



Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
Université d'Oran2 Mohamed Ben Ahmed
Faculté des Sciences de la Terre et de l'Univers
Département des Sciences de la Terre
Laboratoire de Paléontologie Stratigraphique et de Paléoenvironnement

MEMOIRE

Pour l'obtention du diplôme de Master

En Sciences de la Terre

Option : Géologie des Bassins Sédimentaires

Lithostratigraphie et Biostratigraphie de la série Miocène superieur de Hammar Semoumet (Béni Chougrane, Bassin du Chélif)

Présenté par :

Melle. CHATRI RIHAB

Composé devant le jury:

Mr. MANSOUR B.	Professeur	Université d'Oran 2	Président
Mr. Belhadji A.	Maitre-Assistant	Université d'Oran 2	Rapporteur
Mr. ATIF K.	M.C.A	Université d'Oran 2	Examineur

Oran.2020

LAVANT-PROPOS

Cette mémoire a été réalisée grâce au concours de plusieurs personnes à qui je voudrais témoigner tout ma gratitude.

Je voudrais dans un premier temps adresser tous mes remerciements, à mon encadreur **Mr Belhadji.A**, Maitre-Assistant à l'université d'Oran au département de Sciences de la Terre et l'Univers qui m'a proposé ce sujet et pour sa disponibilité, sa patience, et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué et sa grande tolérance.

Un grand merci à **Mr Mansour B.** professeur à l'université d'Oran au département de Sciences de la Terre et l'Univers qui me fait l'insigne honneur de présider le jury.

Mes sincères remerciements s'adressent à **Mr. Atif .K** Maitre de conférences au Département de Sciences de la Terre et l'Univers d'Oran pour avoir accepté d'examiner ce travail.

Je désire aussi remercier **les enseignants** d'Université d'Oran2 Mohamed Ben Ahmed, Faculté des Sciences de la Terre et de l'Univers, qui m'ont fourni les outils pédagogiques nécessaires à la réussite de mes études universitaires.

Je remercie chaleureusement, les deux plus importantes personnes de ma vie, **mes parents**, qui ont toujours là pour moi, ils m'ont toujours donné tout ce que j'avais besoin, et à chaque fois j'ai ressenti un sentiment d'échec, ils m'ont toujours encouragé à ne pas abandonner, je ne peux pas les remercier en un mot, car cela ne leur donnera pas tous leurs droits. Je vous rendrai toujours fiers de moi tous les deux.

Les deuxièmes personnes les plus importantes à remercier sont mon frère « **Messbah** » et ma sœur « **Youssra** », qui ont toujours m'a encouragée et ils m'ont donné tout le soutien dont j'avais besoin.

Je voudrais exprimer ma reconnaissance envers mes collègues **HAMIDOU. N ; BENGUEDACH. I ; SEGHER. S ; LARBI BENHADJAR. I ; BESSEKRI .T** qui m'ont apporté leur soutien moral et intellectuel tout au long de démarche, ou nous étions une seule famille, Nous avons passé des moments que je n'oublierai jamais, c'est pour cela que je remercie sincèrement. Je tiens à remercier spécialement, à mon collègue **NACEL O**, qui m'a beaucoup aidé pendant le parcours académique et pendant la période de préparation du mémoire.

Je souhaite aussi remercier mon ami **CHEKKALI M C**, qui m'a toujours fourni l'aide dont j'avais besoin pendant la phase éducative, et qui n'a jamais tardé à me donner des informations importantes pour effectuer mon travail depuis le premier jour où j'ai reçu le sujet du mémoire.

Je remercie également tout **l'équipe pédagogique**, d'Université d'Oran2 Mohamed Ben Ahmed, Faculté des Sciences de la Terre et de l'Univers, des **employés de l'administration** et **des bibliothécaires** pour nous assister tout au long de la période d'étude.

Enfin, je tiens à témoigner tout **ma famille, mes oncles, mes cousins** pour leur confiance et leur soutien inestimable.

Je remercie aussi mes amis d'enfances **Boutiana et Amani** qui ont toujours là pour moi, leur soutien inconditionnel et leurs encouragements ont été d'une grande aide.

Résumé

La série miocène supérieure de Hammar Semmoumet (Sig, Algérie nord occidentale), situé à 50 Km au Sud Est de la ville d'Oran, a fait l'objet d'une étude lithostratigraphique et biostratigraphique.

Sur le plan Lithostratigraphique, une succession continue de deux unités lithostratigraphiques a été individualisée. La première de nature marno-calcaires et la seconde diatomitique. Cette dernière a pu être divisée en trois membres corrélables à ceux de la coupe de Sig (Mansour et al. 1995).

L'analyse biostratigraphique des associations de foraminifères planctoniques a permis d'identifier la biozone *Globorotalia conomiozea* Iaccarino et Salvatorini (1982). Cette biozone suggéré un âge Messinien pour la partie supérieure de la Formation marno-calcaires et la Formation diatomitique. La partie inférieure de la formation marno-calcaires situé avant la première apparition de *Globorotalia conomiozea* a été rattaché au Tortonien voire le Tortonien supérieur.

Mots-clés : Bassin du Chéelif, Sig, Hammar Semmoumet, Messinien, Lithostratigraphie Foraminifères planctoniques, Biostratigraphie.

ABSTRACT

The upper Miocene series of Hammar Semmoumet (Sig, north-western Algeria), located 50 km south-east of the city of Oran, was the subject of a lithostratigraphic and biostratigraphic study.

On the lithostratigraphic level, a continuous succession of two lithostratigraphic units has been identified. The first of a marl-limestone nature and the second diatomite. The latter could be divided into three members correlable to those of the Sig section (Mansour et al. 1995).

Biostratigraphic analysis of planktonic foraminifers associations identified the *Globorotalia conomiozea* Iaccarino and Salvatorini biozone (1982). This biozone suggests a Messinian age for the upper part of the marl-limestone Formation and the Diatomite Formation. The lower part of the marl-limestone formation located before the first appearance of *Globorotalia conomiozea* was linked to the Tortonian or even the Upper Tortonian

Keywords: Bas-Chelif Basin, Sig, Hammar Semmoumet, Messinian, lithostratigraphy, planktonic foraminifers, biostratigraphic,

SOMMAIRE

Avant-Propos

Résumé

ABSTRACT

CHAPITRE 1 - GENERALITES

I. Introduction	01
II. Cadre Géographique Général	01
II.1. Bassin du Bas Chélif	01
II.2. Monts des Béni Chougrane	02
II.3. Hammar Semoummet	02
III. Cadre Géologique et structural	03
III.1. Bassin du Bas Chélif	03
III.2. Béni Chougrane	05
III.3. Région de Sig	05
IV. Méthodologie de Travail	
IV.1 Sur le Terrain	06
IV.2 Au Laboratoire	06
IV.3-Etape d'analyse des foraminifères planctoniques	07

CHAPITRE 2 - CADRE STRATIGRAPHIQUE.

Introduction	08
II. Coupe de Hammar Semmoumet	08
II.1 Localisation	08
II.2 Description lithologique	09
2.1 Formation des marno-calcaires	11
2.2 La formation diatomitiques	12

III. Conclusion	14
-----------------	----

Chapitre 3 – PALEONTOLOGIE-BIOSTRATIGRAPHIE

I. Introduction	15
II. Stratotype du Messinien (Hilgen et al. 2003)	15
III-Répartition des foraminifères planctoniques de la coupe Hammar Semmoumet	15
II.1 Formation des marno-calcaires	15
II- 2-Formation diatomitique	16
IV. Description des taxons les plus importants	19
V. Etude Biostratigraphique	20
V.1 Biozone identifiée	20
V.2 Attribution Biostratigraphique	21

CONCLUSION GENERALE

CONCLUSION GENERALE	23
---------------------	----

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUE	24
-----------------------------------	----

LISTE DES FIGURES	28
--------------------------	----

LISTE DES PHOTOS DE METHODE DE LAVAGE D'UN ECHANTILLIO	29
---	----

CHAPITRE : I
GENERALITES

I-INTRODUCTION

La région de Sig, est une zone charnière entre les Tessala (à l'Ouest) et les Beni Chougrane (à l'Est). Elle a fait l'objet de nombreuses études portant sur les terrains miocènes. La coupe la plus complète de cette région est celle de Djebel Touaka. Elle a fait l'objet de plusieurs études depuis le début du 19^{ème} cycle (Arambourg, 1927 ; Perrodon, 1957 ; Rouchy, 1979 ; Rouchy, 1982a ; Thomas, 1985). Les études récentes se sont intéressées surtout aux formations messiniennes diatomitiques et carbonatés et leur considérations paléoécologiques et paléogéographiques (Saint Martin, 1987 ; Mansour *et al*, 1995 ; Poignant et Moissette, 1992).

