blanchâtres disposés en petits bancs, parfois lenticulaires, d'aspect massif ou saccharoïde translucides, bréchiqes au sommet. L'épaisseur totale ne dépasse pas le 1 m.

Aucune macrofaune n'a été observée dans ce faciès, de même que l'examen à la loupe binoculaire de leur résidu de lavage (ST a) et (ST b), n'a livré aucune microfaune.

À ces calcaires succèdent, localement, en continuité des marnes grises à blanchâtres dont l'épaisseur moyenne ne dépasse pas les 2 m.

L'examen à la loupe binoculaire du résidu de lavage de ces marnes (ST 1) montre, essentiellement, de grains de gypse remaniés.

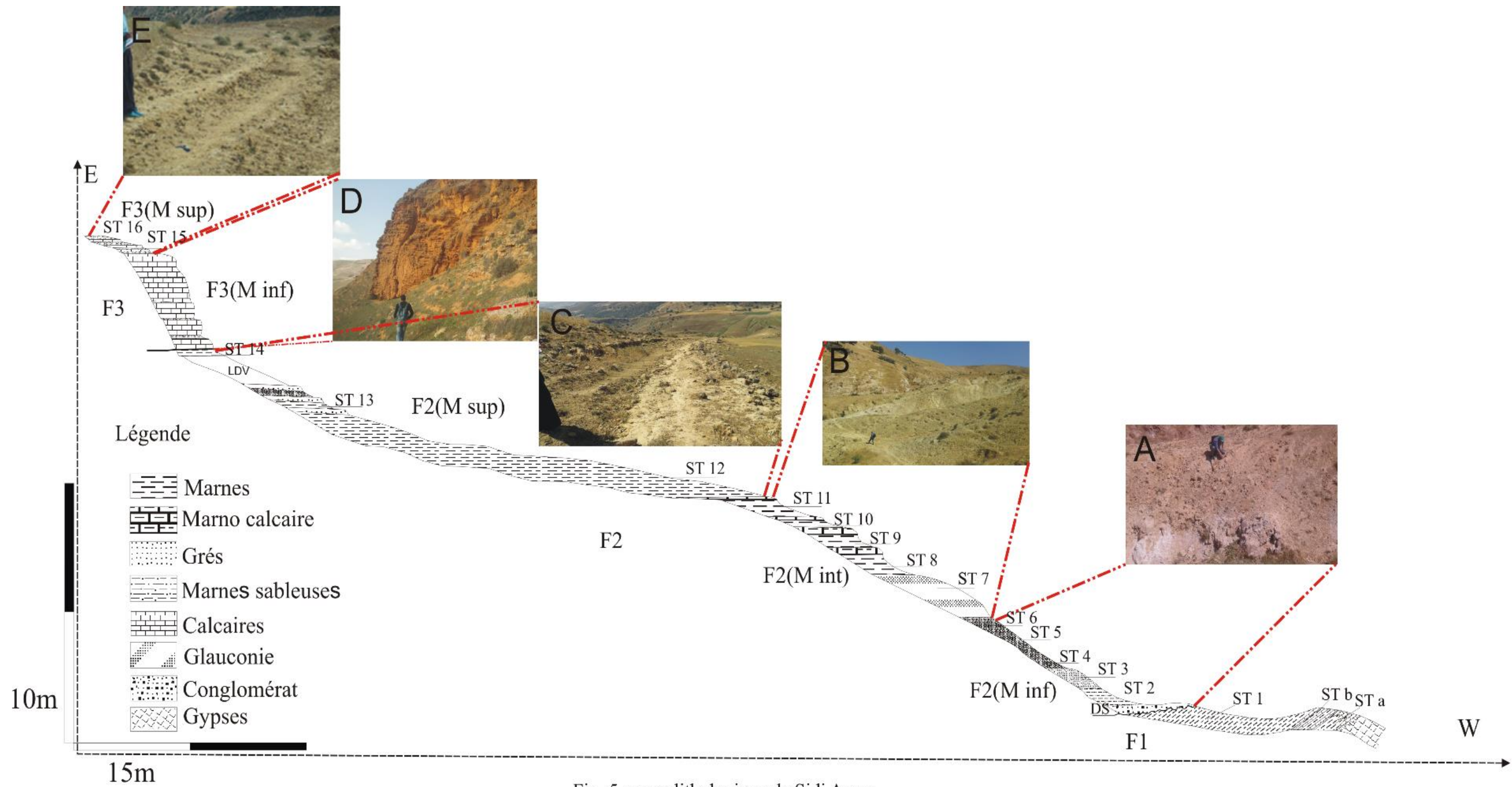





















Fig.:5 coupe lithologique de Sidi Amar.

F1: les Gypses, F2 :les Marnes blanches, F3 :les Calcaires jaunatres; M inf, M int, M sup : les membres ; ST a ,ST b et ST 1 à ST 16 : échantillons; DS : discordance de ravinement.

Légende utilisée

Lithologie	Faune
<p>  Marnes  Marno-calcaire  Grés  Marnes sableuses  Calcaires  Glauconie  gypses  Conglomérat </p>	<p>  <i>Balanus</i>  Bivalves (<i>Lithophaga</i>)  Charophytes  Foraminifères planctoniques  Foraminifères benthiques  Brachiopodes  Scaphopodes  Polypiers solitaires  Gastropodes  Bivalves  Oursins </p>

