

**République Algérienne Démocratique et Populaire**  
**Ministère de l'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**

**UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAÏD – TLEMCEM**

**Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de  
l'Univers**

**Département des Sciences de la Terre et de l'Univers**

**Laboratoire de recherche n°25**  
**Promotion des Ressources Hydriques, Pédologiques et Minières**  
**Législation et choix Technologique**

## **MEMOIRE**

Présenté Par

**BENSAID Ismail**

En vue de l'obtention du

**Diplôme de MASTER ACADEMIQUE**

**En Géologie**

---

**Biostratigraphie et paléoenvironnement des foraminifères intra-  
gypse (Plateau de Boufatis, Bassin du bas Chéelif)**

---

Soutenu le 05 Octobre 2017, devant le jury :

<b>Président</b>	Mr. ADACI Mohamed	Maitre de Conférence	Université Tlemcen
<b>Encadreur</b>	Mr. BOUCIF Abdelkader	Maître Assistant	Université Tlemcen
<b>Examineur</b>	Mr. HEBIB Hakim	Maitre de Conférence	Université Tlemcen

**Année universitaire : 2017-2018**

## Remerciement

*Avant tous, je remercie Allah le tout puissant pour m'avoir aidé à réaliser ce modeste travail.*

*Mes vifs remerciements s'adressent à mon encadreur monsieur **BOUCIF Abdelkader**, Maitre-assistant à la faculté des sciences de la nature et de la vie et des sciences de la terre et de l'univers, université de Tlemcen, pour son aide fructueuse ainsi de m'avoir orienté, encouragé, et de m'avoir soutenu pendant toute la durée de réalisation ce travail.*

*Je remercie infiniment monsieur **ADACI Mohamed**, maitre de conférences, d'avoir accepté de présider le jury mais bien avant, toute ma gratitude envers lui de m'avoir accompagné au terrain, de m'avoir suivi durant la détermination de la microfaune. Je suis aussi reconnaissant d'avoir contribué à ma formation lors de mon cursus universitaire.*

*Toute ma gratitude à monsieur **HEBIB Hakim**, chef de département des sciences de la terre et de l'univers, d'avoir accepté d'examiner mon manuscrit. Je n'oublierais guère votre contribution à ma formation et de m'avoir énormément aidé durant la réalisation de mon mémoire. Enfin, je vous remercie de m'avoir consacré votre temps à lire mon document malgré vos préoccupations.*

*Ma profonde reconnaissance s'adresse à l'ensemble des enseignants du département surtout à monsieur **KACEMI Ali** qui ont contribué à ma formation et avec beaucoup d'émotion que je formule ma sincère gratitude à monsieur **BENSALAH Mustapha**. Je pense enfin à tous mes amis de la promotion Master académique, département des sciences de la terre et de l'univers, université de Tlemcen.*

*Je dédie ce travail*

*À ma chère mère*

*À mon père*

*À toute ma famille...*

*À tous mes amis*

## الملخص

ارتفاع الطلب على الجبس وانخفاض الاحتياطات دفع الشركة الألمانية كناوف للبحث عن مواقع جديدة لاستخراج صخور الجبس. يندرج هذا العمل في إطار عملية الاستكشاف لهذه المواقع. الموقع الأول هو مناتسية والثاني جبل جيرة الذين يبعدان حوالي 25 كلم جنوب شرق مدينة وهران. في إطار هذه العمل قمنا بدراسة مخبرية لكائنات مجهرية مأخوذة من عينات الصخور المستخرجة من أعماق الأرض لبثرين رقم 11 بالنسبة لموقع مناتسية ورقم 22 لجبل جيرة. تم إيجاد 24 جنس من هذه الكائنات المجهرية المسماة المنخربات, 18 منها تعيش في القاع و6 الباقية من العوالق.

**كلمات أساسية:** الجبس، الاستكشاف، مناتسية، جبل جيرة، دراسة مخبرية،

مجهرية، بئر، المنخربات، القاع، العوالق.

## **Résumé**

En face de la forte demande du plâtre sur le marché et la baisse des réserves exploitables, l'entreprise allemande Knauf à lancer une recherche sur de nouveaux gisements pour extraire le gypse. Ce présent travail rentre dans le cadre des travaux de prospection de ces nouveaux sites. Le premier est de Menatsia et le deuxième est de Djebel Djira situant à environs 25 km au Sud-Est de la ville d'Oran. Notre travail est basé sur une étude micropaléontologique des foraminifères récoltés à partir des prélèvements de marnes issues des travaux de carottage, le sondage N°11 pour le site de Menatsia et le sondage N°22 pour le Djebel Djira. La détermination de la microfaune nous a révélé 24 genres de foraminifères, 18 benthiques et 6 planctoniques.

**Mots clés :** plâtre, réserves exploitables, Knauf, gypse, prospection, Menatsia, djebel Djira, étude micropaléontologique, foraminifères, marne, carottes.

## Abstract

Across to the big demand for plaster on the market and the decline in exploitable reserves, the German company Knauf has launched a research project on new deposits to extract the gypsum. This work is part of the prospecting works to found a new sites. The first is Menatsia and the second is Djebel Djira, situated about 25 km South-East of Oran city. Our work is based on a micropaleontological study of the foraminifera founded in the marls samples having by core drilling works, we choose the drill hole N° 11 for the Menatsia site and the hole N° 22 drill hole for Djebel Djira. Determination of microfauna revealed 24 genus foraminifera, 18 benthic and 6 planktonic.

**Key words:** plaster, exploitable reserves, Knauf, gypsum, prospecting, Menatsia, Djebel Djira, micropaleontological study, foraminifera, marls, drill hole,

# **TABLE DES MATIÈRES**

Remerciement		
Dédicaces		
ملخص	1	
Résumé	2	
Abstract	3	
Table des matières	4	
<b>CHAPITRE I : GENERALITES</b>		
I. INTRODUCTION	7	
II. CADRE GÉOGRAPHIQUE	7	
1. Cadre général	7	
2. Secteurs d'étude	9	
2.1. Site de Menatsia	9	
2.2. Djebel Djira	10	
III. CADRE GEOLOGIQUE	11	
1. Bassin du bas Chélif	11	
2. Régions d'étude	13	
2.1. Site Menatsia	13	
2.2. Djebel Djira	14	
IV. HISTORIQUE DES TRAVAUX	15	
1. Anciens travaux	15	
2. Travaux récents	16	
V. OBJECTIF ET METHODOLOGIE DE TRAVAIL	19	
1. Objectif.	19	
2. Méthodologie	19	
2.1. Sur le terrain	19	
2.2. Au laboratoire	19	
2.2.1. Le lavage	19	
2.2.2. Le tri	20	
2.2.3. La détermination	20	
<b>CHAPITRE II : INVESTIGATIONS GEOLOGIQUES</b>		21
I. INTRODUCTION	22	
II. DEFINITIONS DES TERMES TECHNIQUES	22	
1. Sondage carotté (mécanique)	22	
2. Sondeuse	22	
3. Le train de tiges	23	
4. L'outil diamanté	23	
5. Le carottier	24	

III. NOMENCLATURE REGIONALE DES FORMATIONS	26
IV. LOGS SONDAGES	28
1. Site de Menatsia	28
2. Site Djebel Djira	31
V. CONCLUSION	35
<b>CHAPITRE III : SYSTEMATIQUE</b>	
I. INTRODUCTION	37
II. GENERALITE SUR LES FORAMINIFERES	37
III. DESCRIPTION DES FORAMINIFERES	38
1. les foraminifères benthiques	
Genre : <i>Ammonia</i> Brunnich, 1772	38
Genre: <i>Bolivina</i> d'Orbigny, 1839	40
Genre: <i>Bulimina</i> d'Orbigny, 1826	40
Genre <i>Elphidium</i> de Montfort, 1808	41
Genre : <i>Gyroidinoides</i> Brotzen.1942	42
Genre : <i>Melonis</i> De Montfort, 1808	43
Genre : <i>Planulina</i> d'Orbigny, 1926	44
Genre : <i>Uvigerina</i> d'Orbigny, 1826	44
Genre: <i>Dentalina</i> Risso, 1826	45
Genre : <i>Amphicoryna</i> Schlumberger, 1881	46
Genre : <i>Rectuvigerina</i> Mathews, 1945.	47
Genre : <i>Heterolepa</i> Franzenau, 1884	48
2. les foraminifères planctoniques	49
Genre : <i>Globigerina</i> d'Orbigny, 1826	49
Genre : <i>Globigeriniodes</i> Cushman, 1927	50
Genre : <i>Globorotalia</i> Cushman, 1927	51
Genre : <i>Orbulina</i> d'Orbigny, 1839	52
<b>CONCLUSION GENERALE</b>	
Références bibliographiques	56
Liste des figures	61
Liste des tableaux	62
Planches	63
Annexe	72



*CHAPITRE I*  
*Généralités*

## **I. INTRODUCTION**

Le bassin du bas Chélif fait partie des bassins néogènes sublittoraux qui se trouvent au Nord de l'Algérie. Cette situation géographique a favorisé les recherches dans différents domaines scientifiques telles que les recherches dans les domaines agronomique, écologique et géologique domaine qui nous intéressent le plus.

Les études géologiques ont pris de l'ampleur à cause de l'existence d'indices d'hydrocarbures ainsi que par la présence considérable de faunes néogènes qui attirent un grand nombre de scientifiques passionnés par ces fossiles qui ont une importance capitale pour déchiffrer l'histoire paléoenvironnementale de la région.

En outre, les formations mio-pliocènes forment actuellement une excellente assise de matière première dont plusieurs substances sont exploitées par de nombreuses entreprises. Les sites de Menatsia et du Djebel Djira sont exploités par la société allemande Knauf Gips afin de produire le plâtre et ses dérivés.

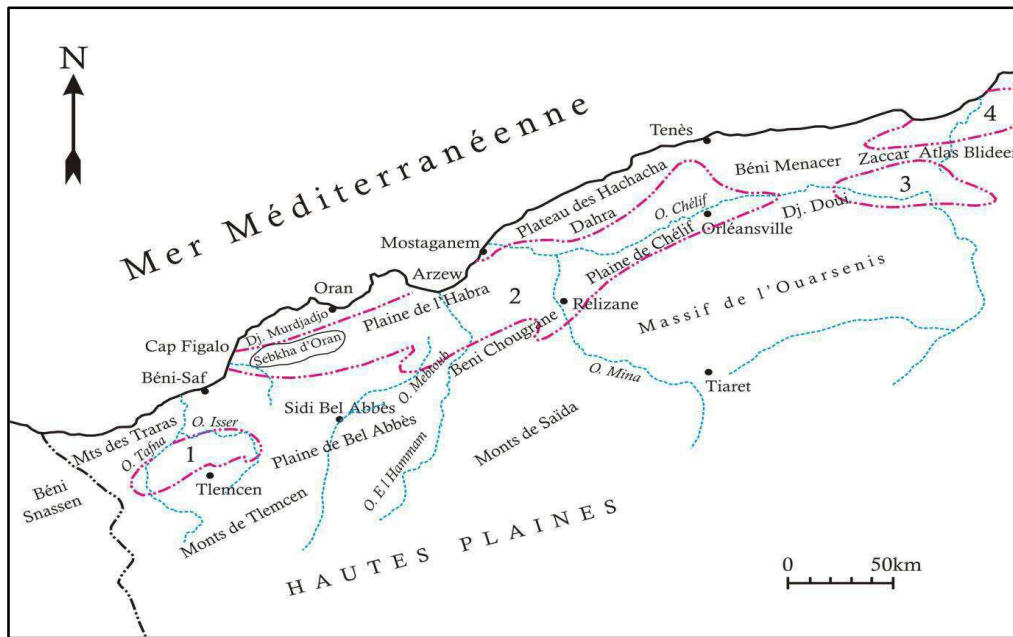
Les marnes tortoniennes sont utilisées pour la fabrication des briques au environs de Hassi benyebka (8 km au Sud de Gdyl). Les calcaires de St. Lucien et de St. Denis sont exploités par deux grandes cimenteries destinées à la fabrication du ciment. Ainsi les Tripolis des environs de Sig. Les affleurements du gypse d'âge Messinien sont exploitables par la plâtrière Knauf.

Ce présent travail donnera un aperçu détaillé de la lithostratigraphie et de la biostratigraphie qui sera basé sur des travaux antérieurs effectués par Bleischer 1875, Pomel 1892, Belkebir 1986 et 1996, Belhadji 2005, Tchouar 2013 et Habib 2014.

## **II. CADRE GÉOGRAPHIQUE**

### **1. Cadre général**

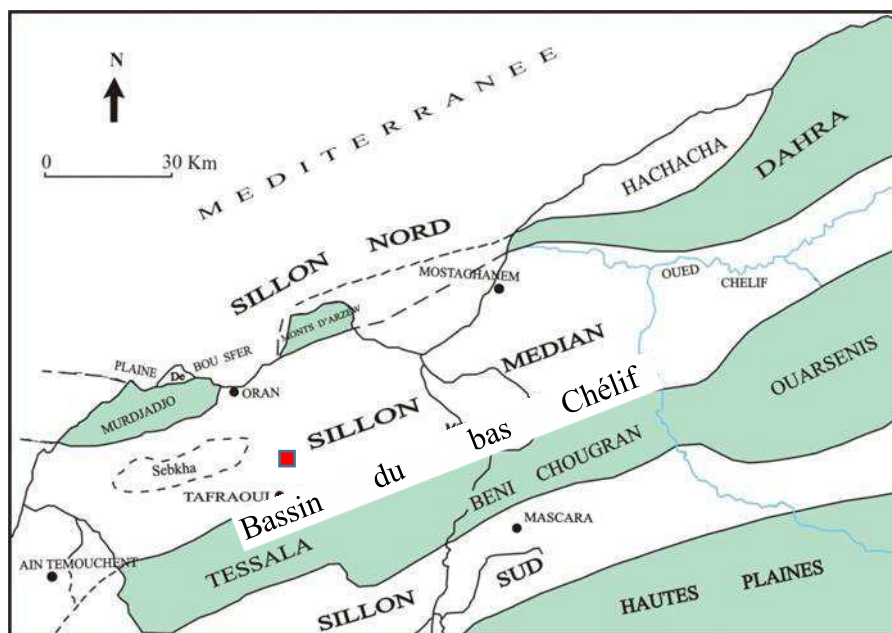
Faisant partie des bassins néogènes sublittoraux de l'Algérie nord occidental, le bassin du bas Chélif sous forme d'une gouttière orientée ENE-OSO s'étend parallèlement à la mer méditerranéenne. On distingue respectivement de l'Ouest à l'Est : le bassin de la Tafna, le bassin du bas Chélif, le bassin du moyen Chélif et le bassin de Mitidja (**fig.1**).