Le présent travail a été réalisé dans le secteur de Hammar Semmoumet qui constitue l'extension occidentale de Djebel Touaka .Il a pour objectif, une description faciologique aussi précise que possible des différentes unités lithostratigraphiques et une tentative d'attribution biostratigraphique à partir des foraminifères planctoniques.

II-Cadre Géographique

1-Bassin du Bas Chélif

Le bassin néogène du Bas Chélif occupe la partie médiane de la chaîne alpine d'Afrique du nord. Il constitue l'un des plus importants bassins marginaux du pourtour méditerranéen. Situé dans la partie nord occidentale de l'Algérie, ce bassin s'étend depuis la région Ain Témouchent à l'Ouest jusqu'à la région de Miliana à l'Est.

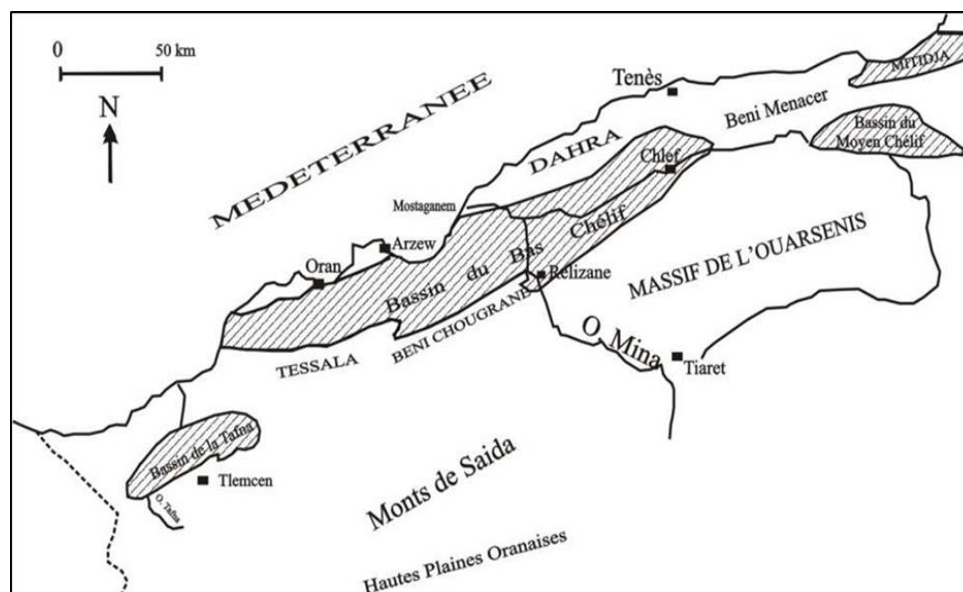


Fig.1 : Situation géographique du Bassin du Bas Chélif (d'après Perrodon, 1957)

Sur le plan morphologique, Il s'allonge en cuvette orienté sensiblement ENE-SSW avec une longueur 300 km et une largeur pouvant atteindre les 100 Km. les massifs littoraux (Murdjajou, Arzew, Dahra et Beni Menacer) forme sa bordure nord alors que sa marge sud est constituée des monts des Tessala, des Ouleds Ali, des Béni Chougrane et de l'Ouarsenis (Fig.1).

2-Monts des Beni Chougrane

Ces reliefs font partie des monts internes de l'Atlas Tellien. Ils sont limités à, l'Ouest, par les monts de Tessala, à l'Est, par le massif de l'Ouarsenis, au Nord, par la plaine de Habra et enfin, au Sud, par les monts de Ghriss (Fig.2). Ils sont constitués par une série de plateaux miocènes, de 700 à 800 m d'altitude, inclinés régulièrement vers le Nord Est. (Perrodon, 1957).



Fig.2 : Carte géographique de Béni Chougrane.

3-Hammar Semmoumet

Ce monticule est situé dans la partie nord-occidentale des Beni Chougrane, en prolongation des reliefs septentrionaux des Ouled Ali (Saint Martin, 1987). Il est limité, à l'Est et au Sud, par Oued Sigg et, à l'Ouest et au nord, par la route D5 reliant Sigg à Sidi Bel Abbes (Fig.3).

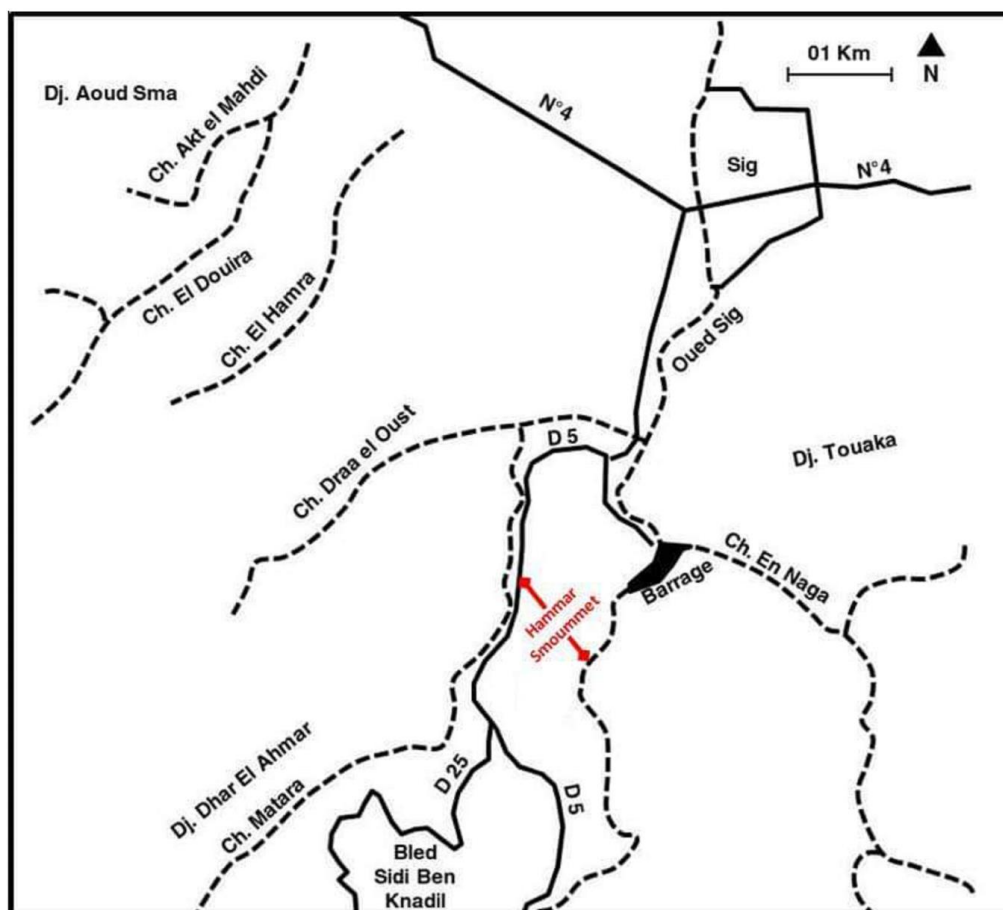


Fig.3 : Carte Géographique de Hammar Semoummet (Saint-Martin, 1987)

III-Cadre Géologique et structural

1-Bassin du Bas Chélif

Les bassins néogènes de l'Algérie occidentale sont des bassins synorogéniques, liée aux phases ultimes et paroxysmales de l'orogénèse alpine. (Perrodon, 1957 ; Delfaut *et al.* 1973 ; Delteil, 1974 ; Guardia, 1975).

L'histoire néotectonique (Meghraoui, 1982) de ce bassin est caractérisée au Serravallien supérieur-Tortonien inférieur, par une phase distensive de direction d'allongement NNW-SSE à l'origine de son ouverture et de la mise en place de structures en horst et graben. Au Tortonien supérieur -Messinien, une épaisse formation de marnes se dépose comblant ainsi les bassins préexistants. Ces dépôts font suite à la transgression du Tortonien supérieur. Cette période est caractérisée par une déformation plastique se traduisant par des mouvements compressifs, contemporains du comblement des bassins, entraînant la formation de plis de direction E-W à WNW-ESE.

La sédimentation Mio-Plio-Quaternaire, reposant, en discordance diastrophique (Perrodon, 1957), sur le substratum mésozoïque, témoigne en faveur d'un bassin subsident caractérisé par des variations spatio-temporelles des faciès (Bessedik et al. 2002). Les dépôts miocènes en constituent la plus grande partie avec une épaisseur avoisinant les 4000 m en zones axiales (S.N. Real 1952). Ces dépôts se divisent en cycles Miocène inférieur et supérieur (Perrodon, 1957).