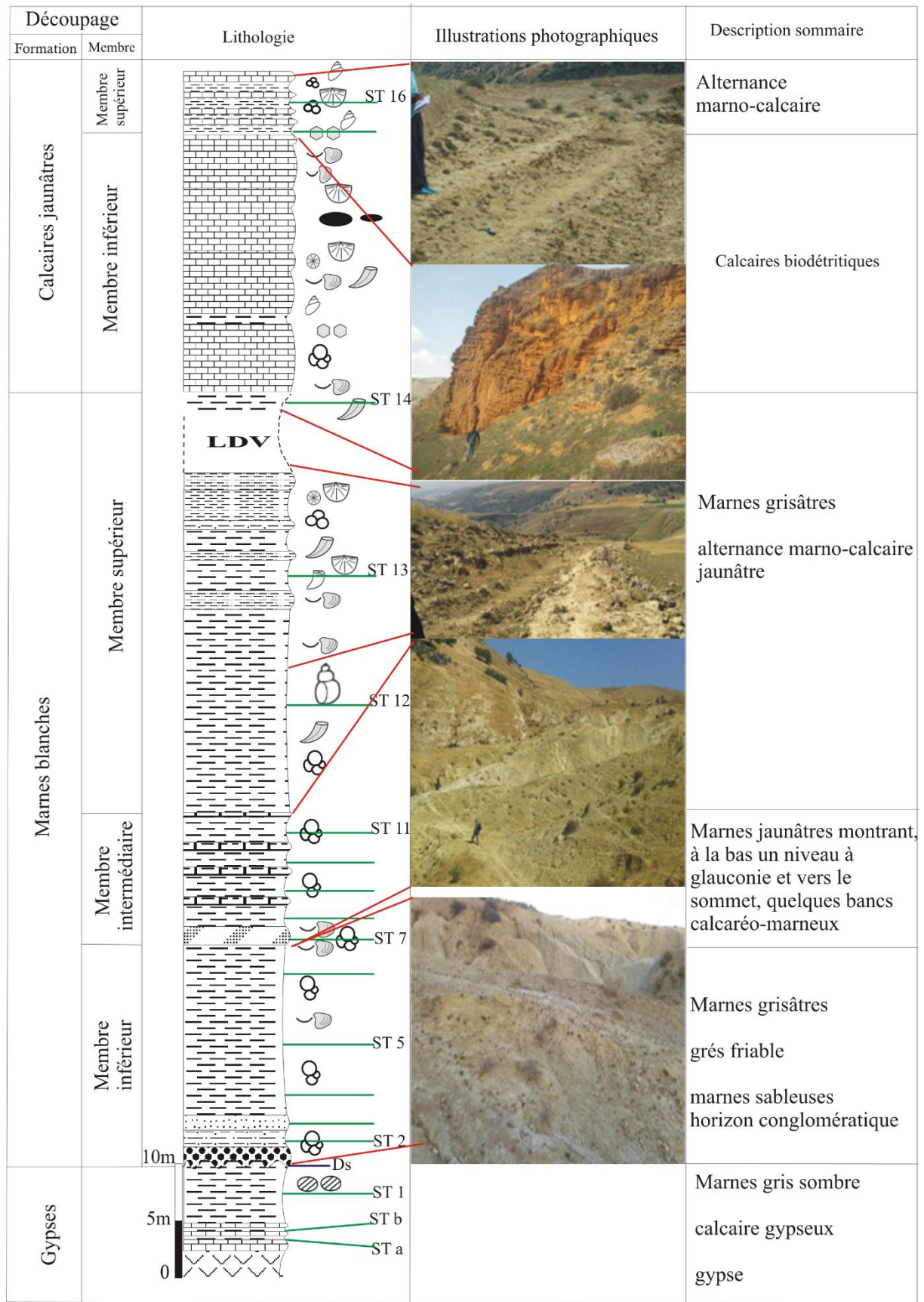


Fig.6. colonne lithologique de la coupe de Sidi Amar

3-2-les Marnes blanches (F2)

Epaisse de 173 m, elle est représentée surtout par des marnes blanches en surface et grisâtres en profondeur recouvrant en *onlap* la formation gypseuse antérieure. Ce passage s'effectue parfois par un mince niveau de galets décimétriques.

La nature et la couleur des différents faciès qui la composent permettent de la subdiviser en trois principaux membres (Fig.6) :

- membre inférieur ;
- membre intermédiaire ;
- membre supérieur.

3-2-1-Membre inférieur

Dans le paysage, le passage entre les Gypses et les Marnes blanches se fait par une nette discordance angulaire. À l'affleurement, ce passage s'effectue soit par un ensemble détritique soit directement par les Marnes blanches.

Au niveau du levé de la coupe, ce membre inférieur est caractérisé de bas en haut par une succession deux faciès : un ensemble détritique :

Ne dépassant le 1 m d'épaisseur, le premier faciès est particulièrement conglomératique. Les éléments sont représentés par des galets hétérogènes et hétérométriques sub-anguleux à arrondi de nature calcaire et gréseuse.

Les marnes sableuses succèdent en parfaite continuité au faciès précédent. Ce sont des marnes sableuses jaunâtres dont l'épaisseur est de l'ordre de 0,8 m. un seul prélèvement (ST2) a été effectué dans ce faciès.

À ces marnes succèdent en continuité un banc de grès d'épaisseur centimétriques (0,2 m) friable de couleur jaunâtre où un échantillonnage (ST 3) a été effectué.

Ces marnes jaunes évoluent, verticalement, à des marnes grisâtres (15 m) plus ou moins indurées, homogènes, monotones et sans stratification apparente. Elles renferment de nombreux fragments des Bivalves (*Pectens*, Huîtres).

L'examen des résidus de lavage, respectivement, à la base (ST4), au milieu (ST5) et au sommet (ST6) de ces marnes montre une richesse en foraminifères planctoniques.

3-2-2-Membre intermédiaire

D'une puissance d'environ 8 m, cette unité est marquée, à la base, par un banc de glauconie légèrement induré (2 m) de couleur gris-foncé à noire que se soit en surface ou en profondeur du faciès.

La macrofaune est abondante, essentiellement, en Bivalves (*Pectens* et Huîtres).