**Figure 1** : Position géographique des bassins néogènes sublittoraux de l'Algérie occidentale (d'après PERRODON, 1957 ; légèrement modifiée).

1 : Bassin de la Tafna, 2 : Bassin du Bas Chelif, 3 : Bassin du Moyen Chelif, 4 : Bassin de la Mitidja.

Ce bassin est cerné par deux zones longitudinales déprimées qui sont les plaines sublittorales (les massifs du Murdjajo, d'Arzew et du Dahra) au Nord, et les plaines intérieures (les Monts de Tessala, des Beni Chougrane et de l'Ouarsenis), au Sud (**fig. 2**).



**Figure 2** : Situation géographique et bordures du bassin du Bas Chélif (d'après Delfaut *et al.*, 1973 ; légèrement modifiée, ■ secteur d'étude)

## 2. Secteurs d'étude

### 2.1. Site de Menatsia

Notre premier secteur d'étude se situe à 30 km au Sud-Est de la ville d'Oran, à 2 km au Nord-Est de la plâtrière de Fleurus (unité principale) et à 7 km au Nord-Est de la commune de Benfreha. Administrativement, le site de Menatsia est rattaché à la commune de Benfreha, Daïra de Gdyl, Wilaya d'Oran (**fig. 3**).



**Figure 3** : Situation du site de Menatsia (Extrait de la carte topographique de la feuille de Sig au 1/50000. ★ Plâtrière Knauf Fleurus. ■ Site de Menatsia.)

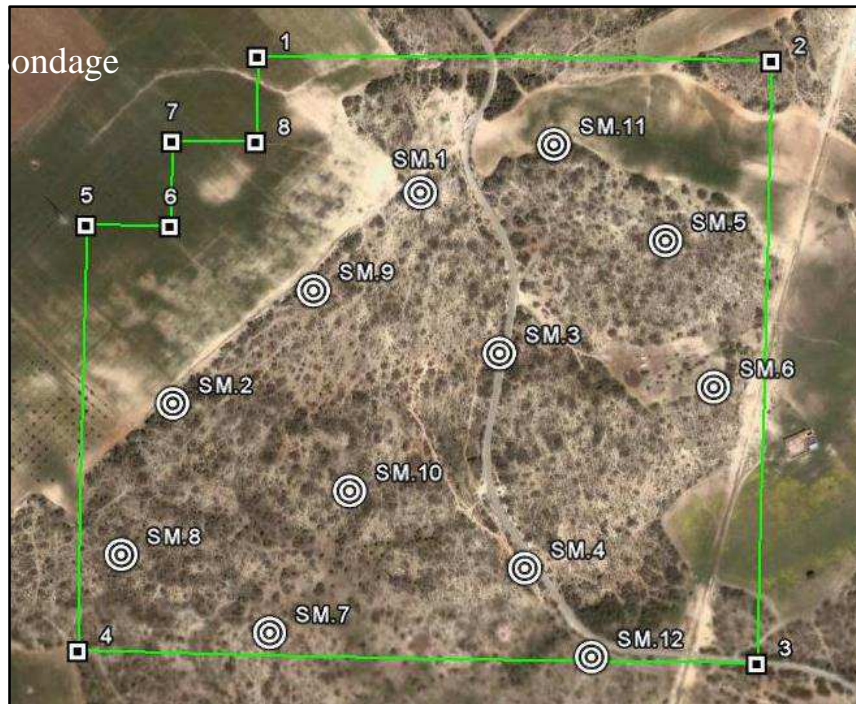
D'après le titre minier N° 5442, les coordonnées UTM des points délimitant le périmètre sont indiquées dans le tableau ci-dessous (Tab. 1) :

**Tableau 1** : les coordonnées UTM du périmètre Menatsia.

N°	X	Y	N°	X	Y
1	740400	3955800	5	740200	3955600
2	741000	3955800	6	740300	3955600
3	741000	3955100	7	740300	3955700
4	740200	3955100	8	740400	3955700

**Superficie : 53 Ha**

La figure suivante (**fig. 4**) montre les limites du périmètre de Menatsia.



**Figure 4** : limites du périmètre de Menatsia (source Google Earth)

## 2.2. Djebel Djira

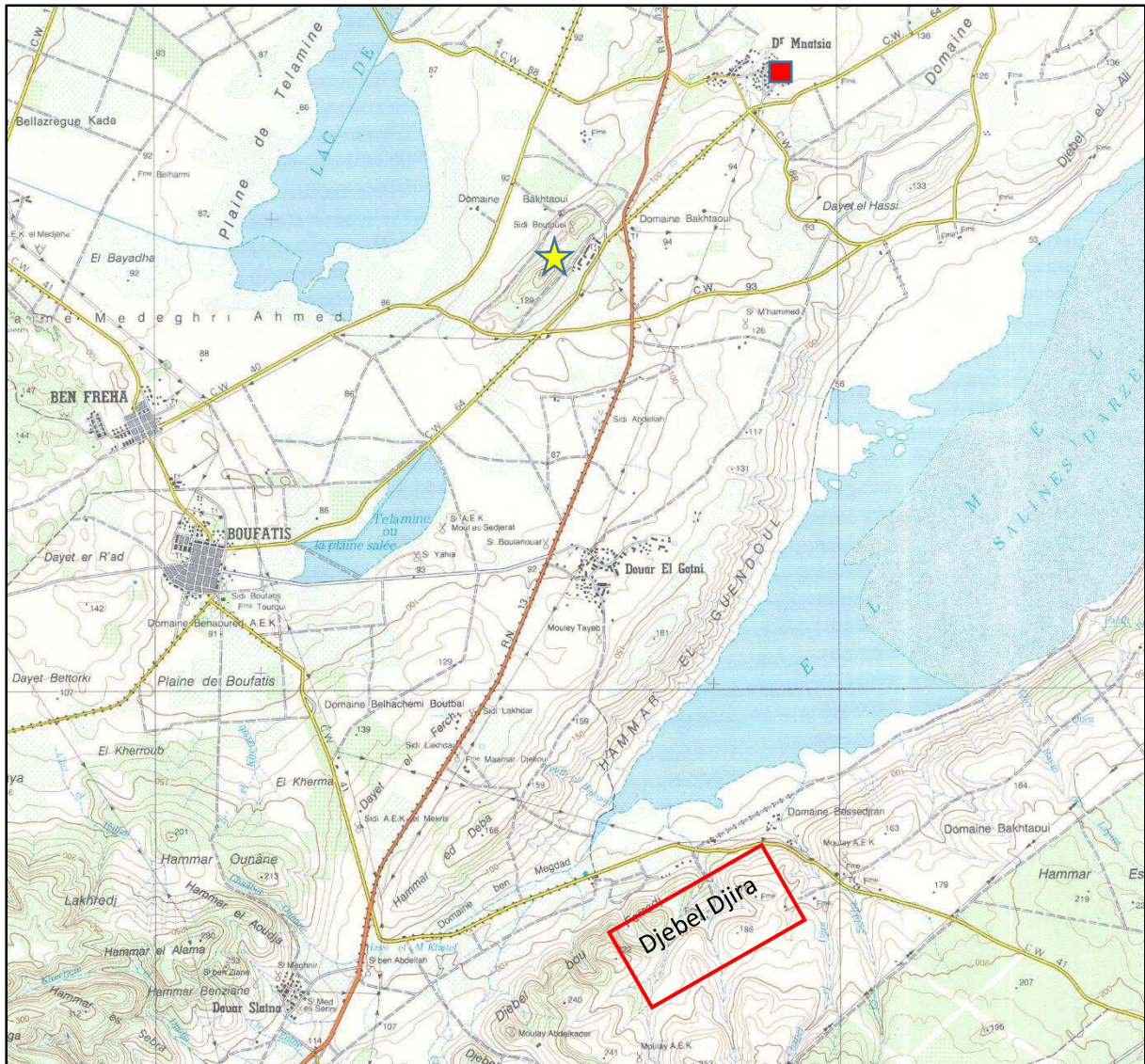
Le deuxième site se trouve à 34 km au Sud-Est de la ville d’Oran, à 13 km au Sud-Est de la plâtrière Knauf et à 10 km au Sud du site de Menatsia. Il fait partie de la commune de Boufatis, Daïra de Ouled Tlelat, Wilaya d’Oran (**fig 5**).

Selon le titre minier d’exploitation N° 5443 délivré le 31 Mars 2010, les coordonnées en UTM des points limites du périmètre sont comme suit (**tab.2**) :

**Tableau 2** : les coordonnées UTM du périmètre Djebel Djira

N°	X	Y	N°	X	Y
1	739.500	3947.000	11	741.800	3946.600
2	740.000	3947.000	12	741.500	3946.600
3	740.000	3947.400	13	741.500	3946.300
4	739.500	3947.400	14	741.200	3946.300
5	741.200	3947.600	15	741.200	3946.000
6	742.300	3947.600	16	741.900	3946.000
7	742.300	3947.100	17	741.900	3946.700
8	742.100	3947.000	18	741.700	3946.700
9	740.000	3946.900	19	741.700	3946.600
10	741.800	3946.900	20	741.500	3946.600

**Superficie : 372 Ha**



**Figure 5 :** Situation du site de Djebel Djira (Extrait de la carte topographique de la feuille de Sig au 1/50000. ★ Plâtrière Knauf Fleurus. ■ Site de Menatsia.)

### III. CADRE GEOLOGIQUE

#### 1. Bassin du bas Chélif

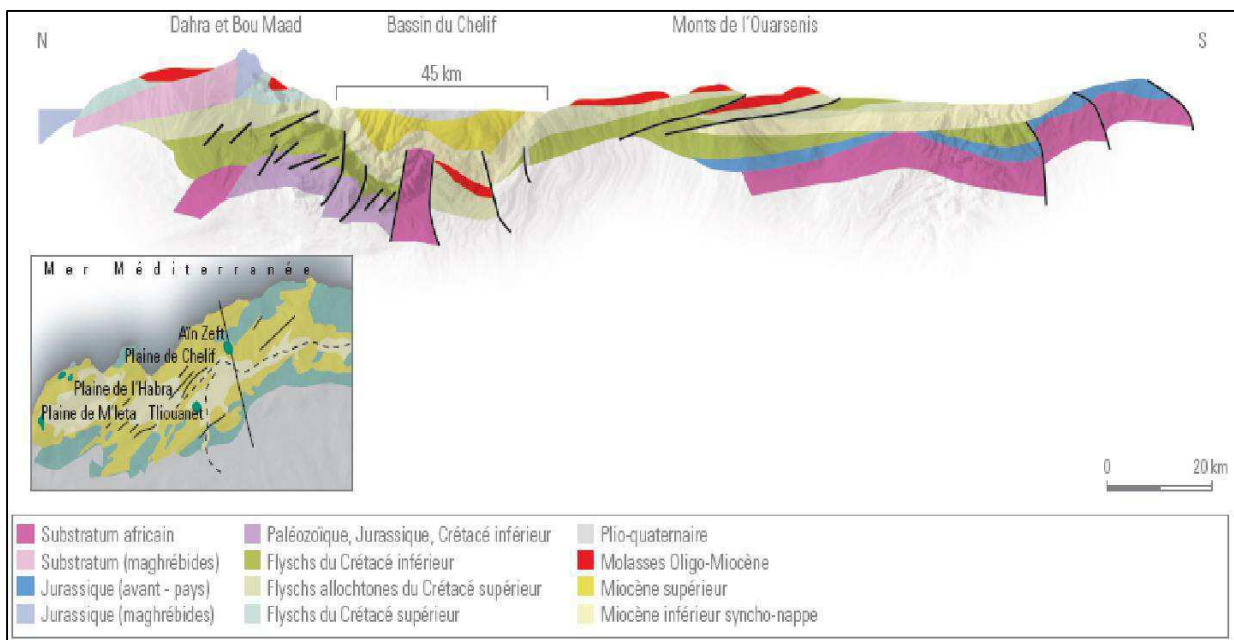
Le bassin du bas Chélif fait partie des bassins néogènes sublittoraux de l'Algérie occidentale (Perrodon ; 1957). Il correspond au sillon médian (Delfaud *et al.*, 1973). C'est un bassin intramontagneux, synorogénique, lié aux phases paroxysmales de l'orogénèse alpine (Thomas 1985).).

Les dépôts miocènes prédominent avec une épaisseur avoisinant les 4000 mètres au centre du bassin et diminuent considérablement vers les marges (S.N. Repal 1952, *in* Perrodon 1957).

D'après les travaux ultérieurs la série miocène est subdivisée en deux cycles sédimentaires attribués respectivement au Miocène inférieur et Miocène supérieur (voir l'historique des travaux). Le Miocène inférieur correspond à un intervalle de temps allant du Burdigalien supérieur jusqu'au Serravallien terminal (Bessedik *et al.*, 2002) alors que le Miocène supérieur englobe le Tortonien et le Messinien (Belkebir, 2008).

Le Miocène supérieur est représenté par des marnes bleues d'âge Tortonien qui débutent par des grès très développées sur les marges passant à des diatomites ou marnes à intercalations diatomitiques d'âge messinien. A la fin du messinien le faciès évolue vers une sédimentation évaporitique essentiellement gypseuse. Sur les marges des plates formes et les hauts fonds du bassin, un édifice corallien se développent.

Le Pliocène débute généralement par des marnes blanches passant localement vers des alternances de marne et de grès. Selon la mise en place des nappes, la même série est différenciée en Miocène anté-nappes, syncho-nappes et post-nappes (**fig. 6**).