Le cycle Miocène supérieur est, en grande partie, marin. Il correspond à une succession assez régulière des grès, des marnes bleues, des calcaires à lithothamniées, des diatomites et de gypse. Les dépôts des diatomites et de gypse sont désignés par Perrodon (1957) par les termes 'de série des tripolis' et 'série des gypses'. Ces dépôts ont été rattachés au Messénien par Rouch (1982), Belkebir (1986) et Saint Martin (1987). La mer messénienne a atteint son maximum transgressif par l'installation des constructions récifales coralliennes sur les marges (Saint Martin et Rouch, 1990 ; Saint Martin et al.1992). Localement, des diatomites se sont déposées lors d'un phénomène d'upwelling (Perrodon, 1957 ; Rouchy, 1982 ; Mansour, 1991 ; 2004). A la fin du Messénien, le bassin du Bas Chélif connaît une période de confinement qui traduit l'installation d'une sédimentation évaporitique bien représentés dans la partie orientale de bassin (Perrodon, 1957).-5-

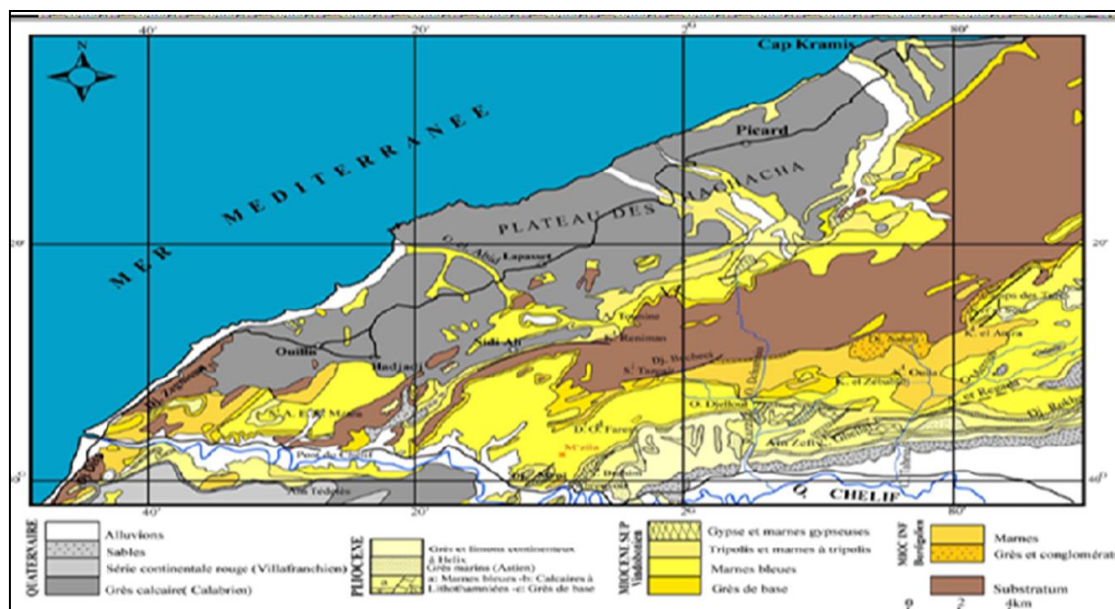


Fig.4 : Carte géologique de Bassin du Bas Chélif (Perrodon, 1957).

2-Béni Chougrane

Les monts des Béni Chougrane sont formés par des plateaux à couverture miocène laissant affleurés au centre un socle d'âge créacé (Saint Martin, 1987). Le Miocène supérieur se manifeste largement sur sa bordure septentrionale et à l'intérieur des massifs. Il est formé par la une formation continentale (Bou Hanifia), des grés de base, des marnes bleues, des calcaires à lithothamniées et des sables (El Bordj), des tripolis, et gypses (Perrodon, 195

3-Région de Sig

La coupe de Djebel Touaka (coupe de Sig selon Mansour et al. 1995) est formée par la succession suivante (Saint Martin, 1987):

Des marno-calcaires, plus ou moins, en rognons gréseux et ferruginisés très fossilifères (Echinides, Bivalves, Gastéropodes, Décapodes) dont la partie supérieure, au moins, est rattachée au Messinien (Moissette, 1987 *in* Saint Martin, 1987).

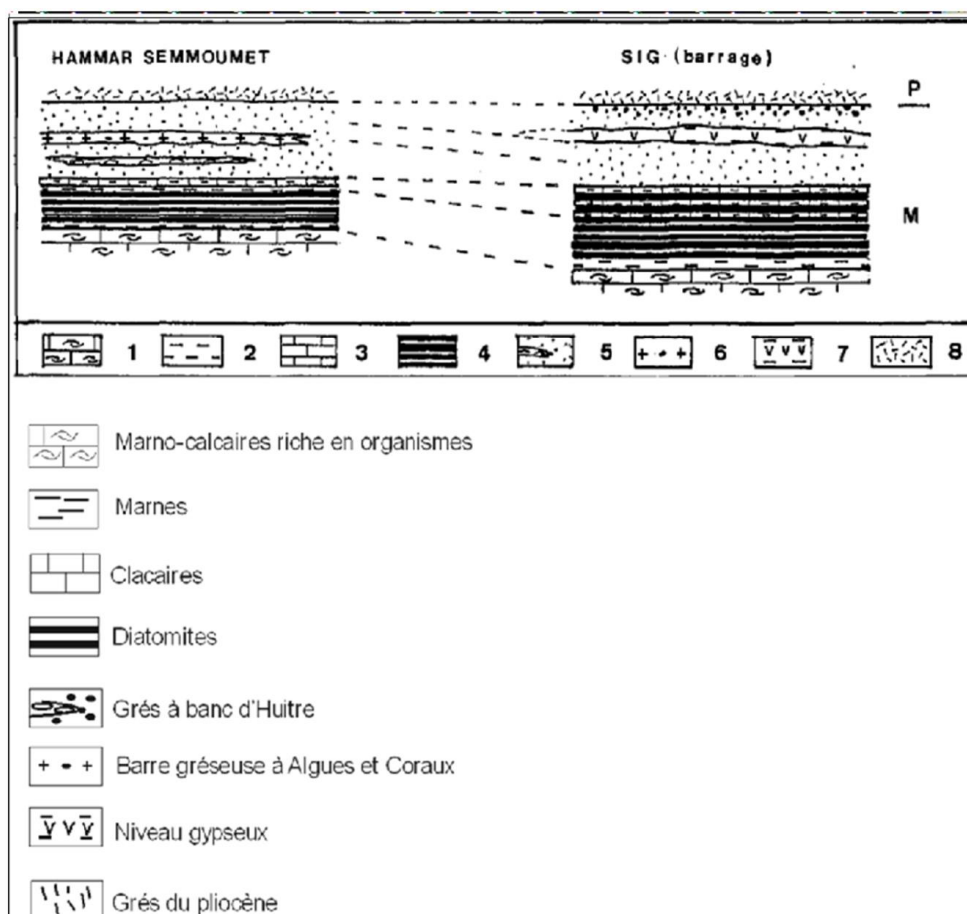


Fig.5: Comparaison entre la coupe de Hammar Semoumet et la coupe de Sig (Saint Martin, 1987).

Les diatomites reposent en continuité sur l'unité précédente et sont composée par trois membres (Mansour et al. 1995). Le premier est formé essentiellement par de marnes grises parfois cinéritiques avec quelques intercalations diatomitiques au sommet. Le deuxième correspond à une alternance de bancs diatomitiques laminées, blancs et à faune de Poissons bien conservée et de marnes grises. Le dernier membre comprend, en plus, des intercalations de calcaires argileux riches en organismes divers (Bivalves, Brachiopodes et Echinides) et comportant dans la partie supérieure des boules et des encroûtements algaux.

Des sables et grès (Formation détritique de Saint Martin, 1987) sables ou apparaissent vers les haut deux bancs de gypse cristallin (Rouchy, 1982a). La série se termine par des niveaux laminés (stromatolithes ?), de marnes sableuses et de lits de graviers.

La coupe de Hammar Semmoumet (Saint Martin, 1987) se différencie de celle de Djebel Touaka par une réduction de l'épaisseur de la formation diatomitique, l'absence des gypses et l'individualisation d'un niveau construit à Algues et Coraux, au sein de la formation détritique.

Le travail de terrain, a consisté dans un premier temps en une reconnaissance des différents facies lithologique formant Hammar Semmoumet dans le but de levé une coupe aussi complète que possible. Un échantillonnage systématique (15 échantillons) a été effectué en parallèle au levé de coupe. Il s'agit de prélever environ 300 g de sédiment meubles pour chaque niveau.