L'analyse de l'échantillon (ST 7) montre une importante fraction minérale formée particulièrement par des grains de glauconie verte.

Ce banc de glauconie est surmonté par une alternance de marnes et de marno-calcaires (6,30 m). Les couches marneuses sont de couleur jaunâtre et d'épaisseur d'ordre métrique (1 à 2 m). Les bancs marno-calcaire sont de même couleur, plus ou moins indurés et à épaisseur centimétrique (0,2 à 0,4 m).

L'observation à la loupe binoculaire des prélèvements (ST 8 ; ST 9 ; ST 10 ; ST 11), effectués dans les niveaux marneux, donne une riche association de foraminifères planctoniques.

3-2-3-Membre supérieur

Ce membre est constitué essentiellement par des marnes marquées au bas par des marnes (17 m) de couleur blanchâtre à la surface et grisâtre en profondeur, riches en fossiles pyriteux.

L'échantillon (ST 12) prélevés dans ces marnes montre une association des foraminifères planctoniques assez diversifiée.

Vers la partie médiane de ce membre, les marnes ont tendance à prendre un aspect jaunâtre sur une épaisseur métrique (1 à 2 m) où s'intercalent trois bancs de calcaires friables. Ce faciès renferme une riche macrofaune de Gastéropodes, Brachiopodes, Bivalves, tests Oursins et Scaphopodes.

Lavage des échantillons prélevés dans ces marnes (ST 13) ont fourni une microfaune de foraminifères mal conservée le plus souvent cassée.

Cette sédimentation disparaît sous une surface de culture pour réapparaître 120 m après sous forme de marnes grisâtres riches en macrofaune (Scaphopodes, Bivalves, Gastéropodes, radioles d'oursins,

Le prélèvement (ST 14) effectué dans le niveau marneux a donné une riche association de foraminifères planctoniques.

3-3- les Calcaires jaunâtres (F3)

Cette formation succède en continuité à la formation précédent et affleure avec une épaisseur d'environ 15 m. Elle est caractérisée, essentiellement, par un calcaire biodétritique qui peut être subdivisé, à partir de son contenu faciologique, en membre inférieur et supérieur.

3-3-1-Membre inférieur

D'une épaisseur moyenne de 11 m, ce membre est constitué essentiellement par un calcaire biodétritique jaunâtre. Il est constitué par des bancs décimétriques (0,10 à 0,40 m), bien stratifiés, La macrofaune, assez diversifiée, est représentée essentiellement par des Bivalves (*Pectens*, *Ostrea*, *Lithophaga*), tests d'oursins, Scaphopodes et des dents de squales.

3-3-2-Membre supérieur

Il est constitué d'une alternance de marnes jaunâtres (0,30 à 0,50 m) et des bancs de calcaires friables jaunâtres (0,20 à 0,40 m). La macrofaune est assez riche, diversifiée et composée de Bivalves, Gastéropodes, et tests d'Oursins.

Les prélèvements effectués dans les niveaux marneux (ST 15 et ST 16) montrent une importante fraction minérale formée particulièrement par des grains de calcaires.

4- Conclusion

L'étude lithologique de la coupe de Sidi Amar à permis de définir trois formations géologiques. Ce sont de bas en haut :

La formation des Gypses.

La formation des marnes blanches, constituée par trois membres.

La formation des calcaires jaunâtres, constituée par deux membres.

Ces deux dernières unités reposent en continuité et par ravinement sur la première formation

Chapitre III

BIOSTRATIGRAPHIE

1-Définition

La biostratigraphie est une approche qui, en se basant sur la présence de fossiles ou de traces d'activité biologique dans les couches géologiques, permet de classer ces dernières en suite de zones (Foucault et Raoult, 1984).

La biozone est l'unité de base de la biostratigraphie, elle est caractérisée par un ou plusieurs fossiles appelés "espèces index". Leur apparition ou disparition ou l'association définissent la biozone.

En l'absence de toute la sédimentation où était définie la biozation de référence pliocène, la présente étude tentera, à partir de la répartition verticale des foraminifères planctonique, d'identifier les biozones a été effectuée sur la coupe de Sidi Amar afin de compléter la partie lithologique. Qui Concerne la microfaune (Foraminifères planctoniques) leur répartition verticale.

Les foraminifères occupent la plus grande partie de ce travail, en raison de leur importance biostratigraphie.

Les foraminifères sont des organismes protozoaire possédant une ou plusieurs loges. Ces dernières s'agencent en différentes formes formant ainsi le test. Sa nature peut-être calcique, agglutinée, chitineuse ou rarement siliceuse. De taille généralement comprise entre 0,1 mm et 1 mm, les foraminifères vivent en milieu marin et lagunaire. Leur mode de vie, l'agencement de leurs loges, la position de leurs ouvertures et l'ornementation du test sont les principaux critères de leur classification, ils sont subdivisés en deux formes : benthiques et planctoniques (Foucault et Raoult, 1984).

Foraminifères planctoniques

Les foraminifères planctoniques vivent en flottaison dans les eaux marines. Ils présentent généralement des loges globuleuses, perforées, parfois légèrement aplaties carénées et généralement trochospiralés. Leur grande répartition géographique et évolution rapide leur confèrent le caractère de bons fossiles stratigraphiques (Foucault et Raoult, 1984).

Dans la coupe Sidi Amar 18 prélèvements ont été effectués, essentiellement, dans les faciès meubles des différentes unités géologiques. L'analyse du résidu de lavage de ces échantillon à permet de noter les principales formes planctoniques.