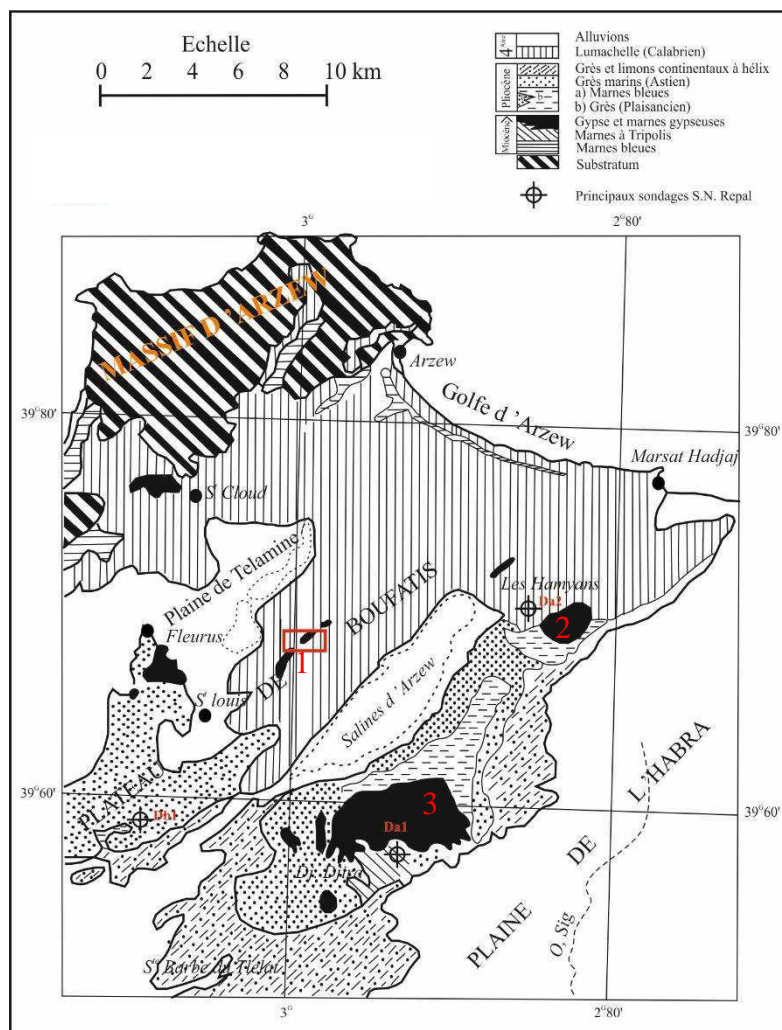


**Figure 6** : Coupe structurale Dahra-Chéelif-Ouarsenis (D'après Megartsi, 1996)

## 2. Régions d'étude

### 2.1. Site Menatsia

Le site étudié occupe une partie du flanc Sud-Est de la plaine de Télamine, partie intégrante du plateau de Boufatis. Son relief est caractérisé par une colline dont le sommet est plat. Les côtes absolues varient sont comprises entre 95 et 125 mètre au maximum. Le gisement de Menatsia est constitué essentiellement par des formations d'âge Mio-plio-quaternaire, représentées par du gypse, des calcaires, des tripolis et des marnes gypseuses. Ces terrains reposent en discordance sur les massifs secondaires d'Arzew qui constituent la frontière nord du bassin (**fig. 7**).



**Figure 7** : carte géologique du plateau de Boufatis (Plateau de St. Louis)

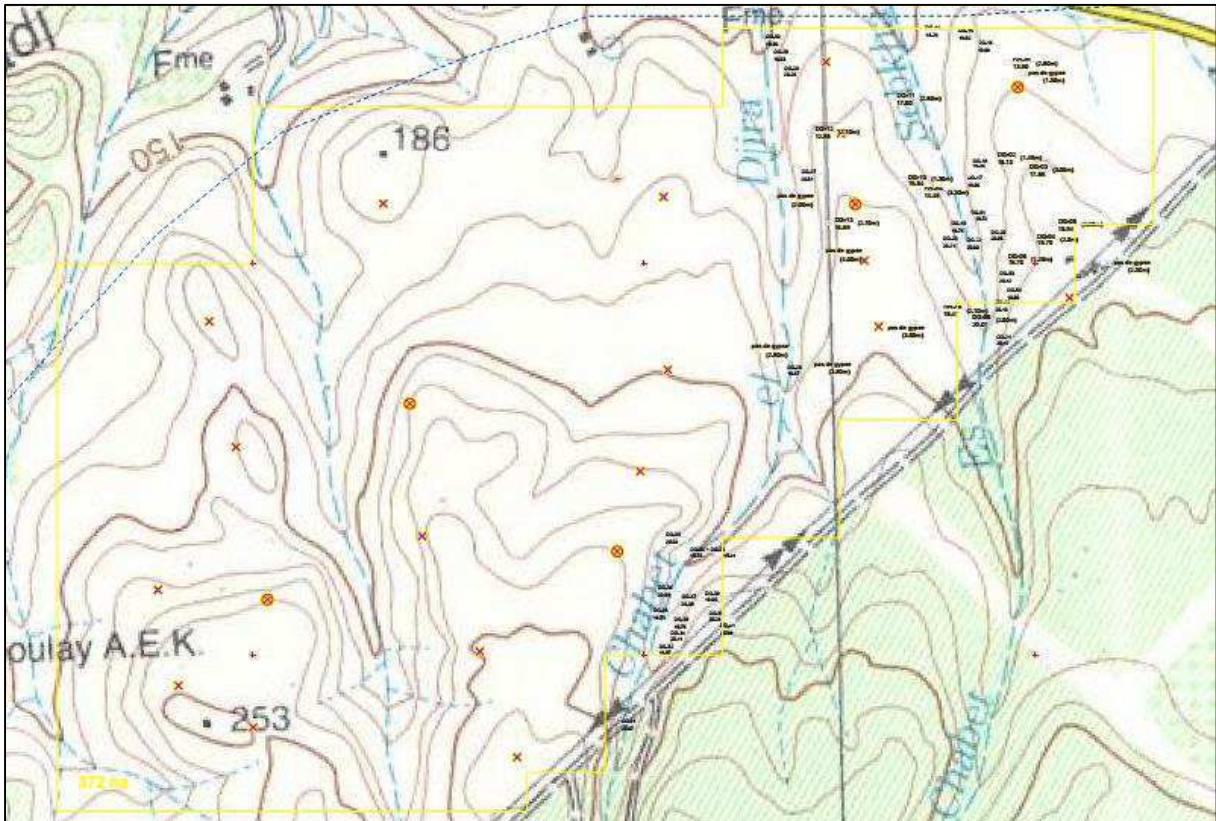
(Levés inédits de Nicod, Perrodon et Winnock, *in* Perrodon 1957)

1 : Usine Knauf, 2 : Site Menatsia, 3 : Djebel Djira, 4 : ■ Affleurements de gypse, 5 : ⊕ sondages SN Repal.



## 2.1. Djebel Djira

Le gisement du Djebel Djira est représenté par un ensemble de quatre collines séparées par des oueds (**fig.8**). Le sommet de ce relief est presque plat et les flancs se caractérisent par un pendage doux. Le point le plus élevé est à 253 m.



**Figure 8** : morphologie du Djebel Djira (extrait de la carte topographique de Gdyl 1/50000)

Le plateau de boufatis est constitué par une succession d'anticlinaux et de synclinaux dont l'anticlinal du Djebel Djira fait partie (**fig.9**).

L'indice étudié est constitué pratiquement par une formation gypseuse d'âge Miocène, des calcaires, des tripolis et des marnes gypseuses. Il est couvert en majeure partie par des dépôts alluvionnaires d'âge Quaternaire.

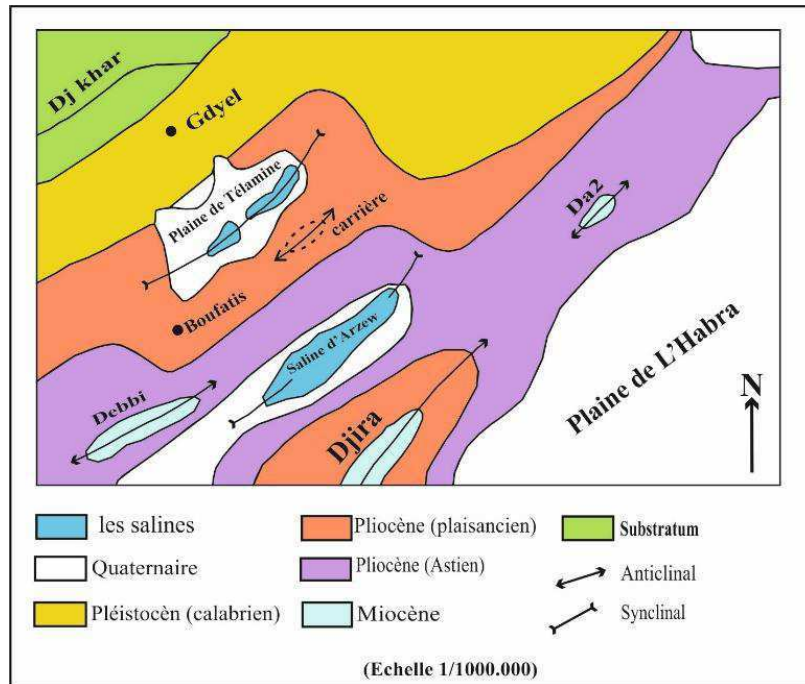


Figure 9 : Ecorché géologique au 500 000° du Plateau de Boufatis (feuille S<sup>t</sup>. Cloud, N°154)

#### IV. HISTORIQUE DES TRAVAUX

Le Bassin du Bas Chélif a fait l'objet de nombreux travaux géologiques depuis la seconde moitié du 19<sup>ème</sup> siècle. Il s'agit notamment de ceux de BLEICHER (1875), de POMEL (1892), de REPELIN (1895) et de BRIVES 1897 qui ont abouti aux premières reconnaissances et attributions stratigraphiques des terrains néogènes.

##### 1. Anciens travaux

En 1903, Gentil fournira la première étude géologique relativement détaillée de l'Oranie nord occidentale.

La période 1900-1936 a vu la réalisation de levés cartographiques et de cartes géologiques au 1/50 000 par Brives, Doumergue et Dalloni. Cette période a suscité également l'installation d'entreprises pétrolières, à l'exemple du groupe anglais Pearson qui effectue plusieurs forages entre 1913 et 1923.

Cette période aboutit, en 1936, à la première synthèse d'ensemble sur le Bassin du Chélif, accompagnée également de la première carte géologique au 1/200 000. Il s'agit du remarquable travail d'Anderson qui proposa un découpage de la série Miocène (un Groupe

inférieur "Carténien" et un Groupe supérieur "Tellien").

## **2. Travaux récents :**

En 1952, la Société (S.N. Repal) entreprend des levés à grande échelle, des études stratigraphiques et structurales de détail et des travaux de sondages. Les synthèses de ces travaux verront le jour lors du XIX<sup>e</sup> Congrès International de Géologie tenu à Alger en 1952. Une monographie régionale est également présentée par Dalloni au cours de cette manifestation.

En 1957 une fameuse synthèse sur les bassins néogènes sublittoraux de l'Algérie occidentale s'est publiée par Perrodon. Il subdivisa la série miocène du Bas Chélif en deux cycles sédimentaires : le premier d'âge Miocène inférieur (Burdigalien), transgressif et discordant sur un substratum crétacé, le deuxième est d'âge Miocène supérieur (Vindobonien), transgressif, représenté par des faciès variés : conglomérats, grès, marnes, tripolis, calcaires et gypses.

Les auteurs Cita *et al.*, en 1968 ; Addadi *et al.*, en 1968 et MAZZOLA, en 1971 ont utilisé les zonations de foraminifères planctoniques pour dater les nappes telliennes dans le massif de l'Ouarsenis et des Béni Chougrane.

D'autres travaux des auteurs suivants : Delteil, en 1974 ; Guardia, en 1975 et Fenet, en 1975 s'intéresseront à la géodynamique du Bassin du Chélif. Par rapport à la mise en place des nappes de charriage, ces auteurs distinguent au Miocène, plusieurs cycles sédimentaires :

- ✓ un cycle anté- ou synchronappes ;
- ✓ un premier cycle post-nappes daté du Miocène moyen (Serravallien) ;
- ✓ un deuxième cycle post-nappes transgressif d'âge Miocène supérieur (Vindobonien).

J.M. Rouchy, en 1982, présenta sa thèse sur la genèse des évaporites messiniennes de la Méditerranée. Il trouva que les terrains du Pliocène inférieur (Zancléen) s'étendent sur une grande partie du Bassin du Bas Chélif et qu'ils sont représentés par des marnes bleues au centre du bassin débutant parfois par des marnes blanches comparables au faciès Trubi. Ces dépôts ont tendance à se réduire sur les marges pour passer à des marnes sableuses ou gréseuses.

En 1985, Thomas étudia l'évolution géodynamique de la partie occidentale du Bassin du Bas Chélif. Il différençia deux cycles post-nappes. Le premier cycle est d'âge Burdigalien dans la bordure nord-orientale du Dahra et, le second commence dans le Tortonien et s'achève dans le Messinien.

Bessedik et Belkebir entre 1985 et 1986 étudièrent le Miocène moyen et supérieur de la Pointe de Canastel (Ville d'Oran). Ils signalèrent la présence de quatre formations : (1) Marnes à gypse, (2) Marnes et grès roux, (3) Argiles et conglomérats rubéfiés et (4) Marnes sableuses. Ils définissent deux cycles miocènes post-nappes, un premier cycle régressif englobant les trois premières formations et un second cycle transgressif, concernant la dernière formation.

En 1986, Belkebi présenta un important travail sur les terrains néogènes de la bordure nord-occidentale du massif du Dahra. Il apporta des précisions sur l'âge des formations, à partir de l'utilisation des foraminifères. Il subdivisa ces terrains en douze formations et de biozones de foraminifères planctoniques compris entre le Burdigalien terminal (sommet de la Zone à *G. sicanus*) et le Pliocène supérieur (Zone à *G. inflata*).

En 1987, Saint Martin aborda étudia les unités récifal du Miocène supérieur de l'Algérie et du Maroc. Il analysa sa morphologie et recensa le contenu paléontologique, à partir d'un inventaire détaillé des édifices coralliens.

Moissette en 1988 s'intéressa à l'étude des bryozoaires du Messinien de l'Algérie occidentale.

En 1991, Belkebir et Bessedik relient les cycles tectoniques et les cycles eustatiques et différencièrent :

- Un premier cycle eustatique négatif, assimilé au Miocène moyen (N8-N15 inférieur)
- Un deuxième cycle eustatique positif attribué au Miocène supérieur (N15 supérieure-N17)

En 1992, Neurdin-Trescartes aborda l'étude sédimentologique et la paléogéographie des terrains néogènes du Bassin du Chélif en définissant des séquences-types.

En 1996, BELKEBIR *et al.*, donnèrent une corrélation des dépôts marins du Miocène post-nappes avec les dépôts continentaux et distinguèrent plusieurs phases eustatiques au cours du Miocène.