IV-Méthodologie de Travail

Cette étude s'est appuyée sur un travail de terrain et une analyse des assemblages de foraminifères planctoniques au laboratoire.

1-Sur le Terrain1-Sur le Terrain

Le travail de terrain, a consisté dans un premier temps en une reconnaissance des différents facies lithologique formant Hammar Semmoumet dans le but de levé une coupe aussi complète que possible. Un échantillonnage systématique (15 échantillons) a été effectué en parallèle au levé de coupe. Il s'agit de prélever environ 300 g de sédiment meubles pour chaque niveau.

2-Au Laboratoire : Le travail de laboratoire a consisté en :

-défloculation du sédiment prélevé dans l'eau pendant 24 à 48 heures (Photo 1)

-tamisage du sédiment défloculé à travers un tamis de maille 90 μm sous un filet d'eau continu (Photo 2) ;

-séchage du résidu récolté dans l'étuve préchauffée à 60 $^{\circ}\text{C}$ (Photo 3)

-A la fin de lavage et pour éviter toute contamination, le tamis est trempé bleu de méthyle, lavé et brossés de sorte qu'il ne reste rien de l'échantillon précédent (Photo 4).



Photo 1: Défloculation du sédiment



Photo 2: Tassimige du sédiment



Photo 3: Récupération du résidu de lavage



Photo 4 : Séchage du résidu dans l'étuve

3-Etape d'analyse des foraminifères planctoniques

La détermination des foraminifères planctoniques, récolté dans la fraction supérieure à 125 μm , a nécessité la consultation d'ouvrages et documents spécialisés (Wernli, 1988 et Belkebir, 1986). Cette opération nécessite l'utilisation d'une loupe Binoculaire et une plaque à fond noir quadrillé. Les travaux de détermination été fait sous la direction de Mr Belhadji A. Maitre assistant du université d'oran Mohamed Ben Ahmed.

CHAPITRE : II

LITHOSTRATIGRAPHIE

I-Introduction

Dans la région de Sig, la plus part des levés géologiques ont été effectuées dans le flanc nord de l'anticlinale de Djebel Touka en raison de la continuité de la sédimentation du Miocène supérieur et la facilité de l'accès. Cependant, les différentes unités lithologiques affleurant dans ce flanc montrent des épaisseurs très réduites et un pendage sub-vertical à vertical. Hammar Semmoumet, prolongement occidental de Djebel Touka, offre un bon exemple pour étudier les variations latérales des unités observées à Djebel Touka. Une coupe géologique a été levée dans la partie occidentale de ce relief ou les unités lithologiques montrent un développement assez considérable surtout dans la partie basale.

II-Coupe de Hammar Semmoumet

1-Localisation

Le levé de coupe a été effectué dans la partie occidentale de Hammar Semmoumet, à environ 4 km à l'Ouest du barrage de Sig (Fig.6).



Fig.6 : Photo montrant la localisation de Hammar Smoumnet.

2-Description faciologique

Cette coupe est constituée, de bas en haut, par une succession de deux formations géologiques à pendage subtabulaire bien connues dans la région (Fig. 8).

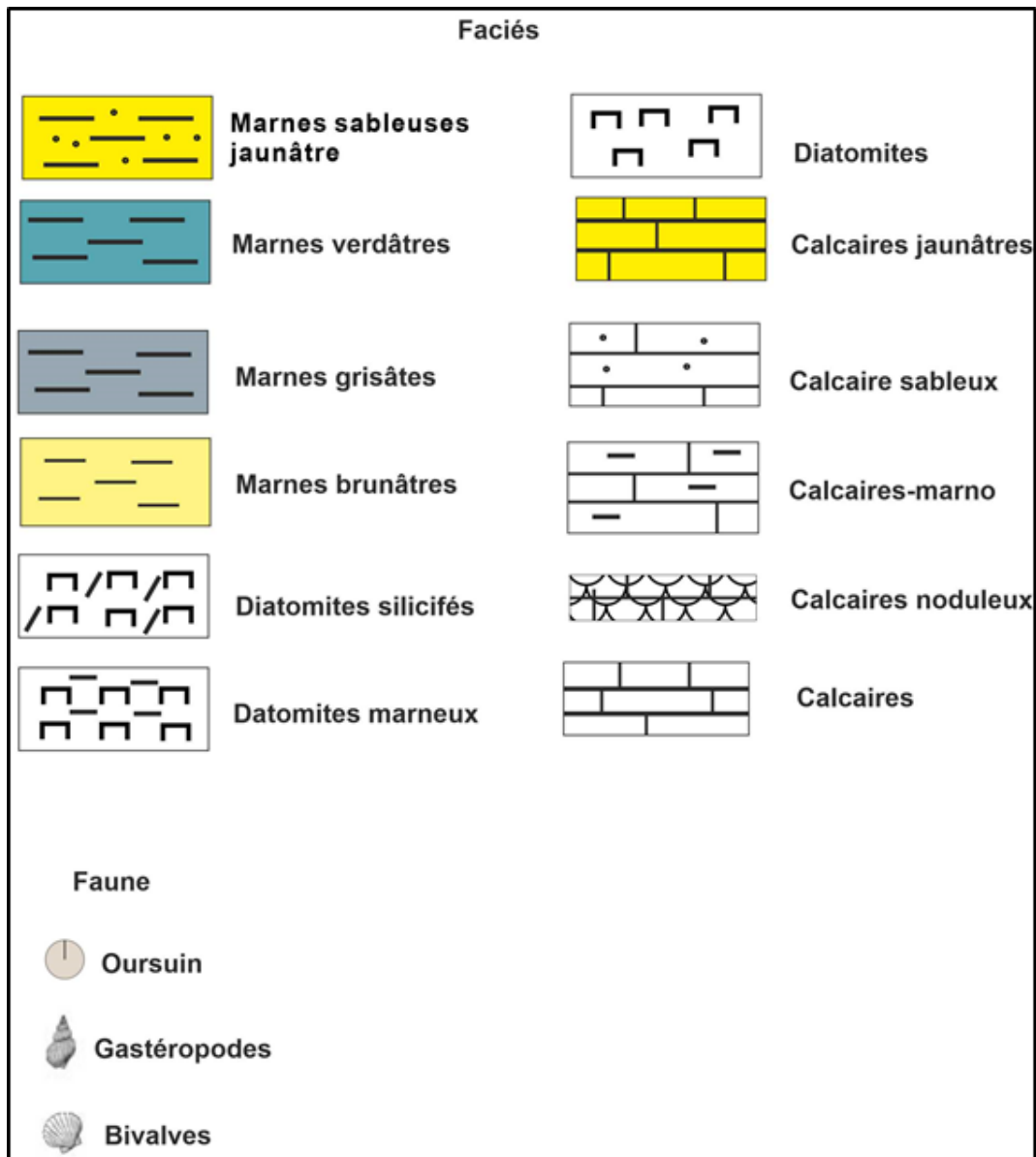


Fig.07: Abréviation des Symbole des Faciès et Faunes.

Fomation	membre	Lithologique	Echantillons	Description
Formation diatomitiques	Alter diatomites calcaires		HS15	Banc calcaire sableux Barre diatomitique Bancs diatomitiques purs laminés
	Alternance marno-diatomitique			Bancs de diatomites silicifés
Formation marno-calcaires	Marnes		HS10	Marnes verdâtres à et grisâtres
			HS 5 HS 1	calcaires jaunâtres Barre marno-calcaires Barre marno-calcaires riche en bivalve, gastéropodes et oursins Marnes grise Marnes sableuses jaunâtres

Fig.8: colonne lithologique de Hammar Semmoumet.

2.1-Formation marno-calcaires :

C'est formation (28 m) de nature marno-calcaire et de couleur brunâtre formée par une succession de trois séquences qui montrent une réduction progressive des épaisseurs.

Première séquence :

Elle est formée par un premier terme marneux surmonté un second carbonaté. Le terme marneux est formé par sept (7 m) de marnes brunâtres et trois (3 m) de marnes grises. Les marnes brunâtres montrent plusieurs récurrences sableuses jaunâtres. Les marnes grises claires sont homogènes. Le terme calcaire de 5 m d'épaisseur et de couleur jaunâtre se dispose en plusieurs en bancs d'ordre métrique. Ces bancs sont de nature calcaire massif ou noduleux ou bien marno-calcaires très compacts. Il renferme une macrofaune assez diversifié composée essentiellement par des bivalves, des gastéropodes et des échinides (Fig. 9).



Fig.9: Photo montrant l'évolution sédimentaire verticale de la Formation des marno-calcaires.