2-inventaire des principaux foraminifères planctoniques

Les résultats de lavages des différents prélèvements effectués dans la coupe de Sidi Amar ont, généralement, livré une abondance de foraminifères planctoniques dont des taxons marqueurs. Seuls de très rares échantillons se sont révélés azoïques ou ont présenté d'autres microfossiles

2-1-Les gypses

Les deux prélèvements (ST a et ST b), effectué dans les calcaires blanchâtres juste au-dessus du faciès gypseux, n'ont livré ni microfaune ni d'autres organismes.

Trois mètres plus au-dessus, le prélèvement accompli au milieu des marnes gris sombre (ST 1), n'a pas fourni de foraminifères mais quelques charophytes et de nombreux ostracodes à coquilles réticulées et lisses. La détermination de ces charophytes, réalisée par Mebrouk (Université de Jijel) a permis d'identifier trois genre (*Chara* ; *Lamprothamnium* et *Nitellopsis*).

2-2-les marnes blanches

Dans cette formation marneuse, les treize échantillons étudiés (ST 2 à ST 14) ont fourni une abondance de foraminifères et de riches assemblages de formes planctoniques dont des marqueurs stratigraphiques.

2-2-1-Membre inférieur

A la partie basale de ce membre, au niveau des marnes sableuses, le prélèvement (ST 2) est caractérisé par la première présence de *Sphaeroidinellopsis seminulina* SCHWAGER, 1866 et *Globigerinoides emeisi* BOLLI, 1966 ; *Orbulina bilobata* (D'ORBIGNY, 1846); *Globigerina apertura* CUSHMAN, 1918 ; *Orbulina suturalis* BONNIMANN, 1951

Le deuxième échantillon (ST 3), effectué dans le banc de grés, à quelques centimètres du précédent n'a donné aucune microfaune.

Les trois prélèvements (ST 4, ST 5, ST 6) opérés, successivement, vers le sommet de ce membre, toujours dans les marnes grises, ont fourni les formes principales suivantes :

ST 4 : *Sphaeroidinellopsis seminulina* SCHWAGER, 1866 ; *Globorotalia margaritae* BOLLI et BERMUDEZ, 1965 ; *Globigerinoides elongatus* (D'ORBIGNY, 1826) ; *Orbulina universa* D'ORBIGNY, 1839 ; *Globigerinoides emeisi* BOLLI, 1966. *Orobulina suturalis* BONNIMANN, 1951 ; *Globigerina apertura* CUSHMAN, 1918 ; *Orbulina bilobata* (D'ORBIGNY, 1846)

-ST 5 : *Globorotalia margaritae* BOLLI et BERMUDEZ, 1965 ; *Globorotalia puncticulata* (DESHAYES, 1832) ; *Globigerinoides ruber* (D'ORBIGNY, 1839) ; *Sphaeroidinella dehiscens immatura* (CUSHMAN, 1919) ; *Globigerinoides sacculifer* (BRADY, 1877) ; *Orbulina universa* D'ORBIGNY, 1839

-ST 6 : *Globorotalia margaritae* BOLLI et BERMUDEZ, 1965 ; *Globorotalia puncticulata* (DESHAYES, 1832) ; *Globigerinoides emeisi* BOLLI, 1966 ; *Globigerinoides ruber* (D'ORBIGNY, 1839) ; *Sphaeroidinella dehiscens immatura* (CUSHMAN, 1919) ; *Orbulina bilobata* (D'ORBIGNY, 1846) ; *Orbulina universa* D'ORBIGNY, 1839

2-2-2-Membre intermédiaire

Le prélèvement (ST 7) a été effectué, à la base de ce membre, dans le banc de glauconie. Son résidu de lavage a fourni une fraction organogène constituée surtout par des tests de foraminifères planctoniques plus quelques spicules de spongiaires et des radioles d'Oursins. Les principales forme de foraminifères sont : *Globorotalia margaritae* BOLLI et BERMUDEZ, 1965 ; *Globorotalia puncticulata* (DESHAYES, 1832) ; *Globigerinoides ruber* (D'ORBIGNY, 1839) ; *Globigerinoides sacculifer* (BRADY, 1877) ; *Ooburlina suturalis* BONNIMANN, 1951

Les échantillons (ST 8, ST 9, ST 10, ST 11), effectués dans les niveaux marneux de l'alternance marno-calcaires ont donné une riche association de foraminifères planctoniques, relativement, similaire au précédent prélèvement.

-ST 8 : *Globorotalia margaritae* BOLLI et BERMUDEZ, 1965 ; *Globorotalia puncticulata* (DESHAYES, 1832) ; *Globigerinoides trilobus* (REUS, 1850) ; *Globigerinoides ruber* (D'ORBIGNY, 1839) ; *Globigerinoides obliquus extremus* BOLLI et BERMUDEZ, 1965 ; *Sphaeroidinella dehiscens immatura* (CUSHMAN, 1919) ; *Orbulina bilobata* (D'ORBIGNY, 1846)

-**ST 9:** *Globorotalia puncticulata* (DESHAYES, 1832); *Globorotalia margaritae* BOLLI et BERMUDEZ, 1965; *Globigerinoides trilobus* (REUS, 1850); *Globigerinoides ruber* (D'ORBIGNY, 1839); *Globigerinoides obliquus extremus* BOLLI et BERMUDEZ, 1965 ; *Globigerinoides emeisi* BOLLI, 1966 ; *Globigerinoides sacculifer* (BRADY, 1877) ; *Ooburlina suturalis* BONNIMANN, 1951

-**ST10:** *Globorotalia margaritae* BOLLI et BERMUDEZ, 1965; *Globorotalia puncticulata* (DESHAYES, 1832); *Globigerinoides trilobus* (REUS, 1850); *Globigerinoides ruber* (D'ORBIGNY, 1839); *Sphaeroidinella dehiscens immatura* (CUSHMAN, 1919).