Dellalou-Hachemi, à la même année, aborda l'étude des assemblages à bryozoaires du Miocène supérieur et du Pliocène des régions d'Oran et de Mostaganem. Une étude paléoécologique concernant le substrat, la profondeur des dépôts, la salinité et le climat a été réalisée

En 2001, Atif K. étudia de la limite Mio-pliocène dans le Bassin du Bas Chéelif. Il s'est basé sur une synthèse des données recueillies à partir des travaux antérieurs et à partir d'un travail de terrain.

En 2004, Mansour Bouhameur montra que la sédimentation diatomitique est contrôlée par une différenciation paléogéographique et proposa un modèle paléoenvironnementale à partir de l'étude des diatomites.

En 2005, Belhadji, présenta dans le cadre de son Magister portant sur une étude de la série miocène supérieure et pliocène du Bassin du Bas Chéelif, notamment, région de Djebel Diss (Mostaganem). Grâce à l'étude des foraminifères planctoniques, il apporta de nouvelles données relatives à l'évolution stratigraphique et identifia six biozones comprises entre le Tortonien inférieur et le Plaisancien inférieur.

En 2007, ROUCHY *et al.*, relatèrent les événements fini-Messinien dans plusieurs secteurs du Bassin du Bas Chéelif, à partir d'une étude sédimentologique et biostratigraphique.

En 2008, Atif *et al.*, étudièrent le passage Mio-pliocène dans le bassin du Bas Chéelif, à partir des foraminifères planctoniques. Ils distinguèrent, dans le secteur du Télégraphe de Sidi Brahim un régime de confinement correspondant à la « crise de salinité » du Messinien, suivi par une pulsation marine intra-messinienne.

En 2013 Tchouar L. étudia les dinoflagellés de la série mio-pliocène du Télégraphe de Sidi Brahim en donna plus de précisions sur le plan paléoécologique de la région.

D'autres travaux de mémoires d'ingéniorats notamment les travaux de Bensaid bachir, Larabi Zakaria (2015) et Lekhal Abdelhamid (2016) ont traités à la fois le cadre biostratigraphique du plateau de Boufatis et les travaux d'exploitation du gypse.

Enfin, Hebib Hakim en 2014 présenta un important travail dans le cadre de son Doctorat intitulé la limite tortono-messinienne dans la marge nord du bassin du bas Chéelif. Il précisa les conditions paléo-environnementales contrôlant le bassin en se basant sur la répartition spatio-temporaire des assemblages des foraminifères benthiques.

## **V. OBJECTIF ET METHODOLOGIE DE TRAVAIL**

### **1. Objectif**

Le présent travail s'intéresse aux assemblages de foraminifères des sites de Menatsia et de Djebel Djira (Plateau de Boufatis). Notre but est d'essayer de cadrer les genres de foraminifères déterminés dans le temps et dans l'espace. Ainsi, des résultats sur les facteurs paléoenvironnementales qui conditionnaient la vie et la répartition de ces foraminifères.

### **2. Méthodologie**

#### **2.1. Sur le terrain**

Vue la rareté des affleurements dans nos sites d'études causée par la présence d'une carapace calcaire qui couvre et masque la plupart de nos couches, nous avons prélevés les échantillons de marne à partir des sondages carottés réalisés dans le cadre de l'exploration des sites par l'entreprise Knauf Gips. Un premier sondage carotté (N°11) concerne le site de Menatsia et l'autre (N°22) pour Djebel Djira.

Nous avons établi notre propre log sondage en décrivant les carottes conservées dans des caisses classées selon la profondeur.

Nous avons prélevés au maximum les niveaux de marne tout en respectant la profondeur du sondage. Nous avons pris entre 200 et 400 gr pour chaque échantillon dans des sacs numérotés. Comme nous avons reportés nos numéros d'échantillons dans le log sondage.

#### **2.2. Au laboratoire**

Ce travail a été effectué au niveau du laboratoire de recherche N°25. Toutes les étapes étaient suivies par mon co-encadreur **M. ADACI Mohammed**, tout en respectant un plan bien déterminé qui est le suivant :

##### **2.2.1. Le lavage**

Avant cette opération, les échantillons sont trempés dans l'eau pendant 24h. Ensuite, on procède à soumettre les niveaux à des opérations de défloculation puis de tamisage à travers d'une série de tamis à mailles dans un ordre décroissant : 500  $\mu\text{m}$ , 250  $\mu\text{m}$ , et 125 $\mu\text{m}$ . L'opération s'effectue sous un filet d'eau. Pour éviter le risque de contamination, les tamis ont été brossés et trempés dans une solution de bleu de méthylène à 5% après chaque utilisation.

### **2.2.2. Le tri**

Après le séchage, au moyen d'une étuve à température ne dépassant pas 50°C. Le résidu sec est examiné sous la loupe binoculaire à des grossissements croissant selon la nécessité. Les foraminifères récoltés sont placés dans des cellules, tout en séparant les formes benthiques des planctoniques

### **2.2.3. La détermination**

Pour la détermination des foraminifères on s'est basée sur plusieurs catalogues et documents de la micropaléontologie. Chaque genre est directement comparé avec les formes citées, décrites ou illustrées les planches de la micropaléontologie.

Les résultats de la détermination des différents genres sont exploités dans le deuxième et le troisième chapitre.

*CHAPITRE II*  
*Investigations géologiques*



## I. INTRODUCTION

Dans les deux sites étudiés, les affleurements géologiques sont pratiquement masqués par une carapace calcaire couvrants ainsi toute la superficie des deux gisements. C'est pour cette raison que nous avons décrit deux sondages carottés, l'un de Menatsia (N°11) et l'autre de Djebel Djira (N°22). Nous avons choisis précisément ces deux sondages car ils sont les plus représentatifs des terrains en profondeur.

Dans cette partie et pour faciliter la compréhension, nous donnerons quelques définitions des différents termes techniques utilisés. Comme nous exposons la synthèse de nomenclature des différentes formations présentes dans la région d'étude ainsi nous présentons la coupe géologique de la carrière de Sidi Boutbal.

## II. DEFINITIONS DES TERMES TECHNIQUES

### 1. Sondage carotté (mécanique)

Parmi les méthodes de reconnaissance des sols, le sondage carotté est la technique la plus fiable pour étudier les terrains en profondeur. Il est mieux adopté pour étudier les roches massives. Cette méthode consiste en la réalisation d'un trou à travers le sous-sol, à l'aide d'un outil spécial, qui est le carottier, destiné à récupérer l'échantillon de la roche en place, sans destruction (la carotte).

### 2. Sondeuse

Machine destinée aux travaux d'exploration. La société Knauf Gips possède une sondeuse, de type UH-06, sur pneus tractée par un tracteur (**fig. 10**). Elle est acquise en 2009 dans le cadre des travaux de reconnaissance pour de nouveau site d'exploitation de gypse.



**Figure 10** : Sondeuse d'exploration de la société Knauf

### 3. Le train de tiges

Ce sont des tubes creux de section cylindrique. La première tige principale est t'appelée carottier, sa longueur est de 4 mètres. Les autres tiges de 2 à 3 m jusqu'à plusieurs de mètres de longueur permettant de descendre à de grandes profondeurs (**fig.11**).

Par l'intermédiaire d'un train de tiges, la machine transmet :

- un effort de poussée vertical;
- un couple de rotation.



**Figure 11** : tiges de sondage carotté (3 mètres de longueur, photo Boucif)

### 4. L'outil diamanté

Appelée aussi couronne diamantée, c'est l'outil de base qui par rotation et pression découpe les terrains traversés sous forme de carotte (**fig.12**). Deux modèles de couronnes sont généralement utilisés:

- la couronne à profil semi-circulaire, la plus répandue, particulièrement recommandée pour les forages difficiles.
- la couronne étagée permettant d'obtenir des vitesses de pénétration très intéressantes.

La couronne se visse généralement sur un manchon aléseur qui maintient le trou foré à une section constante.



Figure 12 : différents types de couronnes diamantées (photo Boucif)

### 5. Le carottier

C'est la première tige qui contient la couronne. Le carottier est un élément très important car la qualité du sondage et des échantillons dépend en grande partie de lui. L'ensemble, couronne, manchon aléuseur, se visse sur le carottier jouant le rôle de réceptacle de carottes. La sondeuse de la société Knauf comporte un carottier à câble (wire line). Il est constitué par un tube intérieur verrouillé en cours de la rotation dans le tube extérieur et pouvant être remonté au moyen d'un grappin manœuvré par un câble relié à un treuil (**fig.13**).

Le carottier à câble est très utilisé car il présente plusieurs avantages tels que la rapidité de manœuvre (les tiges restent en profondeur du trou, uniquement le tube interne qui remonte contenant à l'intérieur la carotte) et la stabilité du trou en terrain difficile (train de tige restant en place).

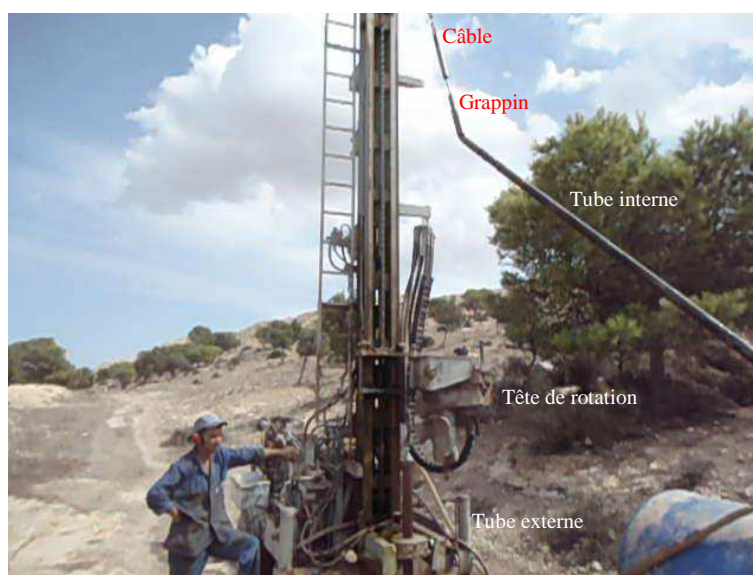
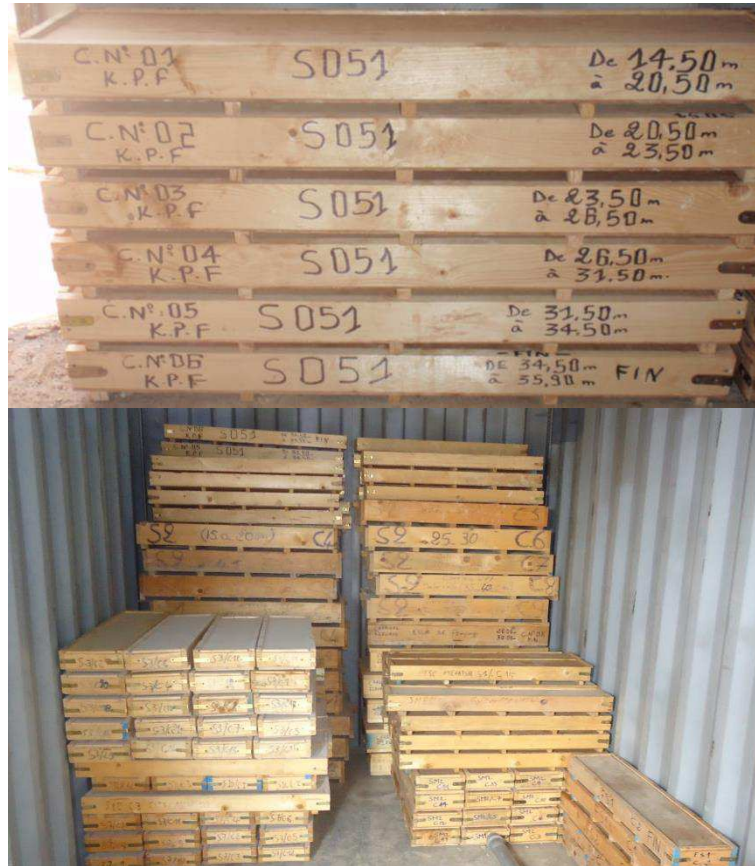


Figure 13 : sondeuse équipée d'un carottier à câble (wire line)

Les carottes récupérées sont directement et de façon continue arrangées dans des caisses numérotées selon la profondeur du sondage (**fig. 14**).



**Figure 14** : les caisses en bois renfermant les carottes.

Le diamètre de la carotte récupérée est 48 mm, au langage minier le sondage est désigné par le symbole NQ, selon la nomenclature nord-américaine (**tab.3**).