Deuxième séquence :

Elle est très similaire à la première avec un terme marneux grisâtre (6,35 m) ou s'intercale deux bancs (0, 20 m) de calcaires noduleux et un niveau (0,60 m) marno-sableux jaunâtre et un terme calcaire (5 m) mal stratifié.

Troisième séquence

Cette dernière séquence est très réduite ; elle est formée par un niveau marneux (1 m) grisâtre très compacte et un banc (0,60 m) de calcaire jaunâtre.



Fig.10: Photo montrant facies et macrofaune de la Formation des marno-calcaires

A : Facies de la Formation des marno-calcaires, 1 : Barre marno-calcaires ; 2 : Marnes

B : Bivalves ; C : Gastéropodes ; D : Oursin (échinides)

2.2 -Formation diatomitiques

Cette formation (100 m) repose sur l'unité précédente sans aucune discontinuité. Elle est formée par des marnes grisâtres dans la partie basale, des diatomites blanchâtres dans la partie médiane et des calcaires grisâtres à blanchâtres dans la partie sommitale. Trois membres ont pu être identifiés:

Marnes

Ce premier membre (29,50 m) débute après le dernier banc calcaire de l'unité sous-jacente. Il est formé par des marnes de couleur verdâtre à grisâtre (**Fig. 8**). Les marnes grises deviennent plus claires dans la partie supérieure.



Fig.11: Photo montrant la Formation diatomitique de Hammar Smoummet

Alternance marno-diatomitiques

Ce membre (45,85 m) est formé par deux ensembles. Le premier correspond à une alternance de niveaux marneux verdâtres à grisâtres et des bancs diatomitiques blanchâtres. Les niveaux marneux ou parfois marno-diatomitiques sont d'épaisseurs métriques (1 à 5 m) renfermant localement des passées diatomitiques silicifiées. D'ordre décimétrique (0,20 à 0,80 m), les bancs à diatomites sont pures ou marneux parfois silicifiées. Le deuxième ensemble comprend deux grandes barres diatomitiques (3 et 5 m) séparées par 0,80 m de marnes brunâtres. Ces barres sont formées par des bancs diatomitiques décimétriques à métriques.

Alternances diatomites-calcaires

Seule la partie inférieure de ce membre a été étudiée. Il s'agit d'une alternance (environ 20 m) de bancs diatomitiques ou marno-diatomitiques similaires à ceux du membre inférieur et de bancs (0,20 m) de calcaires grisâtres parfois silicifiées.



Fig.12 : photo montrant les facies de la Formation diatomitique de Hammar Smoumet
 1 : marnes ; 2: Alternance marno-diatomitiques ; 3: Alternance diatomites calcaires
 A : Alternance marno-diatomitiques ; B : Diatomites ; C : Banc diatomitique silicifié ; D :
 Alternance diatomites calcaires

III -Conclusion

La comparaison de la coupe de Hammar Semmoumet à celle de Djebel Touaka (Perrodon, 1957 ; Saint Martin, 1987 ; Mansour et al. 1995) permet de distinguer :

-Une formation marno-calcaires d'épaisseur plus importante et de nature lithologique plus marneuse que carbonaté ;

-une formation diatomitique comportant les mêmes membres que celle de Djebel Touaka mais avec des épaisseurs plus importante (70 -100 m).

CHAPITRE : III

PALEONTOLOGIE- BIOSTRATIGRAPHIE

I- Introduction

L'attribution stratigraphique des terrains néogènes dans le bassin du Chélif est basée essentiellement sur l'évolution verticale de certains groupes d'espèces de foraminifères planctoniques. Ces groupes sont caractérisés par leur grande adaptation, la rapidité de leurs évolutions dans le temps et leurs grandes répartitions géographiques. Ces caractéristiques, en font d'eux, de très bons marqueurs biostratigraphiques (Belhadji, 1994).

Pour réactualiser les attributions stratigraphiques des terrains du Miocène supérieur de Hammar Semmoumet, une analyse des associations de foraminifères a été entreprise dans le but d'apporter plus de précisions.

II- Stratotype du l'étage Messinien

Le Messinien est l'étage géologique le plus récent de l'époque du Miocène; il s'étend depuis la fin du Tortonien (7,246 Ma) jusqu'au début du Zancéen (5,332 Ma), premier étage du Pliocène. Il a été défini par Mayer-Eymar en 1867 près de la ville de Messine en Italie d'où il tire son nom.

Le GSSP du Messinien (Global Boundary Stratotype Section and Point) a été défini dans la coupe d'Oued Akrech (Facade Atlantique du Maroc) par Hilgen et al, 2003. Il coïncide étroitement avec la première occurrence régulière (FRO) de *Globorotalia miotumida* gr et la première occurrence (FO) du nannofossile calcaire (*Amaurolithus delicatus*) dans l'intervalle de la polarité inverse C3Br.lr.

III- Répartition des foraminifères planctoniques

1- Formation des marno-calcaires

Cette formation est caractérisée par des associations de foraminifères planctoniques très riches et bien diversifiés. Les échantillons étudiés sont formés par des espèces à tests de grande taille à l'exception de l'échantillon HS3, prélevé dans les marnes grises, ou ils sont de taille relativement réduites.

Le premier échantillon **HS1**, prélevé, dans les marnes sableuses jaunâtres de la première séquence, a livré la population suivante :

Globigerina bulloides (D'orbigny, 1826) ; *Globigerina Praebulloides* (Blow, 1959) ; *Globigerina decoraperta* (Tagayanagi et Saito, 1962) ; *Globigerinoides obliquus* (Bolli, 1957) ; *Globigerinoides bulloideus* (Cresenti, 1965) ; *Globigerinoides trilobus* (Reuss, 1850) ; *Globigerinoides extremus* (Bolli et Bermudez, 1965) ; *Globigerinoides emeisi* (Bolli, 1966) ; *Globigerinoides sacculifer* (Brady, 1877) ; *Neogloboquadrina acostaensis* (Blow, 1959) ;

Goloborotalia scitula (Brady, 1882) ; *Goloborotalia menardii* (D'orbigny, 1826) ; *Orbulina universa* (D'orbigny, 1839) ; *Orbulina suturalis* (Bronnimann, 1951) et *Neogloboquadrina humerosa* (Tagayanagi et Saito, 1962).

L'échantillon **HS2**, prélevé dans les marnes grises sous la première barre calcaire, se distingue du précédent échantillon par l'absence de *Neogloboquadrina acostaensis*, et *Goloborotalia menardii*.

Les échantillons **HS 03** jusqu'à **HS 06** effectués dans les niveaux marneux des deux dernières séquences de la formation des marno-calcaires montrent une association assez riche en formes planctoniques très similaire à celle décrite dans des échantillons précédents.

L'échantillon **HS3** s'individualise par le retour de *Goloborotalia menardii*, l'absence de *Goloborotalia scitula* et l'apparition de *Goloborotalia conomiozea* (Kennett, 1966).

L'échantillon **HS4** montre la présence de *Goloborotalia scitula* et l'absence de *Goloborotalia menardii*.

L'échantillon **HS5** se distingue par le retour de *Neogloboquadrina acostaensis* et *Goloborotalia menardii*, l'absence de *Goloborotalia scitula*. *Hastigerina siphonifera* (D'orbigny, 1839) n'a été observé que dans cet échantillon.

Le dernier échantillon de cette formation (**HS6**) est marqué par l'absence de *Neogloboquadrina acostaensis*, *Hastigerina siphonifera*, *Goloborotalia menardii*, *Goloborotalia conomiozea* et le retour de *Goloborotalia scitula*.

2-Formation diatomitique :

Les foraminifères planctoniques identifiés dans les prélèvements de cette formation sont moins diversifiés et de taille réduite. Ils se présentent en de deux assemblages, le premier rencontré dans le membre marneux (**HS7** à **HS12**) et le deuxième dans le deuxième membre (alternance marno-diatomitiques). Le deuxième assemblage se distingue par sa faible diversité et la disparition de plusieurs taxons de l'assemblage précédent.

Assemblage 1

Cet assemblage, identifié dans les échantillons **HS7** à **HS12**, s'individualise par une diversité assez importante. Il est composé par des taxons qui sont présents de façon régulière (continue) et d'autres de façon irrégulière (discontinue).

Les formes à présence régulière :

Globigerina bulloides, *Globigerina praebulloides*, *Globigerina decraperta*, *Globigerinoides obliquus*, *Globigerinoides bulloideus*, *Globigerinoides trilobus*, *Globigerinoides obliquus extremus*, *Globigerinoides emeisi*, *Globigerinoides sacculifer*.