-**ST11:** *Globorotalia puncticulata* (DESHAYES, 1832); *Globigerinoides trilobus*. (REUS, 1850); *Globigerinoides ruber* (D'ORBIGNY, 1839)

2-2-3-Membre supérieur

Le prélèvement (ST12) a été effectué à la base de ce membre dans les marnes blanchâtres montre : *Globorotalia puncticulata* (DESHAYES, 1832); *Globorotalia puncticulata padana* DONDI et PAPETTI, 1968 ; *Globorotalia* gr. *crassaformis* GALLOWAY et WISSLER, 1927

L'échantillon (ST13) pris à la partie médiane de ce membre, a livré une microfaune de foraminifères mal conservée ou cassée, impossible d'identifier.

Au sommet l'échantillon (ST14) prélevé au niveau des marnes grisâtres, a livré : *Globorotalia puncticulata* (DESHAYES, 1832); *Globorotalia puncticulata padana* DONDI et PAPETTI, 1968

2-3- les Calcaires jaunâtres

Les deux prélèvements (ST15, ST16) effectués dans cette formation, dans le faciès marneux, n'ont pas fourni de foraminifères planctoniques mais uniquement des foraminifères benthiques.

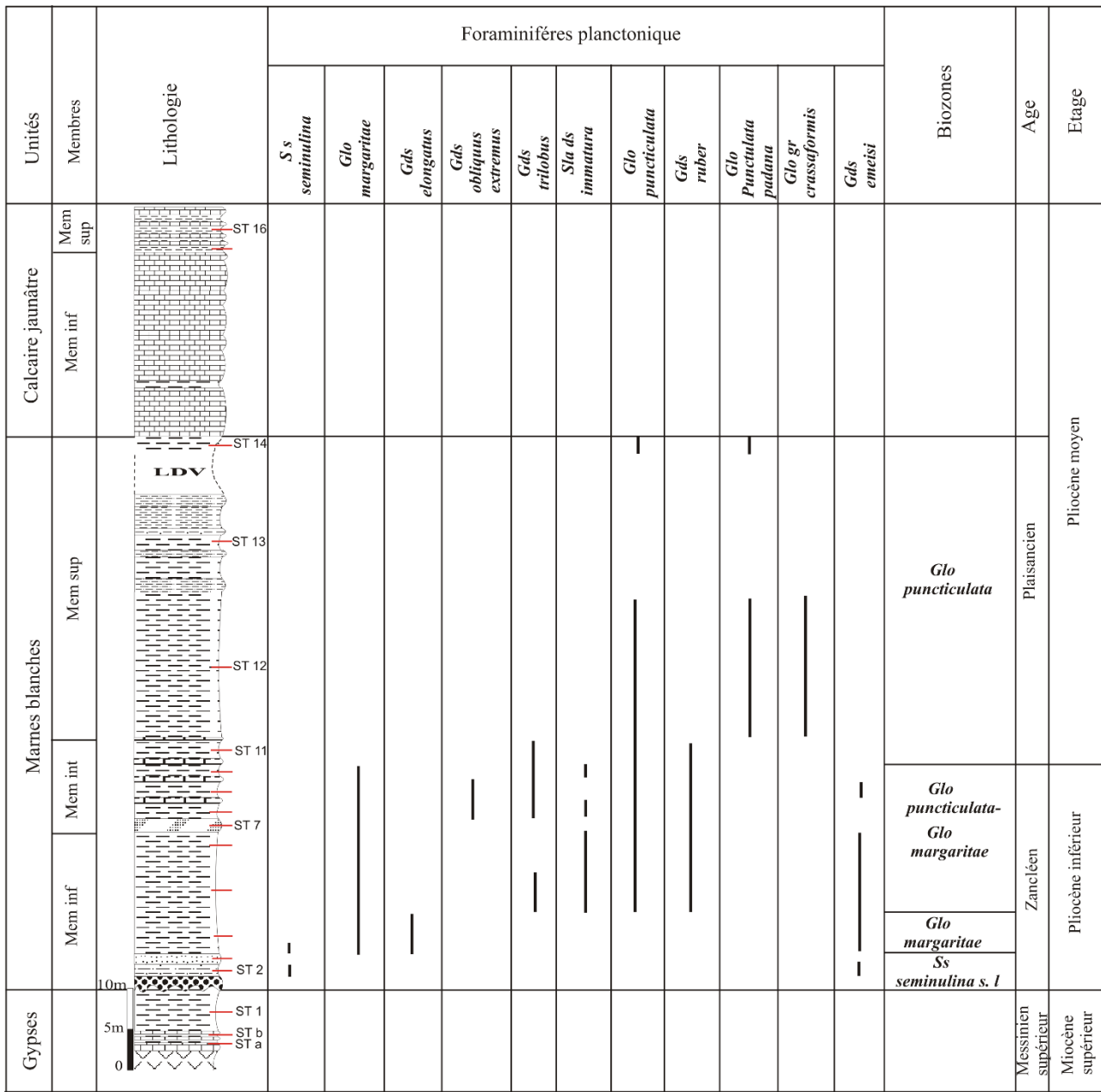


Fig. 7. Répartition verticale des foraminifères planctoniques de la coupe de Sidi Amar

S s: *Sphaeroidinellopsis*; *Glo*: *Globorotalia*; *Gds*: *Globigerinoides*; *Sla ds*: *Sphaeroidinella dehiscens*; *Glo gr*: *Globorotalia* groupe

3-Attribution biostratigraphique et chronostratigraphique

La répartition verticale des foraminifères planctoniques de la série de Sidi Amar (fig.7) permet d'identifier quelques biozones, du Pliocène inférieur et moyen, définies en méditerranée (Mazzola, 1971 ; Bizon et Bizon, 1972 ; Yassini, 1973 ; Iaccarino, 1985 ; Belkebir, 1986).