**Tableau 3** : diamètres utilisés dans les sondages carottés.

COMMONLY USED DIAMOND DRILL SIZES					
North American Diamond Drill Sizes					
Standard			Wireline		
Hole		Core	Hole		Core
XRT	30 mm	19 mm			
EX	38 mm	22 mm			
AX	48 mm	31 mm	AQ	48 mm	27 mm
BX	60 mm	42 mm	BQ	60 mm	36 mm
NX	76 mm	55 mm	NQ	76 mm	48 mm
HX	96 mm	74 mm	HQ	96 mm	63 mm
			PQ	123 mm	85 mm

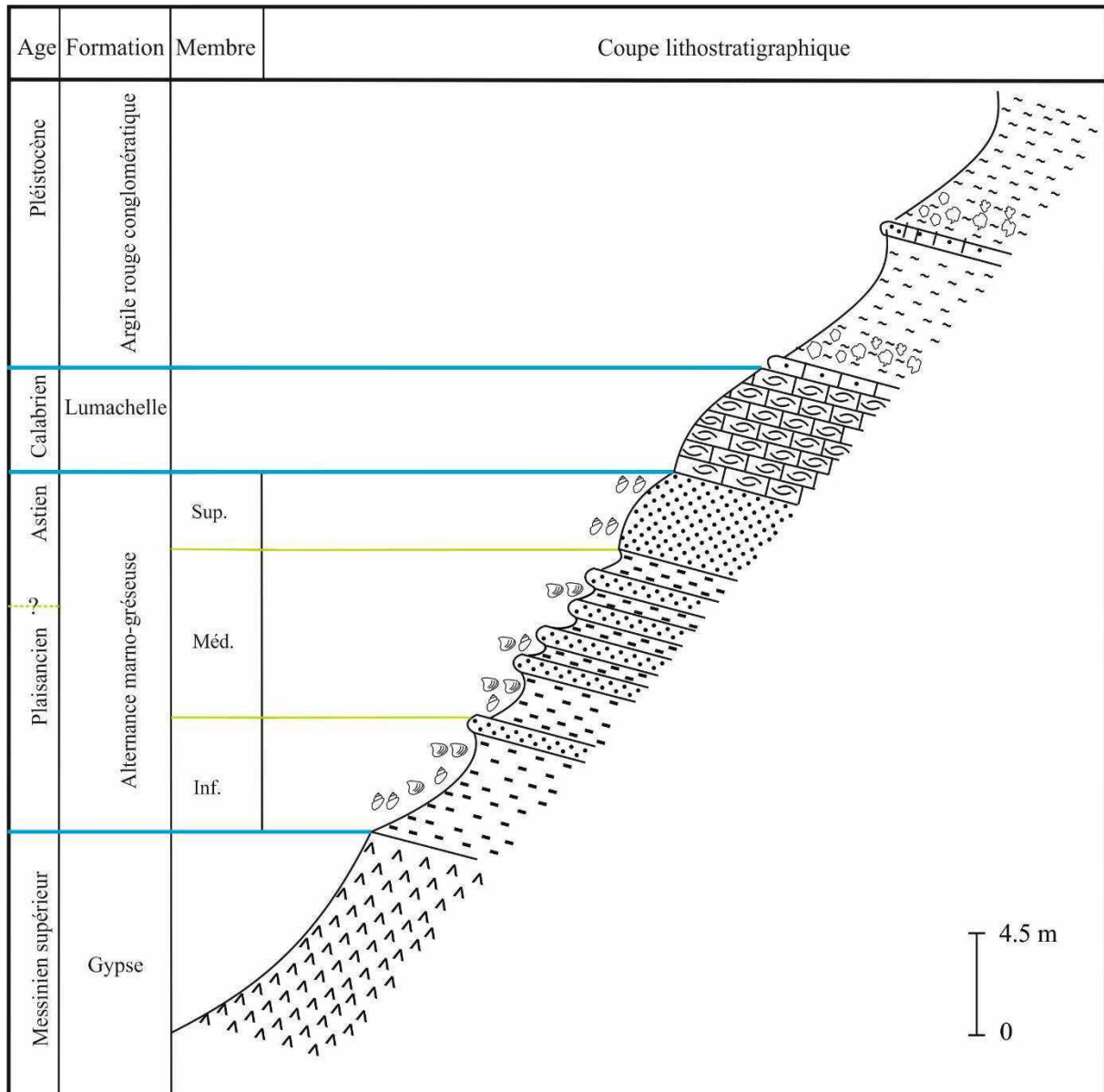
### III. NOMENCLATURE REGIONALE DES FORMATIONS

La figure ci-dessous (**fig. 15**) illustre les différentes nomenclatures utilisées pour décrire les unités stratigraphiques affleurant au niveau du bassin du bas Chélif.

A. PERRODON, 1957		J. DELFAUD et al., 1975	B. FENET, 1975		G. THOMAS, 1985			LOG SYNTHETIQUE			
VI récent = Thyrennien	Couches à strombes		Pléistocène moyen et supérieur		Holocène	Lunettes éoliennes Sables éoliens Limons gris					
VI intermédiaire					Pléistocène supérieur	Q	IV F. d'oued Oggaz (Soltanien)		F. Rochers (Tensifien) F. Hammam (Amirien) F. Remchi (Saletien)		
		Pléistocène moyen		III F. Hammam (Amirien)							
				II F. Hammam (Amirien)							
					I F. Remchi (Saletien)						
Villafranchien	Formations rouges	Méga-séquence 2	Calabrien-Villafranchien	4 cycle M 4	Formations dunaires et formations rouges continentales	Pléistocène inférieur	B	Formation de la Mekerra	Limons et conglomérats rouges		
Calabrien	Grès et lumachelles conгло-limoneux				Lumachelles + dalles calcaires	Calabrien	P II	A	Formation Mettemoura - golfe d'Arzew	Grès lumacheliques et sables dunaires	
Pliocène continental						Plaisancien					
Pliocène marin	Astien : grès marin plaisancien : marnes				Formations détritiques Formation marneuses	Tabianien	P I	A, B	Formation du bas-chelif	Grès	
								Marnes bleues			
Miocène supérieur	Formations terminales	Méga-séquence 2	Messinien	2 cycle post nappes M 2	Calcaire messinien	Messinien	D	F. Évaporitiques	conglomérats et sables		
vindobonnién	Formation médianes				Messinien marneux	Tortonien II	M III	C	Formation du Murdjadjo	Evaporites	
	Formations de base				Grès de base		B	F. des marnes bleues médianes		Calcaires	
							A	F. Grès roux		Tripolis	
Miocène inférieur	Continental : conglomérats	Méga-séquence 1	Tortonien	1 cycle M I	Formations rouges continentales de Tafaraoui	Tortonien I		F. de Bouhanifia-tafaraoui	Marnes bleues		
	Marin: marnes grises				Serie de Mers E.l Kebir et O. Hammadi	Serravalien					Grès
						Langnien					Conglomérats
									Marnes pélagiques		
Miocène inférieur		Méga-séquence 1	Miocène anté ou synchro nappe		Miocène anté ou synchro nappe M I				Schistes et marnoschistes		

**Figure 15** : nomenclature des différentes formations du bassin du bas Chélif (Hassani. 1987)

En plus de cette nomenclature régionale, il nous ait paru important de chercher une coupe locale où la plupart des formations sont en affleurement. Nous avons choisis celle levée au niveau de la carrière de Sidi Boutbal (**fig. 16**).

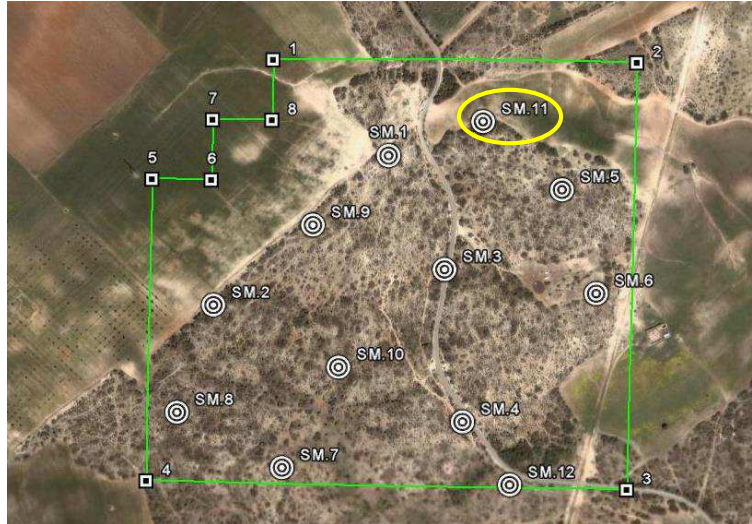


**Figure 16** : Coupe géologique de la carrière de Sidi Boutbal (Lakhal., 2016).

## IV. LOGS SONDAGES

### 1. Site de Menatsia

Parmi les douze sondages effectués par la société Knauf dans le site de Menatsia, nous avons choisi le sondage N°11 car il est le plus représentatif de point de vue lithologie (**fig. 17**).



**Figure 17** : les sondages carottés réalisés dans le site de Menatsia (Google earth)

Le tableau (**tab. 4**) montre les coordonnées des sondages du site de Menatsia y compris le sondage étudié numéro 11.

**Tableau 4** : coordonnées UTM des sondages carottés de Menatsia

N° Sondage	Coordonnées UTM WGS		Coordonnées UTM Carte		Côte de sondage
	X	Y	X	Y	
<b>S.1</b>	740 520	3 955 920	740 595	3 955 640	121.40m
<b>S.2</b>	740 233	3 955 671	740 308	3 955 391	103.94m
<b>S.3</b>	740 514	3 955 736	740 689	3 955 456	116.00m
<b>S.4</b>	740 648	3 955 487	740 723	3 955 207	107.80m
<b>S.5</b>	740 795	3 955 869	740 870	3 955 589	124.30m
<b>S.6</b>	740 865	3 955 701	740 940	3 955 421	114.50m
<b>S.7</b>	740 352	3 955 406	740 427	3 955 126	108.30m
<b>S.8</b>	740 174	3 955 493	740 249	3 955 213	102.60m
<b>S.9</b>	740 397	3 955 805	740 472	3 955 525	113.67m
<b>S.10</b>	740 443	3 955 573	740 518	3 955 293	111.20m
<b>S.11</b>	<b>740 674</b>	<b>3 956 978</b>	<b>740 749</b>	<b>3 955 698</b>	<b>117.13m</b>
<b>S.12</b>	740 729	3 955 384	740 804	3 955 104	103.50m

Le sondage N°11 se trouve au Nord du gisement à 2 km au SSO du village de Menatsia. La description des carottés classés en treize caisses nous a permis de réaliser son log. L'apparition du premier banc de gypse est à 26 mètres de profondeur (**fig. 18**).

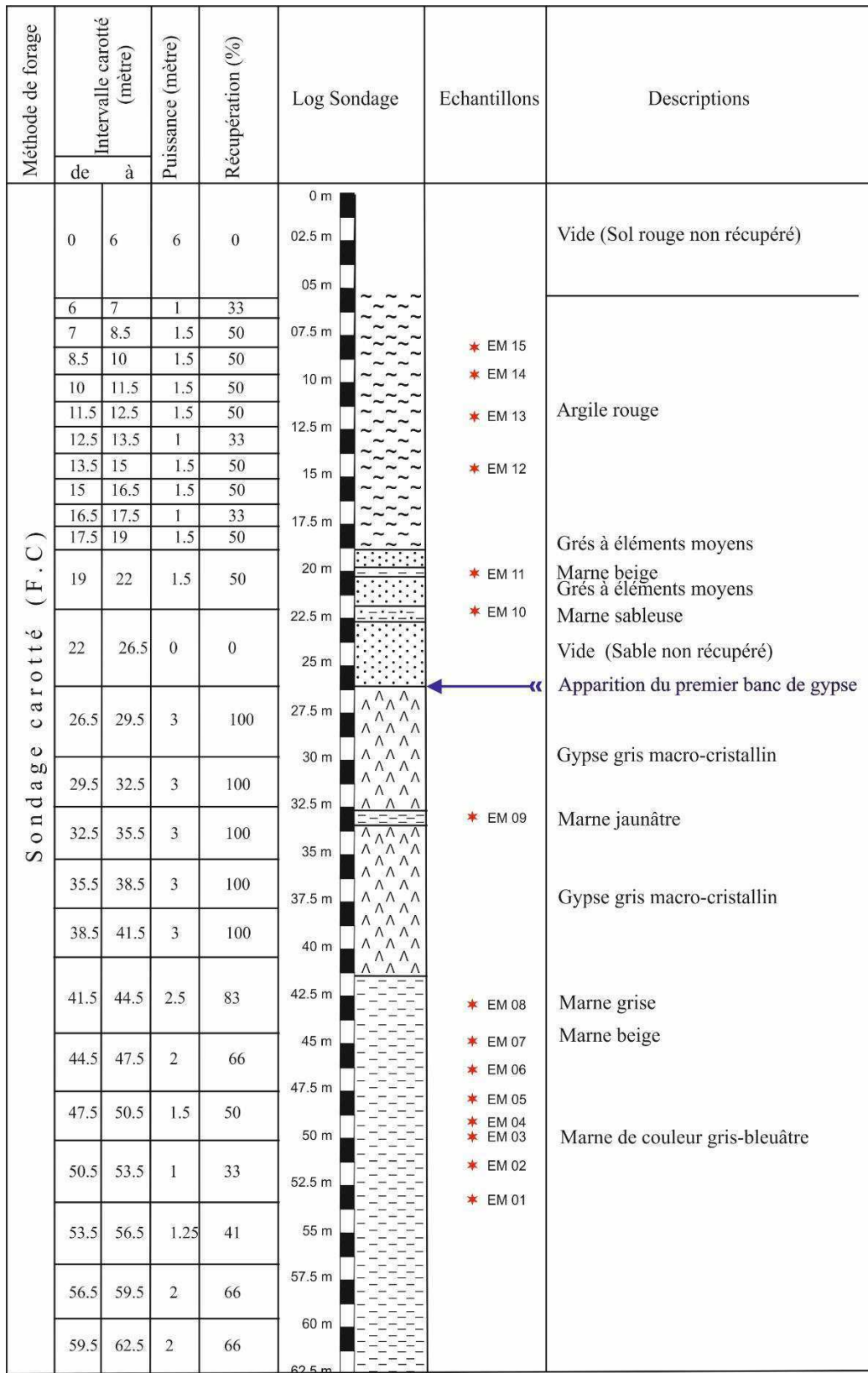
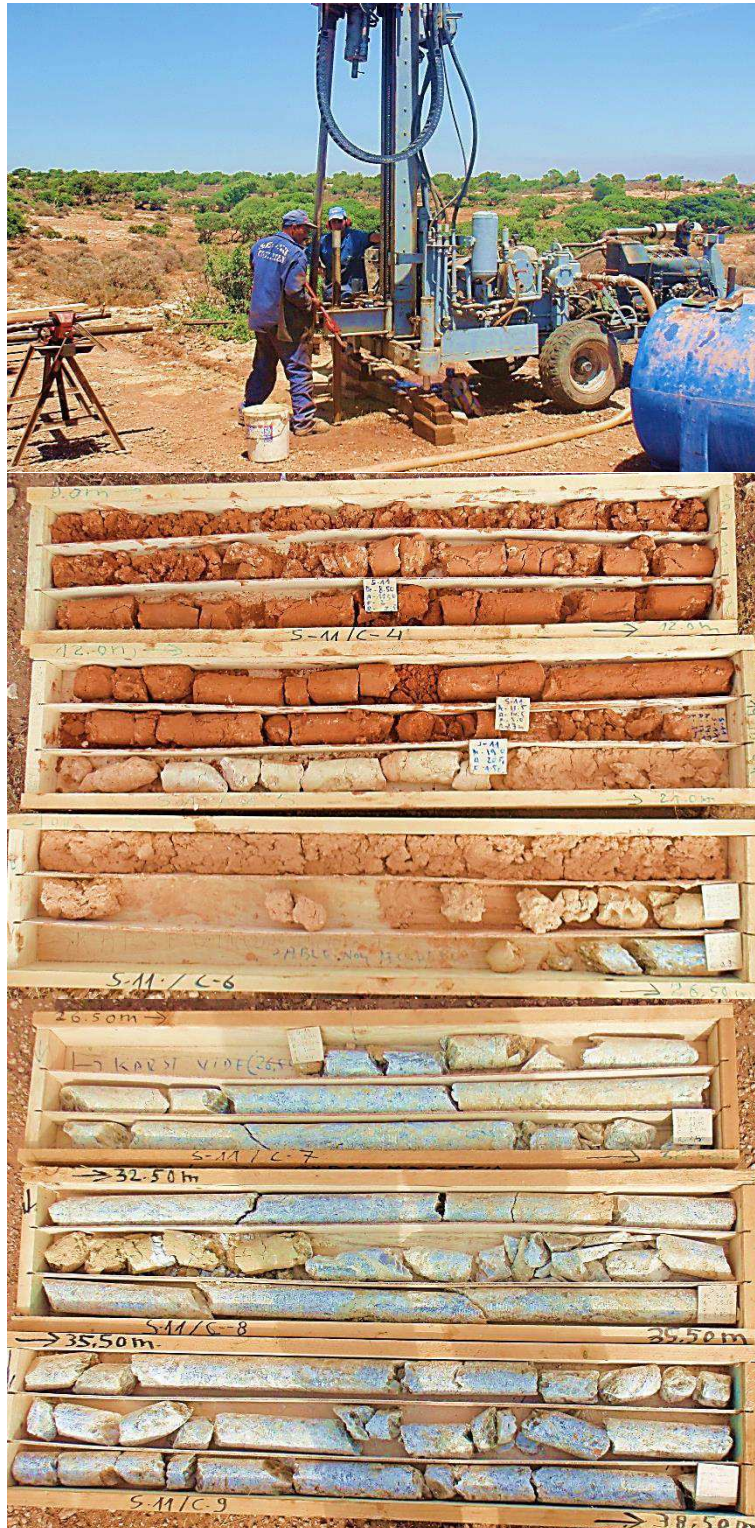