Les formes à présence irrégulière :

- *Gs quadrilobatus* (**D'orbigny.1846**) est un taxon qui n'a pas été trouvé dans la formation marno-calcaire. Il caractérise uniquement le premier membre marneux de la formation diatomitique avec une première apparition dans l'échantillon **HS8** et une disparition dans **HS12** ;
- *Nq acostaensis* a été récolté également dans le premier membre de la formation diatomitique dans les «échantillons **HS9** et **HS12** ;
- *Goloborotalia conomiozea* caractérise les échantillons **HS9** à **HS12** ou elle disparaît totalement;
- *Globorotalia menardii* a été trouvé dans les échantillons **HS7**, **HS9** et **HS11** ;
- *Goloborotalia scitula* est présente depuis l'échantillon **HS7** jusqu'à l'échantillon **HS10** ou elle disparaît ;
- *Globorotalia primitiva* a été rencontrée uniquement dans les échantillons **HS8** et **HS9**.

Assemblage 2

Cet assemblage, reconnu dans les échantillons HS13 à HS15, est moins diversifié que le précédent. L'échantillon HS13 prélevé juste après le troisième banc diatomitique a montré en plus des espèces qui apparaissent de façon régulière dans l'assemblage précédent la présence de *Globorotalia scitula* et *Globorotalia mediterranea* (Catalano et Sprovieri, 1969).

Les deux derniers échantillons sont formés par une population planctonique plus réduite composée par *Globigerina bulloides*, *Globigerina praebulloides*, *Globigerina decoraperta*, *Globigerinoides bulloideus*, *Globigerinoides emeisi*.

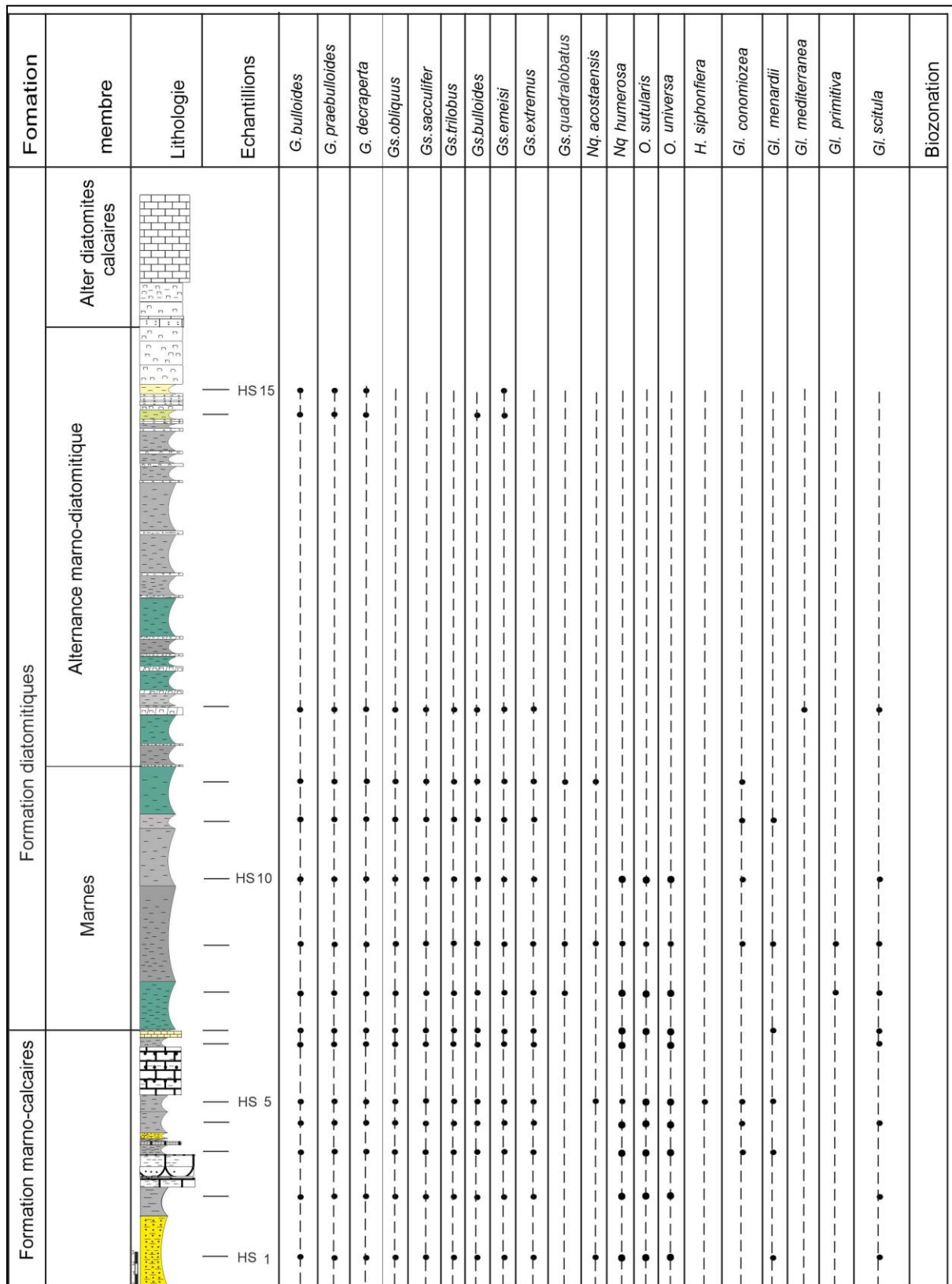


Fig. 13: Répartition verticale des foraminifères planctoniques de la coupe de Hammar Semmoumet, bassin du Bas Chélif (Algérie). Abréviations *G*: *Globigerina*; *Gs*: *Globigerinoides*, *Nq*: *Neogloboquadrina*, *H*: *Hastigerina*, *Or.*: *Orbulina*, *Gl.*: *Globorotalia*.

IV- Description des taxons les plus importants

Les espèces marqueurs caractérisant le Miocène supérieur en méditerranée appartiennent en grande partie au genre *Globorotalia*.

➤ Classifications

-Ordre *Globigerinina*

-Sous-ordre *Globorotalioidea*

-Superfamille *Globorotaliidae*

-Famille *Globorotalia*

-Genre *Globorotalia*

Espèce *Globorotalia conomiozea*, Kennett, 1966

➤ Description:

La forme est très plano-conique, avec en moyenne quatre à quatre loges et demie dans le dernier tour. La périphérie est nettement carénée, la face spirale plat à légèrement convexe et les sutures en spirale fortement recourbées. L'enroulement est senestre et l'ouverture de forme arquée ombilicales.

Cette espèce vit dans des assemblages chauds-subtropicaux mais aussi dans des zones subtropicales fraîches (Kennett, 1973). Il apparaît préférentiellement aux latitudes moyennes à élevées.

Globorotalia menardii Parker *et al.* 1865

➤ Description:

C'est une forme carénée à trochospirale très bas et 5-6 loges dans le dernier tour. Elle se distingue par sa carène saillante et son ouverture ombilical à extra-ombilicale munie d'une lèvre large. Les sutures sont droites du côté ombilical et courbées du côté de la spirale. Cette espèce apparaît au Miocène moyen à la limite entre le Serravallien et le Tortonien (Bolli, 1957),

Globorotalia mediterranea Catalano et Sprovieri 1969

➤ Description:

C'est une forme avec 6 loges dans le dernier tour dont la taille augmente régulièrement. Elle se distingue par des loges sub-rectangulaires en vue dorsale, légèrement gonflé, un profil équatorial légèrement lobé, une périphérie axiale aiguë et une ouverture en forme d'arche haute et aiguë. C'est un marqueur du Messinien.

Globorotalia primitiva Cita 1973➤ **Description:**

Forme assez petite, presque symétriquement biconvexe, avec une trochospire basse. La périphérie équatoriale sous-arrondie à légèrement allongée. Périphérie axiale subaiguë, jamais carénée, même pas dans la dernière chambre formée.

Globorotalia margaritae primitiva est considérée comme phylogénétiquement liée à *G. margaritae margaritae* avec laquelle elle coexiste dans la majeure partie de son aire de répartition dans le Pliocène inférieur. Il diffère de ce dernier par sa taille plus petite, son contour équatorial moins allongé, l'augmentation plus lente de la taille des chambres, son profil axial plus symétrique et l'absence totale de quille distincte.

Première occurrence (base) : zone M14 [Atl.], 5.72-6.14 Ma, base du Messinien (Aze et al. 2011). Dernière occurrence (en haut) : zone PL1 [Atl.], 4,37-5,72 Ma, sommet du Zancéen (Aze et al. 2011).

Globorotalia Scitula Brady.1982➤ **Description:**

C'est une forme non carénée avec un contour anguleux. C'est une espèce à test biconvexe forme par 5-6 loges dans le dernier tour.