Ainsi, la présence des *sphaeroidinellopsis seminulina* dans les *marnes sableuses jaunes* (ST2) et la première apparition de *Globorotalia margaritae* à la base des *marnes grisâtres* (ST4) permettent d'attribuer cet intervalle à la biozone à *sphaeroidinellopsis seminulina s. l* par corrélation à la biozotation d'Iaccarino (1985). D'après cet auteur cette biozone est attribuable au Zancéen (Pliocène inférieur).

Toujours dans les *marnes grisâtres*, l'apparition à partir de l'échantillon ST4 de *Globorotalia margaritae* indiquerait la base de la biozone de ce même taxon (biozone à *Globorotalia margaritae*). Son sommet est situé au niveau de l'échantillon ST5 dans les *marnes grisâtres*, en raison de la première présence de *Globorotalia puncticulata*. Ceci correspond toujours au Zancéen (Pliocène inférieur).

Au-dessus de la biozone, antérieurement reconnue, Iaccarino (1985), définit la biozone à *Globorotalia puncticulata -Globorotalia margaritae*. Celle-ci est présente (identifiable) dans le présent travail de l'échantillon ST5 dans les *marnes grisâtres* (base de la biozone, grâce à la première apparition de *Globorotalia puncticulata*) jusqu'à l'échantillon ST10 dans les *marnes jaunâtres*, en raison de la dernière présence de *Globorotalia margaritae*. Cet intervalle correspond à la partie supérieure du Zancéen, toujours au Pliocène inférieur.

Selon le même auteur, la dernière présence de *Globorotalia margaritae* à l'exception d'échantillon ST10 dans les *marnes jaunâtres* marquerait à la fois le sommet de la biozone sous-jacente et la base de la biozone sus-jacente (biozone à *Globorotalia puncticulata*). Aussi cette dernière biozone indique le Plaisancien inférieur.

Les autres prélèvements (ST15 et ST16) n'ayant pas fourni de marqueur ne permettent pas de préciser ni les biozones ni l'âge de ces dépôts.

4- Conclusion

L'analyse de l'évolution verticale des foraminifères planctoniques a permis de mettre en évidence une succession de quatre biozones comparables à celles définies dans le bassin méditerranéen. Ce sont de bas en haut :

-biozone à *sphaeroidinellopsis seminulina s. l*

-biozone à *Globorotalia margaritae*

-biozone à *Globorotalia puncticulata -Globorotalia margaritae*

-biozone à *Globorotalia puncticulata*

Au point de vu chronostratigraphique ces biozone correspondent à in intervalle de temps allant du Zancéen au Plaisancien inférieur.

Conclusion générale

L'étude géologique d'une coupe levée dans la série sédimentaire du secteur de Douar Ouled Djilali dans le bassin du Bas Chélif (la partie sud occidentale du massif de Dahra). Basée sur la description du faciès et sur l'analyse biostratigraphiques. A permis d'affiner et de préciser la lithologie ainsi que la biostratigraphie et chronostratigraphique de cette série sédimentaire.

L'étude lithologique a permis de subdiviser la série sédimentaire étudiée en une succession de trois formations :

-la formation des gypses ;

-la formation des marnes blanches, caractérisée surtout par des marnes blanches et se compose de trois membres. Le membre inférieur est marqué par un dépôt détritique (conglomérat, les grés, les marnes sableuses).

-la formation des calcaires jaunes constituée de deux membres. Un calcaire biodétritique, à la base, et une alternance marno-calcaire, au sommet.

Cette dernière formation succèdent en parfaite continuité sédimentaire à la précédente alors que celle-ci recouvre en *on-lap* la formation des gypses sous-jacente.

L'analyse de la répartition verticale des principaux foraminifères planctoniques (marqueurs) a permis de subdivisé la série étudiée en quatre biozones :

-la biozone à *Sphaeroidinellopsis seminulina s. l* ;

-La biozone à *Globorotalia margaritae*;

-La biozone à *Globorotalia puncticulata-Globorotalia margaritae* ;

-la biozone à *Globorotalia puncticulata* ;

Toutes ces biozones, définies exclusivement aux niveaux de la formation des marnes blanches, donnent un laps de temps compris entre le Zancéen et le Plaisancien inférieur (Pliocène inférieur et base du Pliocène moyen).

Les deux autres formations n'ayant pas livré de foraminifères planctoniques sont attribuables par corrélation avec les travaux effectués dans la région respectivement au Messinien (Gypses) et Pliocène moyen (calcaires).