Figure 18 : log lithologique du sondage N° 11 du site de Menatsia (Boucif, inédit)



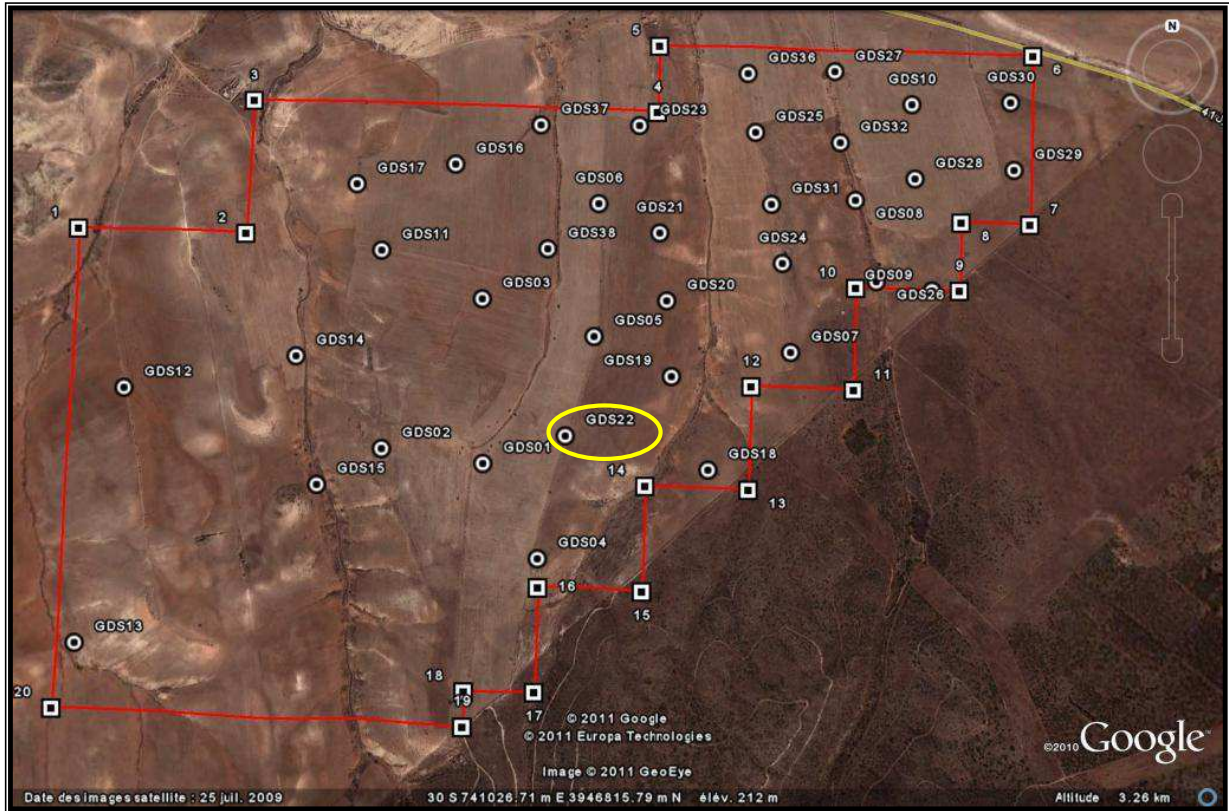
La planche qui suit (**fig. 19**) nous montre les travaux de sondage N° 11 pour le site de Menatsia



**Figure 19** : Photos illustrant quelques caisses du sondage N°11 du site de Menatsia

2. Site Djebel Djira

Pour le djebel Djira nous avons choisi le sondage numéro 22 parmi les trente-deux sondages réalisés au niveau du Djebel Djira (**fig. 20**).



**Figure 20** : les sondages effectués au Djebel Djira (Google earth)

Le tableau (**tab. 5**) ci-dessous, nous montre les coordonnées UTM des sondages carottés de Djebel Djira.

**Tableau 5** : les coordonnées UTM des sondages réalisés au Djebel Djira

N°	X	Y	Z	N°	X	Y	Z
S.1	740550	3945800	240	S.14	739550	3945900	195
S.2	740450	3946400	230	S.15	739625	3946750	175
S.3	740450	3946800	190	S.16	740575	3946000	230
S.4	741050	3946250	230	S.17	740500	3947190	175
S.5	741050	3946700	195	S.18	740800	3946000	230

S.6	741050	3947150	175	S.19	740800	3946350	225
S.7	741625	3946700	205	S.20	740800	3946750	185
S.8	741700	3947150	175	S.21	740850	3947150	175
S.8'	741740	3947350	170	<b>S.22</b>	<b>741000</b>	<b>3946450</b>	<b>210</b>
S.9	742075	3946950	195	S.23	741405	3946600	185
S.10	742050	3947450	180	S.24	741500	3947950	175
S.11	740000	3945800	256	S.25	741500	3947350	175
S11Bis	740050	3946150	250	S.26	741600	3947000	185
S.12	739950	3946550	205	S.27	741700	3947500	160
S.13	739900	3946850	200	S.28	742050	3947200	190

Le sondage le plus complet comportant le maximum de niveaux marneux pour réaliser la partie micropaléontologie est celui N°22 (**fig. 21**). Les carottes sont arrangées dans 18 caisses soit plus de 500 mètres linéaire de carottes (chaque caisse comporte 3 mètres de carottes). Le premier banc de gypse apparait à 16 m de profondeur. Généralement, le gypse est de couleur grisâtre, macro-cristallin, les cristaux en forme de fer de lance et à éclat vitreux.

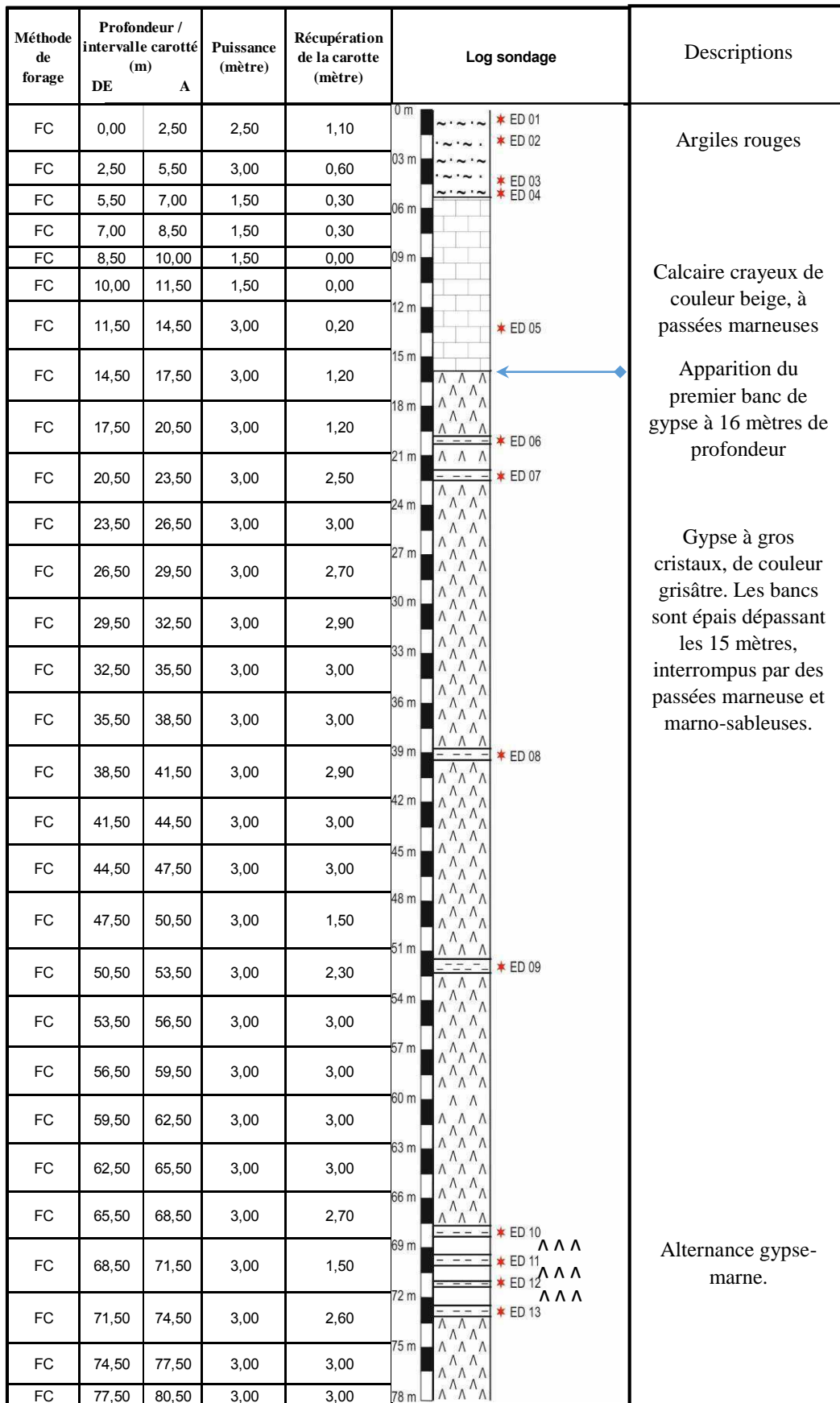


Figure 21 : Log lithologique du Djebel Djira (Boucif, inédit)

La planche ci-dessous (fig. 22) montre les travaux de carottage pour le sondage N°22.



Figure 22 : photos du sondage N°22 du site de Djebel Djira

## **V. CONCLUSION**

Les deux sites étudiés, Menatsia et Djebel Djira situant au Sud-Est de la ville d'Oran, présentent un intérêt industriel pour la collectivité locale. Les travaux de prospection ont été lancés depuis l'année 2009. Durant la phase d'exploration plusieurs sondages carottés ont été réalisés. Notre travail est basé sur l'étude géologique de deux sondages, le premier N°11 foré au site de Menatsia et le deuxième N°22 effectué au Djebel Djira.

L'étude des carottes récupérées nous a permis d'élaborer un log lithologique pour chaque site. Le gypse est présent en profondeur dans les deux gisements, à 26 mètres au Menatsia et à 16 mètres au Djebel Djira. Il est de couleur grisâtre, macro-cristallin et à éclat vitreux. L'assise gypseuse est estimée entre 40 et 100 m d'épaisseur.

En parallèle, nous avons entamé une étude micropaléontologique. Pour cette raison, nous avons prélevé des échantillons de marnes à partir des carottes, 15 prélèvements à Menatsia et 13 au Djebel Djira.

Tous les échantillons ont été lavés et triés au niveau du laboratoire N° 25. Les résultats trouvés sont exposés au troisième chapitre.

*CHAPITRE III*  
*Systematique*

## I. INTRODUCTION

Ce chapitre est consacré à l'étude et la description de vingt-quatre genres de foraminifères (six planctoniques et dix-huit benthiques).

Les espèces planctoniques récoltées dans le site de Menatsia sont présents dans EM3, EM5, EM10, EM11, EM6 et EM11. Concernant le Djebel Djira les foraminifères sont récoltés dans les niveaux ED1, ED2 et ED3.

Les formes benthiques ont été trouvées dans les niveaux suivants :

- A Menatsia : EM15, EM14, EM11, EM10, EM9, EM7, EM6, EM5, EM4, EM3, EM2, EM1
- Au Djebel Djira: ED1, ED2, ED3, ED4, ED8, ED11, ED12, ED13.

## II. GENERALITE SUR LES FORAMINIFERES

Les foraminifères sont des organismes unicellulaires marins appartenant au groupe phylogénétique des Protozoaires Rhizopodes. Leur protoplasme est différencié en endoplasme et en ectoplasme.

Les Foraminifères sont généralement des animaux microscopiques dont le corps est tantôt une masse charnue globuleuse, tantôt composé de lobes en segments juxtaposés et dont chacun ressemble au globule unique qui constitue tout le corps chez les premiers. C'est au moyen de ces filaments que ces organismes, s'attachant aux corps fixes, attirent leur propre corps et parviennent à progresser. Enfin, tout cet animal, si singulièrement simple, est recouvert d'une coquille (test) qui reproduit sa forme simple ou segmentée et se compose d'un tissu calcaire tantôt compact, tantôt poreux, tantôt d'aspect vitré (*in* Lakhali, 2016).

Les espèces planctoniques occupent les premières centaines de mètres des océans et des mers, depuis les zones polaires jusqu'à l'équateur. Elles se déplacent au gré des courants et leur distribution est largement dépendante de la température, de la salinité et de la richesse en nutriments des eaux marines (Kucera *et al.*, 2005).



Les espèces benthiques vivent sur les fonds marins et océaniques. Elles occupent des habitats très variés tels les estuaires, les barrières récifales, les zones hydrothermales abyssales et les parties les plus profondes de l'Océan Pacifique.