V- Etude biostratigraphique

Deux marqueurs du Messinien ont été reconnus dans les sédiments de la coupe de Hammar Semmoumet. *Globorotalia conomiozea* a été identifié dans les deux formations (marno-calcaires et diatomites) depuis l'échantillon **HS3** jusqu'à l'échantillon **HS12**.

Globorotalia mediterranea a été trouvée uniquement dans l'échantillon **HS13**.

En se basant sur la répartition de ces deux marqueurs et les diverses subdivisions biostratigraphique régionales seule la biozone à *Globorotalia conomiozea* a été identifiée.

1-Biozone à *Goloborotalia conomiozea*

Selon Laccarino et Salvatorini (1982), Cette biozone est défini, à la base, par la première apparition de *Goloborotalia conomiozea* et au sommet, par le premier changement de d'enroulement de *Neogloboquadrina acostaensis* de la forme senestre vers la forme dextre.

Dans la coupe levée, Cette biozone démarre avec la première apparition de *Goloborotalia conomiozea*, enregistrée dans l'échantillon **HS3** effectué dans la formation marno-calcaires. C'est un biozone tronqué au sommet parce que le changement d'enroulement de *Neogloboquadrina acostaensis* n'a pas été identifié.

Elle peut être corrélée au moins en partie au biozone à *Globorotalia mediterranea* de Bizon et Bizon, 1972 et Belkebir, 1986. Elle peut être également corrélable à la sous-zone à *Globorotalia conomiozea* D'Onofrio *et al*, 1975.

2- Attribution Biostratigraphique

La présence de l'espèce marqueur *Globorotalia conomiozea* dans la partie supérieure de la formation marno-calcaires et dans le premier membre marneux de la formation diatomitique permet de rattacher ces dépôts au Messinien. La partie inférieure de la formation marno-calcaires pourrait être rattachée au Tortonien voire le Tortonien supérieur en raison de la présence de *Globigerinoides extrumus*. La partie supérieure de la formation diatomitique (membre 2 et 3) est également attribuée au Messinien en raison de l'absence des marqueurs du Pliocène.

Remarque :

La limite tortono-messiniène est généralement associée au remplacement des espèces de *Globorotalia menardii* groupe par celles de *Globorotalia conomiozea* groupe (Sierro *et al*. 1985). Dans les sédiments de Hammar Semmoumet *Globorotalia menardii* subsiste même après l'apparition de *Globorotalia conomiozea*. *Globorotalia mediterranea* espèce marqueur du Messinien dans le bassin du Chélif n'a été rencontré que dans l'échantillon **HS13** après les trois premiers bancs de diatomites. *Globorotalia primitiva* espèce qui précède l'apparition de *Globorotalia margaritae* a été trouvée dans l'échantillon **HS8**.

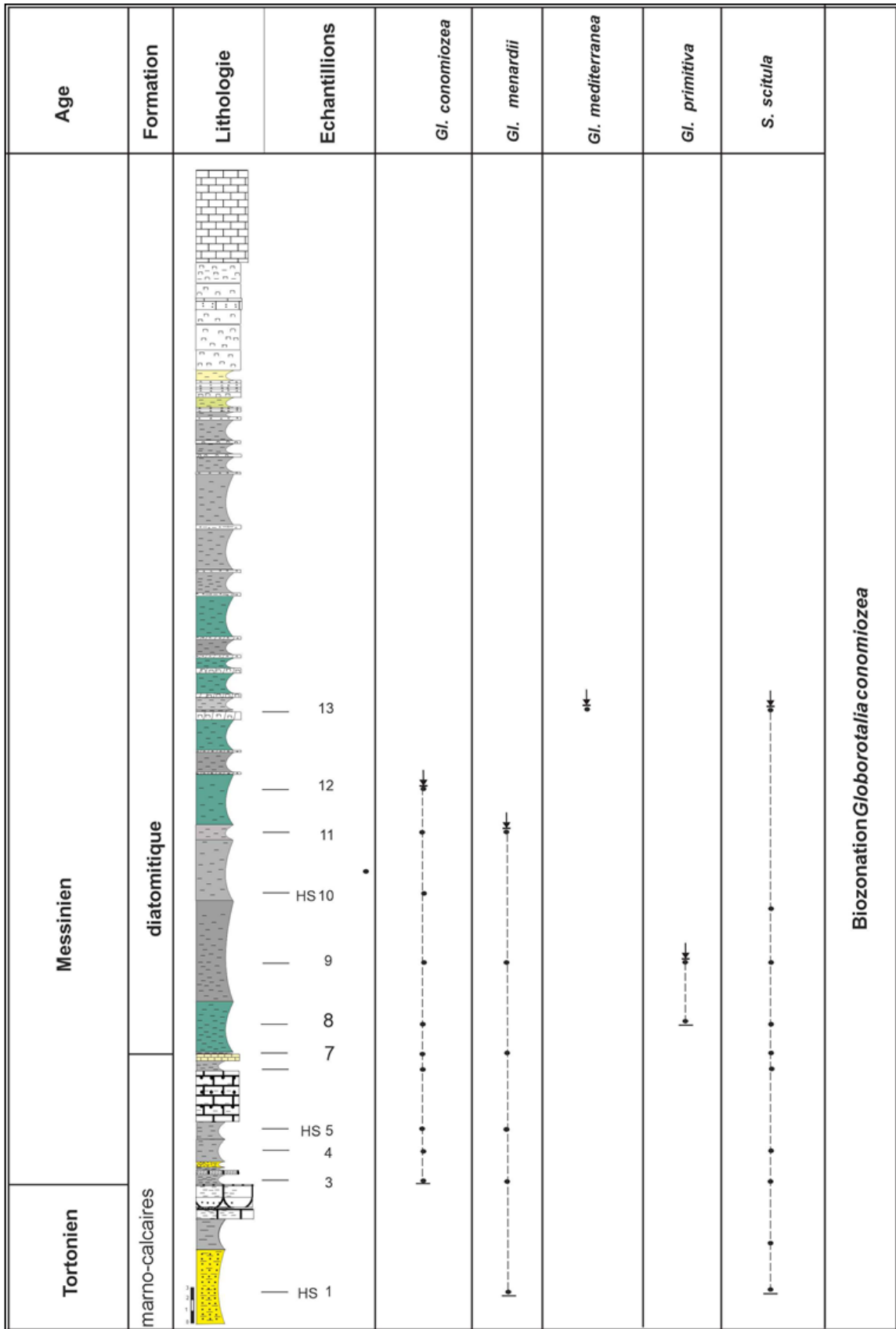


Fig.14 Attribution stratigraphique de la série de Hammar Semoumet

CONCLUSION GENERALE

Conclusion générale

L'étude géologique de la série du Miocène supérieur de Hammar Semoumet (région de Sig, Bassin du Bas Chélif) a révélé plusieurs résultats.

L'étude lithostratigraphique a permis de proposer un découpage comportant deux formations lithologiques. La première de nature marno-calcaire comportant une succession de trois séquences d'épaisseurs strato-décroissantes. Une faune assez abondante (bivalves, gastéropodes et oursin) a été récoltée dans certains niveaux de cette formation. La seconde diatomitique ou trois membres ont pu être identifiés. Le premier formé par des marnes grises auquel succède une alternance de niveaux marneux et de bancs diatomitiques blanchâtres. Dans le dernier membre, les niveaux marneux sont remplacés par des bancs calcaires parfois fossilifères.

L'évolution verticale des foraminifères planctoniques a permis d'identifier des associations riches et assez bien diversifiées composées par espèces appartenant essentiellement aux genres *Globigerina*, *Globigerinoides*, *Orbulina*, *Globorotalia* et *Neogloboquadrina*. Le genre *Globorotalia* est représenté par *Globorotalia conomiozea*, *Gl mediterranea*, *Gl scitula*, *Gl menardii* et *Gl primitiva*. Ces espèces sont très importantes dans les études biostratigraphiques du Miocène supérieur.

En se basant sur la répartition des *Globorotalia* de la coupe levée, une seule biozone a pu être reconnue. C'est la biozone à *Globorotalia conomiozea* (Iaccarino et Salvatorini, (1982) caractérisée par l'apparition marqueur sus-cité à la base et le changement d'enroulement de *Neogloboquadrina acostaensis* S/D au sommet. Cette biozone, établie dans la partie supérieure des marno-calcaires et le membre 1 de la formation diatomitique, est tronquée au sommet en raison de l'absence de du bioévènement marqueur.