Références bibliographiques

- ADACI M. (1994) -la série Mio-Pliocène de la bordure méridionale du massif du Dahra. Biostratigraphie et Paléontologie de la région Ouest de Sidi Belatar. *Mém. Ing. Etat.*, Univ. d'Oran. 133 p., 43 fig., 8 Pl. (inédit)
- AMEUR M. (2008) -Inventaire des bivalves et signification des associations à bivalves de la série Néogène de Sahaouria (Béni Chougrane; Bassin du Bas Chélif). *Mém. Ing. Etat.*, Univ. d'Oran. 61 p., 18 fig., 5 pl., 1 tabl.
- ANDERSON R. V. V. (1933) -The diatomaceous and fish-bearing Beida stage of Algeria. *J. Geol.*, 41, 7: 673-693.
- ANDERSON R. V. V. (1936) –Geological map of the Chelif – Habra Basin, western Algeria.
- ATIF K. F. T. (2001) -Modalités du passage Mio-Pliocène dans le bassin du Bas Chélif. *Mémoire Magister*, Univ. d'Oran, 133 p., 39 fig., 6 tabl. (inédit)
- ATIF K. F. T., BESSEDIK M., BELKEBIR L., MANSOUR B. & SAINT MARTIN J.-P. (2008) -Le passage Mio-pliocène dans le bassin du bas Chélif (Algérie). Biostratigraphie et paléoenvironnements. *Geodiversitas* 30 (1), pp. 97-116.
- BELHADJI A. (2004) - La série Miocène supérieur – Pliocène du versant oriental de Djebel Diss (Dahra occidentale) : attribution bio-stratigraphique. *Mémoire Magister*, Univ. d'Oran, 49 p., 14 fig., 15 pl. (inédit)
- BELHADJI A., BELKEBIR L., SAINT MARTIN J.-P., MANSOUR B., BESSEDIK. & CONESA G. (2008) -Apports des foraminifères planctoniques à la biostratigraphie du Miocène supérieur et du Pliocène du Djebel Diss (Bassin du Chélif, Algérie). *Geodiversitas*, pp. 79- 96, 9 fig.
- BELKEBIR L. (1986) –Le Néogène de la bordure nord-occidentale du massif de Dahra (Algérie). Biostratigraphie, Paléoécologie, Paléogéographie. *Thèse Doctorat*, Univ. Provence, France, 289 p. (inédit).
- BELKEBIR L. & BESSEDIK M. (1991) –Essai de synthèse biostratigraphique du Miocène post et synchro-nappes en Oranie (Tafna, Bas Chélif). *11^{ème} Sémin. Géol. Pétrol.*, Boumerdès, pp. 32-34.
- BELKEBIR L., BESSEDIK M. & MANSOUR B. (2002)- Le Miocène supérieur du bassin du Bas Chélif attribution biostratigraphique à partir des foraminifères planctoniques. *Mém. Serv. Géol. Alg.*, vol.11, pp. 187-194.
- BIZON G. & BIZON J. J. (1972) -Atlas des principaux foraminifères planctoniques Bassin méditerranéen : Oligocène à Quaternaire. *Technip édit*, Paris, 316 p
- BLOW W. H. (1969) -Late middle Eocene to recent planktonic foraminiferal biostratigraphy. *Proceeding First Inter. Conf. Planktonic microfossils*, Genève 1: 1-442.
- BOLLI H. M. (1957) –Planktonic foraminiferal forme the Oligocene Ciperolengue formation of Tirinidal. *U. S. Nat. Mus. Bull.* Washington, 215, pp. 97-123, 8 fig. 8 pl.

BRIVES A. (1897) -Les terrains tertiaires du Bassin du Chélif et de la Dahra. *Thèse Doct. Etat. Sci. Nat.*, Univ. Lyon, 135 p., 16 fig., 6 pls annexes.

BRIVES A. (1902) –Carte géologique au 1/50 000, feuille de Bosquet n°103

CHIKHI H. (1992a). —Palynoflore du Messinien infra-évaporitique de la série marno diatomitique de Sahaouria (Beni-Chougrane) et de Chabet Bou Seter (Tessala), bassin du Chelif, Algérie. *Thèse*, Université d'Oran, Algérie, 169 p.

CHIKHI H. (1992b). —Une palynoflore méditerranéenne à subtropicale au Messinien pré évaporitique en Algérie. *Géol. Médit.* 19 (1): pp 19-30.

CORNÉE J. J., SAINT MARTIN J. P., CONESA G. & MULLER J. (1994) -Geometry, paleoenvironment and relative sea level (accommodation space) changes in the Messinian Murdjado carbonate platform (Oran, Western Algeria): consequences. *Sedimentary Geology* 89, pp.143-158.

DELTEIL J. (1974) –Tectonique de la chaîne alpine en Algérie d'après l'étude du Tell oriental (Monts de la Mina, Bni Chougrane, Dahra). *Thèse Doct. Etat*, Univ. Nice, France, 249 p.

FENET B. (1975) - Recherches sur l'alpinisation de la bordure septentrionale du bouclier africain à partir de l'étude d'un élément de l'orogène nord maghrébin : les monts du Djebel Tessala et les massifs du littoral oranais. *Thèse Doct. Etat*, Univ. Nice, France, 301 p.

FOUCAUT A. & RAOU -(2005) Dictionnaire de géologie, 6 éd , Dunod, Paris.

GOURINARD Y. (1958) —recherches sur la géologie du littoral oranais. *Publ. Serv. Carte géol. d'Algérie*, nouvelle série, 6: 111 p.

GUARDIA P., MAGNE J. & MOYES J. (1974) —aperçu sur le Néogène autochtone de l'Ouest oranais (Algérie occidentale). *Mémoires BRGM*, 78 : 691-703.

BENTRIA F et HAMIDA W. (2014) –Les bivalves (mollusque) de la série pliocène de Sidi Amar (Bassin de Bas Chélif) inventaire systématique et paléoécologique. *Mém. Ing.*, Univ. Oran, 76 p., 18 fig., 6 pl.

HAOULI Y. (2006) –La série Pliocène de la région de Sidi Brahim (Bassin du Bas-Chélif) : cadre sédimentologique, biostratigraphique, et séquentiel, *Mém. Ing.*, Univ. Oran, 76 p., 18 fig., 6 pl.

IACCARINO S. (1985). –Mediterranean Miocene and Pliocene planktonic foraminifera, in *BOLLI H. M., SAUNDERS J. B. & PERCH-NIELSEN K. (eds)*, Plankton Stratigraphy. Cambridge University Press, Cambridge, pp, 283-314.