La classification adoptée des foraminifères est la suivante (Debenay et al, 1997.) :

**Règne :** Protistes

**Sous-règne :** Protozoaires

**Embranchement :** Sarcomastigophora Honigberg et Balamoit, 1963.

**Sous-embranchement :** Sarcodina Schmarda, 1871.

**Super-classe:** Rhizopoda von Siebold, 1845.

**Classe :** Granuloreticulosa de Saederleer, 1934.

**Ordre :** Foraminiferida Eichwald, 1830.

### **III. DESCRIPTION DES FORAMINIFÈRES**

#### **1. Les foraminifères benthiques**

La détermination microscopique des foraminifères récoltés pour les sites de Djira et de Menatsia ont aboutis à identifier 18 genres de foraminifères benthiques dans les marnes intragypseuses.

La description des formes au niveau génériques s'est basée sur les documents de Loeblich et Tappan (1987).

➤ Famille : **ROTALIADAE** Ehrenberg, 1839.

Sous-famille : **AMMONINAE** Saidova, 1981.

Genre : *Ammonia* Brunnich, 1772.

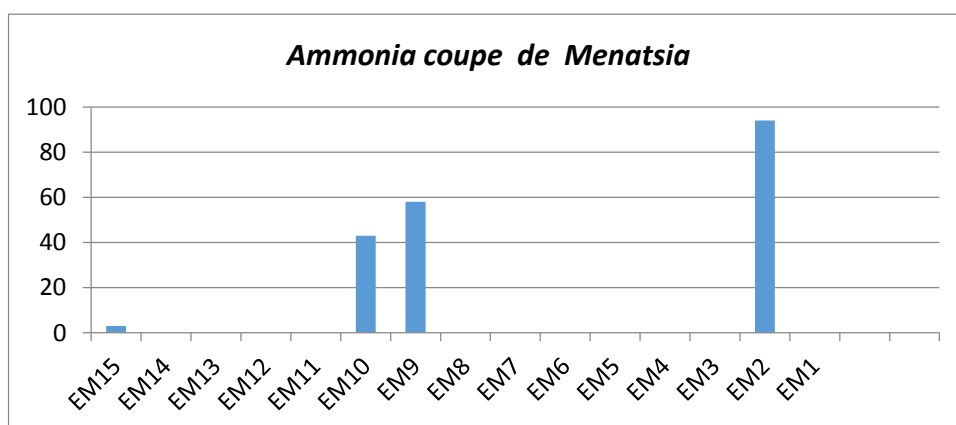
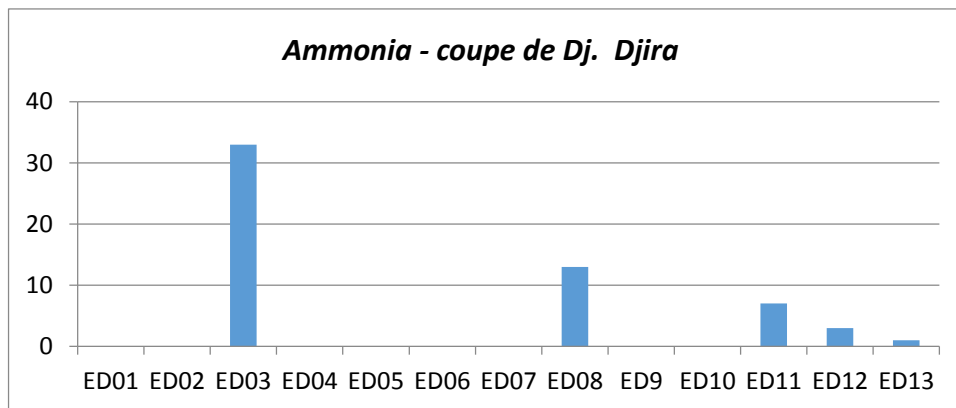
Espèce type : *Nautilus beccarii* Line, 1758.

### Description

Le test biconvexe, avec un faible enroulement trochospiralés de 3 à 4 tours, avec un aspect spiralée, bien développé du côté ombilical avec un grand bouton ombilical entouré de fissures ombilicales, profondément incisée, radiale avec un espace intra-septal. La paroi calcaire et pratiquement bi-lamellaire à perforations grossières. Sur ces deux surfaces on peut voir des pustules ombilicales ainsi que des arêtes transversales. L'ouverture est ombilicale est en forme d'arc et bordée d'une lèvre.

Ce taxon a été récolté dans les niveaux ED03, ED08, ED11, ED12 et ED13.

Et les niveaux ; EM15, EM10, EM09, EM02.



➤ Super-famille: **BOLIVINACEA** Glaessner, 1937.

Famille: **BOLIVINIDAE** Cushman, 1927.

Sous-famille: **BOLIVININAE** Cushman, 1927.

Genre: *Bolivina* D'Orbigny, 1839.

Espèce type: *Bolivina plicata* d'Orbigny, 1839; SD Cushman, 1911.

### Description

Le test est allongé, plus ou moins aplati, avec un contour ovoïde à triangulaire. Les loges ont un arrangement bisérié. La paroi montre des digitations à la base des loges. Parfois, la loge finale peut avoir une position centrale. La paroi calcaire, hyaline et finement perforée peut présenter une ornementation. L'ouverture terminale, basale a une forme circulaire.

➤ Superfamille : **BULIMINACEA** Jones, 1875.

Famille : **BULIMINIDAE** Jones, 1875.

Sous-famille : **BULIMININAE** Jones, 1875.

Genre: *Bulimina* D'Orbigny, 1826.

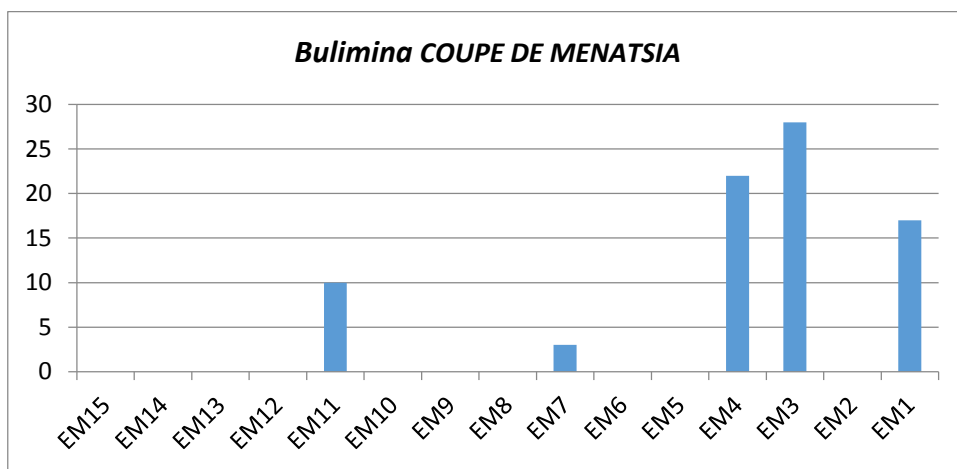
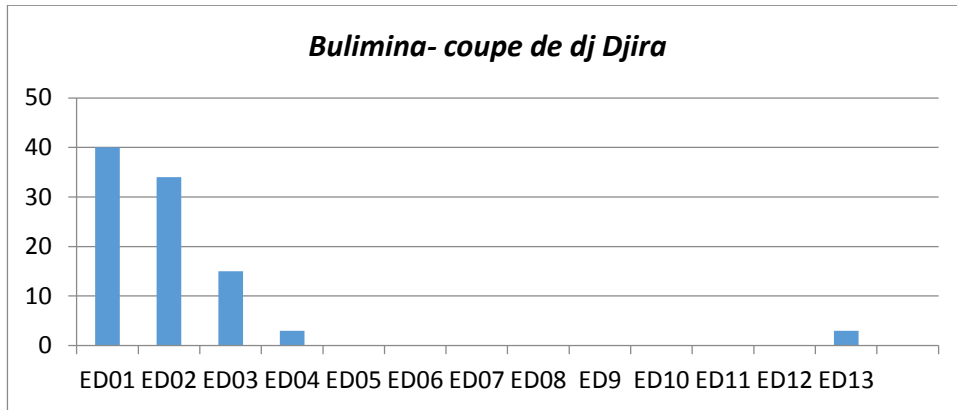
Espèce type : *Bulimina marginata* d'Orbigny, 1826.

### Description

Le test libre trisérié pouvant devenir bisérié à la fin, est souvent allongé et a une forme conique. La paroi est calcaire hyaline, perforée, costulée ou portant des épines. Les loges globuleuses, plutôt enflées ont un arrangement trochospiralé. L'ouverture terminale est en forme de virgule.

Ce taxon a été récolté dans les niveaux ; ED1, ED02, ED04, ED13.

Et les niveaux ; EM05, EM09, EM12, EM13, EM15.



➤ Famille : **ELPHIDIIDAE** Galloway, 1933

Sous-famille **ELPHIDIINAE** Galloway, 1933

Genre *Elphidium* de Montfort, 1808

Espèce type : *Nautilus macellus* var. Fichtel et Moll, 1798

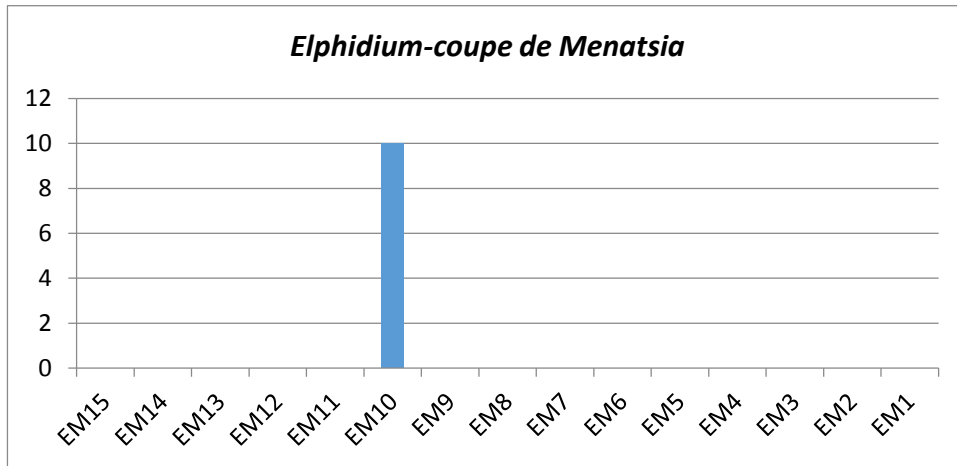
Ce taxon a été récolté dans les niveaux ; EM10

### Description

Le test, généralement de grande taille, lenticulaire, planispiralé. Il est involute ou partiellement évolute avec une périphérie carénée subangulaire.

La paroi calcaire peut avoir un bouton ombilical de chaque côté. Le test peut montrer sept à vingt loges, dans le dernier tour, séparées par des lignes de sutures profondes et qui forment des espaces inter-loculaires qui communiquent avec un système du canal spirale ombilicale.

Ce taxon a été récolté dans les niveaux ; EM10.



➤ Famille : **GAVELINELLIDAE** Hofker, 1956.

Sous famille **GYROIDINOIDINAE** Saidova, 1981.

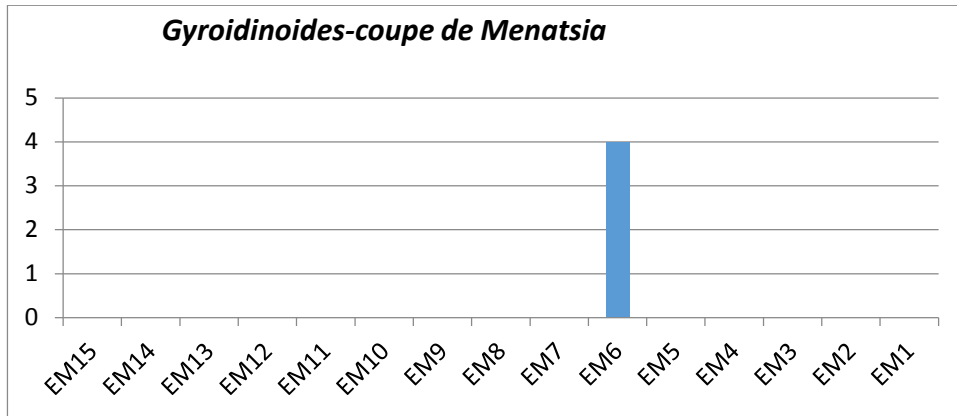
Genre *Gyroidinoides* Brotzen, 1942.

Espèce Type : *Rotalina nitida* Reuss, 1844.

### Description

Le test est trochospiralé ou plano-convexe, avec une face spirale convexe. L'ombilic est ouvert mais partiellement caché par un rabat apertural. Les lignes de sutures sont radiales et la périphérie est arrondie. La paroi calcaire perforée montre une surface lisse. L'ouverture est en fente marginale basse s'étendant de la périphérie vers l'ombilic, où elle est partiellement occultée.

Ce taxon a été récolté dans les niveaux ; EM6.



➤ Super-Famille : **NONIONACEA** Schultze, 1854.

Famille : **NONIONIDAE** Schultze, 1854.

Sous-famille : **PULLENIINAE** Schwager, 1877.

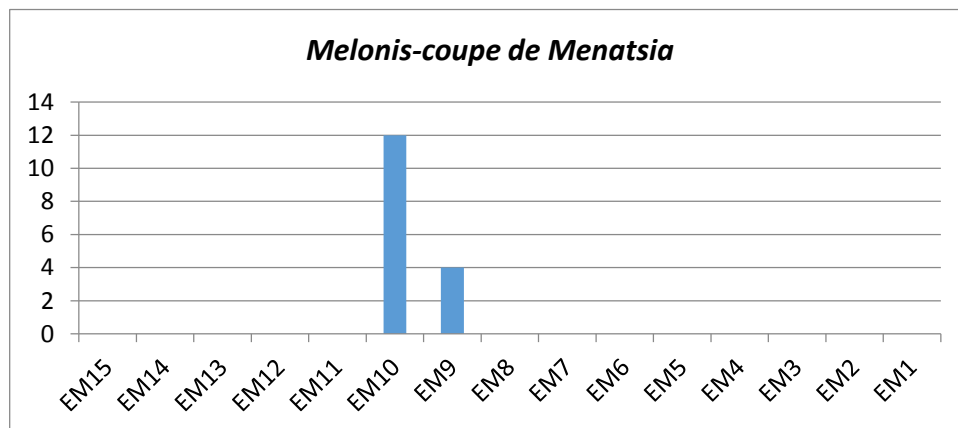
Genre : **Melonis** De Montfort, 1808.