Les données biostratigraphiques ont permis le rattachement de la partie supérieure des marno-calcaires et le membre 1 de la formation diatomitique au Messinien. La partie inférieure de la formation marno-calcaires a été attribué au Tortonien voire au Tortonien supérieur grâce à la présence de *Globigerinoides extrumus*. Les deux derniers membres de la formation diatomitique ont été rattachés au Messinien en raison de l'absence des marqueurs du Pliocène.

La coupe de Hammar Semmoumet présente une particularité sur le plan biostratigraphique. Cette particularité réside dans le fait que *Globorotalia menardii* subsiste

avec *Gl conomiozea* taxon marqueur de la limite tortono-messinienne. Dans les coupes méditerranéennes, cette limite coïncide avec un remplacement des *Gl menardii* par *Gl conomiozea*.

Référence
Bibliographique

Référence bibliographique

Arambourg C. (1927) – Les poisons fossiles d’Oran.. Mat. Carte Géol. Algérie, Paléont., 6 : 291 p.

Belhadji A. (1994)- Biostratigraphie et paléoécologie de la série mio-pliocène du versant sud occidental du massif du Dahra (Sidi Bel Attar, ex. Pont du Chéelif). *Th Mag.* Univ. Oran, Algérie, 151 p., 29 Fig., 14 pl.

Belkebir L. (1986) – Le Néogène de la bordure nord occidentale du massif de Dahra (Algérie). Biostratigraphie, Paléogéographie. *Th Doct.*, Univ. Provence, 289 p., 19 pl., 64 Fig.

Belkebir L, Bessedik M. & Mansour B. 2002. — Le Miocène supérieur du bassin du Chéelif: attribution biostratigraphique à partir des foraminifères planctoniques. *Mém. des Serv. Géol.* d’Algérie, 11: 187-194.

Bizon G. et Bizon J. J. (1972) – Atlas des principaux foraminifères planctoniques du bassin méditerranéen : Oligocène à Quaternaire. *Techniq. (Edit.)*, Paris, 316 p., 1pl. annexe.

Delfaud J., Michaux. J., Neurdin. J et Revert J. (1973) - Un modèle paléogéographique de la bordure méditerranéenne : évolution de la région Oranaise (Algérie occidentale) au Miocène supérieur; conséquences stratigraphiques. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. du Nord*, t. 64, fasc. 1-2, pp. 219-241, 5 Fig., 1 tabl.

Delteil J. (1974) - Tectonique de la chaîne alpine en Algérie d’après l’étude du Tell oriental (Monts de la Mina, Beni Chougrane, Dahra). *Th. Doct.* Etat, Univ. Nice, p., 10 pl., 110.Fi.

D’onofrio S., Giannelli L., Iacarino S., Morolotii E., Romeo M. ; Salvatorini G., Sampo M & Sprovieri R. (1975)- PlanKtonic foraminifera from some italian section and the problem of the lower boundary of the messinian .*Boll. Soc. Pal.*, Italia, 14, p. 177-196.

Guardia P. (1975) - Géodynamique de la marge alpine du continent africain de l’Oranie Nord-occidentale (Algérie), relation structurale et paléogéographique entre Rif externe et Tell de l’avant pays atlasique. *Th Doct.* Andat, Sci., Nat., Univ. Nice. 289 p., 139 Fig., 5 pl.

Hilgen F. J., Iaccarino S., Krijgsman W., Montanari A., Raffi I., Turco E. & Zachariasse W. J. 2003. — The Global Stratotype section and point (GSSP) of the Tortonian Stage (upper Miocene). *Episodes* 28 (1): 6-17.

Iaccarino S. & Salvatorini G. (1982) - A framework of planktonic foraminiferal biostratigraphy for early Miocene to Late Pliocene Mediterranean area. *Paleontol. Stratigr. Evol.* v. 2, pp. 115-125, Roma.

Mansour B. (1991) — La série diatomitique messénienne de Sig : étude systématique des diatomées et implications paléoécologique. *Th Mag*, univ Oran, Algérie, 148 p. (inédites).

Mayer-Eymar, K. (1867) . — Catalogue systématique et description des fossiles des terrains tertiaires qui se trouvent au Musée Fédéral de Zurich. *Naturhist. Muséum Zurich*, C, 1, p. 1-37, 2, p. 1-65.

Meghraoui M. (1982) — Étude néotectonique de la région nord-ouest d'El-Asnam : relation avec le séisme du 10 octobre 1980. *Th Doc*, univ Paris VII, France, 210 p.

Perrodon A. (1957) - Etude géologique des bassins néogènes sub-littoraux de l'Algérie occidentale. *Publ. Serv. Carte géol. Algérie*. Alger, Bull. n° 12, 382p. 93 Fig., 4 pl. h. t. 8 ph.

Poignant A. & Moissette P. (1992) - Foraminifères benthiques des intercalations marneuses d'une série diatomitique du Messinien d'Algérie. Benthic foraminifera from interbedded marls in a diatomaceous series from the Messinian of Algeria. *N. Jb. Géol. Palaont. Mh.*, h. 11, pp 657-674.

Rouchy J. M. (1982) - La genèse des évaporites messiniennes de Méditerranée : un bilan. *Bull. Cent. Rech. Prod.* 4, pp 511-545.

Rouchy, J. M. (1979). — La sédimentation évaporitique sur les marges messiniennes. 7th Intern. Congr. On Médit. Neogene (Athènes, 1979). *Ann. Géol. Pays hellén.* (h.s.), 3, p. 1051-1060.

Saint-Martin J-P. (1987) - Les formations récifales coralliennes du Miocène supérieur d'Algérie et du Maroc. Aspects paléoécologique et paléogéographiques. *Th Doc Etat*, Univ. D'Aix-Marseille. 499 p, 163 fig, 48 tabl, 68 pl.

Saint Martin J.-P., Cornée J.-J., Conesa G., Bessedik M., Belkebir L, Bessedik M. & Mansour B., Moissette P. & Anglada R. (1992) - Un dispositif particulier de plate-forme

carbonatée messinienne : la bordure méridionale du bassin du Bas-Chéelif, *Algérie. Comptes Rendus de l'Académie des Sciences II*, 315: 1365-1372.

Saint Martin J. P. & Rouchy J. M. (1990) – Les plates-formes carbonatées messiniennes en Méditerranée occidentale : leur importance pour la reconstitution des variations du niveau marin au Miocène terminal. *Bull. Soc. Géol. France* (8), 6 (1) : 83-94.

Sierro, F.J. (1985) - The replacement of the *Globorotalia menardii* group by the *Globorotalia miotumida* group: an aid to recognizing the Tortonian/Messinian boundary in the Mediterranean and adjacent Atlantic. *Mar. Micropaleontol.* 9 (6), 525-535.

Real S. N. (1952) - Le Bassin néogène du Chéelif. Publ. *XIXe Congr. Intern. Géol.*; Alger, Monographies régionales ser.1 n°16, 56 p.

THOMAS H. (1985) - Géodynamique d'un bassin intramontagneux. Le bassin du Bas Chéelif occidental durant le Mio-Plio-Quaternaire. Thèse Doct. Etat, Univ. Pau et Pays de l'Adour, 594, 161 Fig., 32 tabl, 10 pl. (inédit).

LISTE DES FIGURES

Fig.1. Situation géographiques du Bassin du Bas Chéelif (d'après Perrodon.1957)	01
Fig.2. Carte géographique de Beni-Chougrane	02
Fig.3. Carte Géographique de Hammar Smoummet (Saint-Martin.1987)	03
Fig.4. Carte géologique de Bassin du Bas Chéelif (Perrodon.1957)	04
Fig.5. Comparaison entre la coupe de Hammar Smoummet et la coupe de Sig (Saint Martin 1987)	05
Fig.6 : Photo. : montrant la localisation	08
Fig.07 : Abréviation des Symbole des Faciès et Faunes	09
Fig. 08 : Colonne lithologique de Hammar Semmoumet	10
Fig.09.Photo. : montrant l'évolution sédimentaires verticale de la Formation des marno-calcaires	11
Fig.10.Photo. : montrant facies et macrofaune de la Formation des marno-calcaires	12
Fig.11 .Photo: montrant la Formation diatomitique	13
Fig.12 .Photo: montrant les facies de la Formation diatomitique	14
Fig.13. Répartition verticale des foraminifères planctoniques de la coupe de Hammar Semmoumet, bassin du Bas Chéelif (Algérie).	18
Fig.14. Attribution stratigraphique de la série de Hammar Semoummet	22

LISTE DES PHOTOS DE METHODE DE LAVAGE D'UN ECHANTILLION

Photo. 1 : Défloculation du sédiment dans l'eau	07
Photo. 2 : Tamisage du sédiment	07
Photo. 3 : Récupération du résidu de lavage	07
Photo. 4 : Séchage du résidu dans l'étuve	07