KHAIB M. N. E. (2015) - Les gastéropodes (Mollusques) de la coupe pliocène de Sidi Brahim (bassin du Bas Chélif): Inventaire systématique et significations paléoécologiques. Mémoire de Master., Oran. 30 p., 13 fig., tabl. (inédit)

- MANSOUR B. (1991). –La série diatomitique messinienne de Sig : étude systématique des diatomées et implications paléoécologiques. *Thèse de magister*, Université d'Oran, Algérie, 148 p. (inédit).
- MANSOUR B. (2004). – Diatomées messinienne du bassin du Bas Chélif (Algérie nord-occidentale). *Thèse de Doctorat d'Etat es Sciences*, Université d'Oran, Algérie, 260 p. (inédit).
- MANSOURI M. E. H. (2001) –Les nannofossiles calcaires du Miocène supérieur du bassin du Chélif (ex. : la coupe de Djebel Ben Dourda) : intérêt biostratigraphique et corrélations. *Thèse de Magister*, Université d'Oran, Algérie, 129 p.
- MAZZOLA C. (1971) –les foraminifères planctoniques du Moi-Pliocene de l'Algérie nord-occidentale. *Proceeding on the Second International Conference on the Planktonic Microfossils*, Roma, 2, pp. 787-818.
- MOISSETTE P. (1988) –Faunes de bryozoaires du Messinien d'Algérie occidentale. *Documents des Laboratoires de Géologie de Lyon* 102, pp.1-351.
- NEURDIN-TRESCARTES J. (1992) –Le remplissage du bassin néogène du Chélif. Modèles de références de bassin intramontagneux. *Thèse Doct. Etat. es Sci*, Université de Pau et des pays de l'Adour, France, T. I et II, 605 p. (inédit)
- PERRODON A. (1957) –Etude géologique des bassins néogènes sub-littoraux de l'Algérie occidentale. *Bulletin du Service de la carte géologique d'Algérie* 12 :1- 382.
- POMEL A. (1892) –Sur la classification des terrains Miocènes de l'Algérie et réponses aux critiques de M. Péron. *Bulletin de la Société géologique de France*, série 3, 20, pp. 166-774.
- RÉPELIN J. (1895) –Étude géologique des environs d'Orléansville. *Thèses Doctorat Es Sciences Naturelles, Barthelet et C^{ie} édit.* Marseille, 198 p., 39 fig. 1 pl. h-t.
- ROUCHY J. M. (1982) –La genèse des évaporites messiniennes de Méditerranée. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle*, série C, 50 : 1 – 267.
- ROUCHY J. M., CARUSO A., PIERRE C., BLANC-VALLERON M. M. & BASSETTI M. A. (2007) –The end of the Messinian salinity crisis: evidences from the Chelif Basin (Algeria). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 254: 386-417.
- SAINT MARTIN J.-P. 1990. —Les formations récifales coralliennes du Miocène supérieur d'Algérie et du Maroc. *Mém. Mus. Nat. Hist. Natu.*, Paris, série C, 56: 1-366.
- SAINT MARTIN J.-P., CORNÉE J. J., CONESA G., BESSEDIK M., BELKEBIR L., MANSOUR B., MOISSETTE P. & ANGLADA R. (1992). —Un dispositif particulier de plate-forme carbonatée messinienne: la bordure Méridionale du bassin du Chélif (Algérie). *C. R. A. Sci.*, Paris, 315, Série II, pp. 1365-1372.
- SATOUR L. (2004) -Les bivalves tortoniens de Douar Ouled Bettahar et l'Anticlinal de l'Abreuvoir (Dahra, Sud occidental) : étude systématique et paléoécologique. *Mémoire de Magister*, 70 p., 18 fig., 10 tabl., 4 p1. (inédit)

SATOUR L. (2012) –les bivalves néogènes de l’Algérie nord-occidental : systématique & paléoécologie. *Thèse Doct. Univ. Oran*, 311 p., 118 fig., 4 pl., 1 tabl.

SATOUR L., LAURIAT-RAGE A., BELKEBIR L. & BESSEDIK M. (2014) –Biodiversity and taphonomy of bivalve assemblages of the Pliocene of Algeria (Bas Chelif Basin). *Arab. J. Geosc* Vol 7, n° 12

TAHIRI M. (2007) -Etude systématique et paléoécologique des niveaux à bivalves de la coupe pliocène du Sidi Brahim (Dahra Sud- Occidental ; Algérie). *Mém. Ing. Etat*, Univ. d’Oran, 53 p. 28, fig. 3 pl.

TCHOUAR L. (2013) –Etude des dinoflagellés de la série moi-pliocène du Télégraphe de Sidi Brahim (Bassin du Chélif, Algérie nord-occidentale) : Systématique et Paléoécologie. *Mémoire de magister*, Oran.103 p., 4 pl.

THOMAS H. (1985) –Géodynamique d’un bassin intramontagneux. Le bassin du Bas Chélif occidental durant le Mio-Plio-Quaternaire. *Thèse Doct. Etat*, Univ. Pau et Pays de l’Adour, France, 594 p. (inédit).

YASSINI I. (1973)- Nouvelles données stratigraphiques sur la limite Pliocène inférieur-Pliocène moyen (Plaisancien-Astien) dans la région d’Alger. *Rev. Micropal.*, v. 16, n°4, pp. 229-248

YASSINI I. (1975). - Planktonic foraminiferal biozonation of Neogene deposits in the “Sahel” of Algier, Algeria. *Rivista italiana di Paleontologia*, 81(1), pp. 89 -120.

YACEF F. (2000) - Étude paléoécologique de la série mio-pliocène de Sahaouria à partir des foraminifères. *Mém. Ing. Etat*, Univ. d’Oran, 64 p., 19 fig., IV pl. (inédit)

Liste des illustrations

Figures	Pages
Fig.1. Situation géographique du secteur étudié	02
Fig.2. esquisses géologique et structurale de bassin du Bas Chélib d'après (PERRODON 1957). Et localisation du secteur d'étude	05
Fig.3. Localisation de la coupe étudiée	09
Fig.4. Vue panoramique montrant les principales formations étudiées	09
Fig.5. Coupe lithologique de Sidi Amar	11
Fig.6. Colonne lithologique de la coupe de Sidi Amar	13
Fig.7. Répartition verticale des foraminifères planctoniques de la coupe de Sidi Amar	21