Espèce Type : *Melonis etruscus* De Montfort, 1808.

### Description

Le test libre, involute, a une symétrie bilatérale. Au stade jeune les loges ont un enroulement trochospiralé qui devient planispiralé au stade adulte. La paroi est calcaire, hyaline, finement perforée. L'ouverture interio-marginale est en fente reliant les deux faces.

Ce taxon a été récolté dans les niveaux ; EM10 ,EM6



➤ Famille : **PLANULINIDAE** Bermudez, 1952.

Sous-famille : **PLANULININAE** Bermudez, 1952.

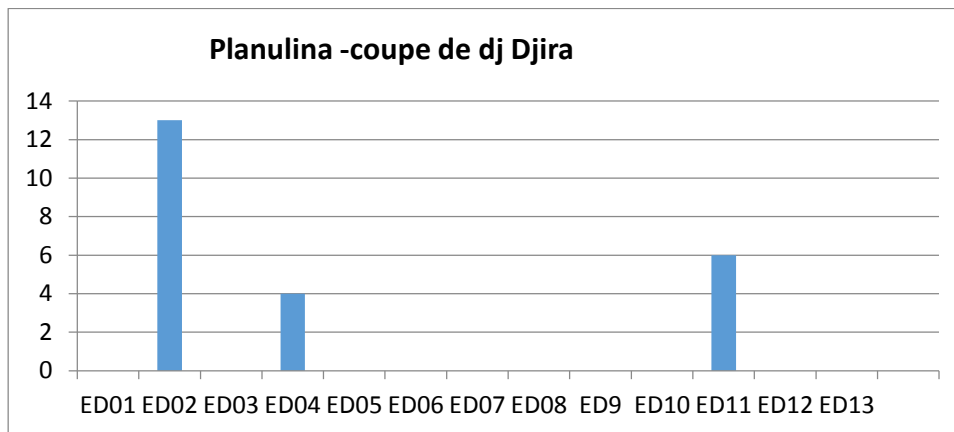
Genre : *Planulina* D'Orbigny, 1926.

Espèce Type: *Planulina arimensis* d'Orbigny, 1826.

### Description

Le test parait aplati et presque symétrique et montre, au début, un enroulement trochoïde des loges, puis évolue en vue spirale. Elles sont séparées par d'épaisses lignes de sutures fortement arquées. La paroi est calcaire, hyaline recouverte de fines perforations. L'ouverture est périphérique en fente arquée et bordée d'une mince lèvre.

Ce taxon a été récolté dans les niveaux : ED02, ED04, ED11.



➤ Famille : **UVIGERINIDAE** HAECKEL, 1894.

Sous-famille : **UVIGERININAE** HAECKEL, 1894.

Genre : *Uvigerina* D'Orbigny, 1826.

Espèce Type : *Uvigerina pygmaea* D'Orbigny. 1826.

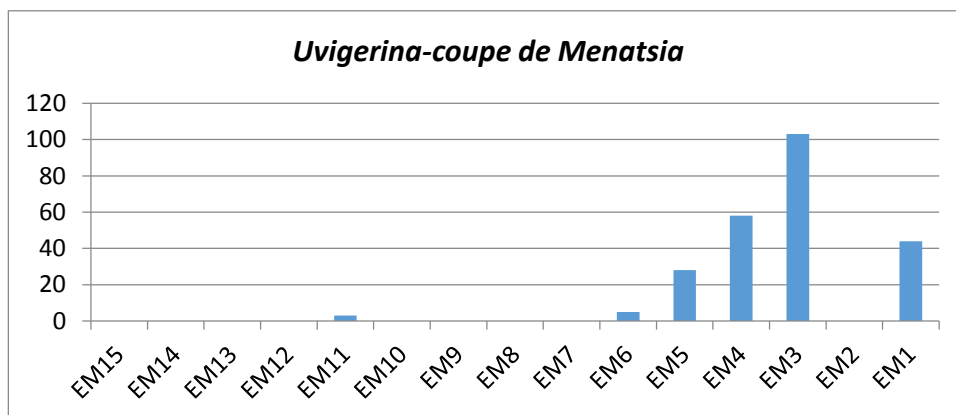
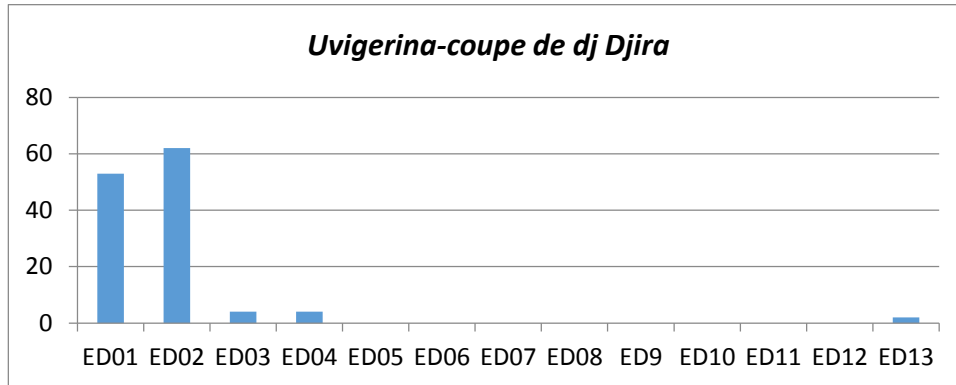
### Description

Le test libre présente une trochospire haute. Les loges ont un arrangement trisériel qui devient bisériel pour finir avec une seule loge au dernier tour. L'ouverture est terminale ronde et

portée par un col à collerette. Les parois du test peuvent être plus ou moins lisses montrant une fine porosité ou au contraire, elles peuvent montrer une riche ornementation (pustules, côtes).

Ce taxon a été récolté dans les niveaux : ED01, ED02, ED03, ED04, ED13

Et les niveaux ; EM11, EM06, EM05, EM04, EM03, EM01.



➤ Super-famille : **NODOSARIACEA** Ehrenberg, 1838.

Famille : **NODOSARIIDAE** Ehrenberg, 1838.

Sous-famille: **NODOSARIINAE** Ehrenberg, 1838.

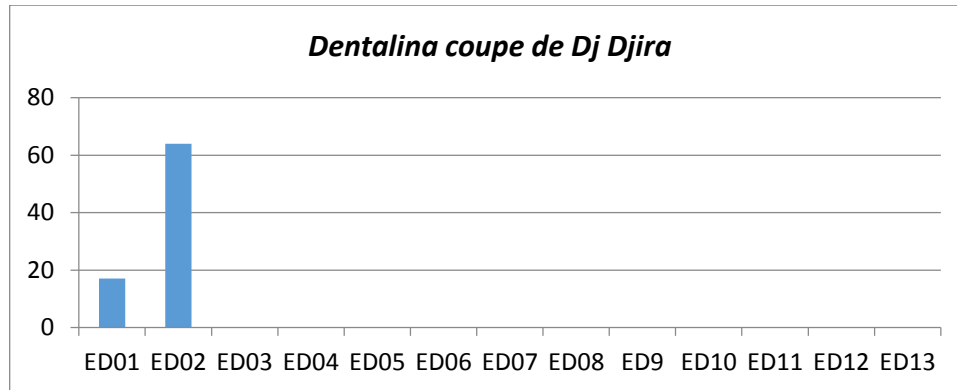
Genre: *Dentalina* Risso, 1826.



## Description

Le test est allongé et arqué. Les loges, plutôt enflées, ont un arrangement unisérié. Les sutures sont obliques. L'ouverture est terminale radiée, souvent en position submarginale.

Ce taxon a été récolté dans les niveaux : ED01, ED02.



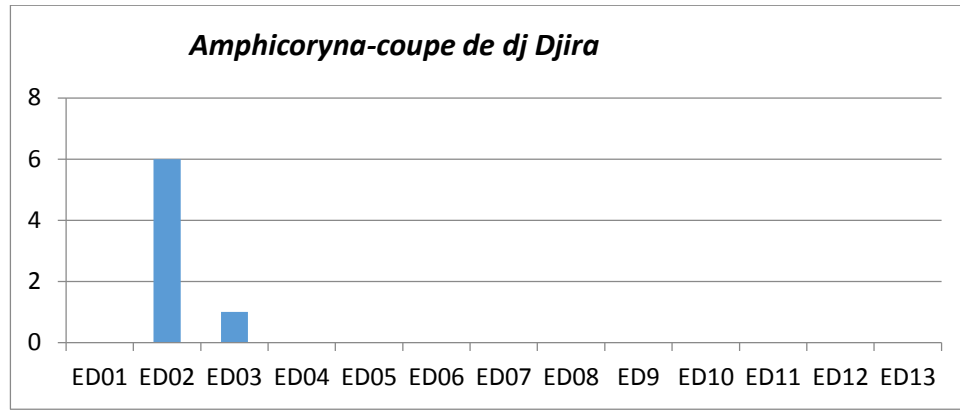
➤ Sous-famille : **Marginulininae** Wedekind, 1937.

Genre : *Amphicoryna* Schlumberger, 1881.

## Description

Le test allongé. Les premières loges sont comprimées et tendent à s'enrouler dans la génération microsphérique et se déroulent par la suite avec des loges à arrangement unisériées et rectilignes à section transversale circulaire. La génération mégalosphérique montre un grand proloculus globulaire suivi de loges globulaires avec un arrangement rectiligne. Les sutures sont superficielles et obliques dans le premier stade « enroulé » des formes microsphériques et deviennent droites et resserrées dans la partie rectiligne. La paroi est perforée et optiquement radiale. La surface comporte des stries ou de fines côtes généralement longitudinales qui se divisent vers le haut en rangées de petites pustules. L'ouverture terminale radiée se situe à l'extrémité d'un col, bien soulignée par des arêtes concentriques en forme d'anneau.

Ce taxon a été récolté dans les niveaux : ED02, ED03.

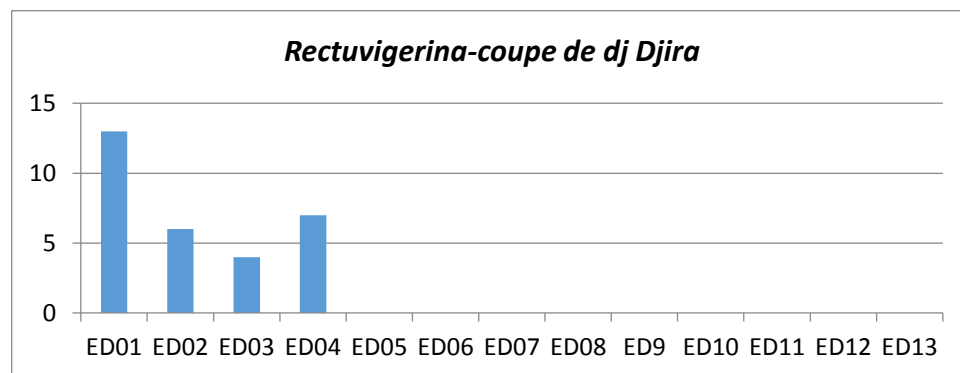


Genre : *Rectuvigerina* Mathews, 1945.

### Description

Le test libre a une trochospire haute. L'agencement des loges est d'abord trisérié évoluant très vite à un enroulement bisérié puis devient unisérié (ce qui distingue ce genre d'*Uvigerina*). L'ouverture est portée par un col à collerette.

Ce taxon a été récolté dans les niveaux : ED01, ED02, ED03, ED04

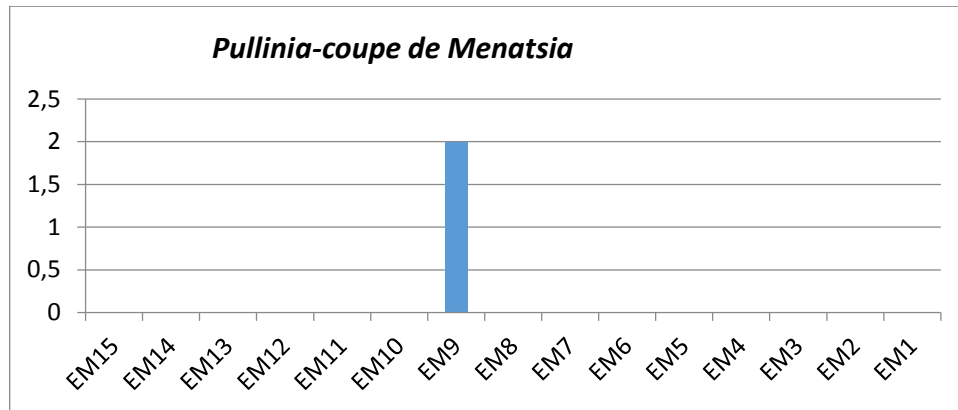
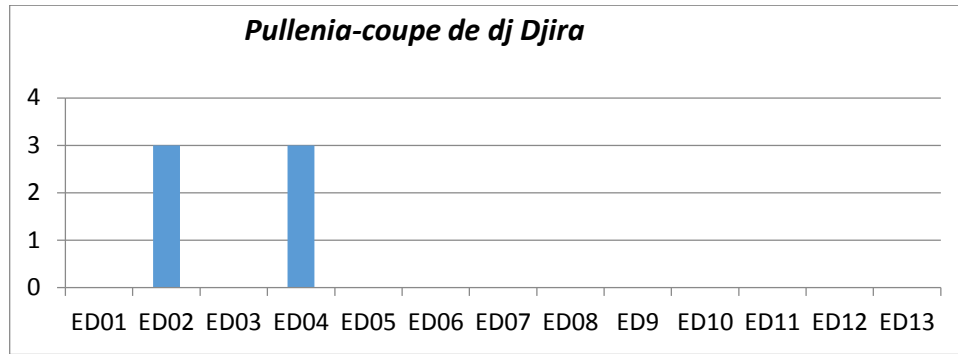


Genre : *Pullenia* Parker et Jones, 1862

### Description

Le test libre présente une forme globalement sphérique. Les loges, peu nombreuses au dernier tour (4 à 5), ont un enroulement planispiralé. Elles sont séparées par des sutures relativement droites. La paroi calcaire, hyaline est très finement perforée. L'ouverture intrio-marginale, en fente courbe, souligne toute la base de la dernière loge.

Ce taxon a été récolté dans les niveaux : ED01, ED04 et les niveaux ; EM09

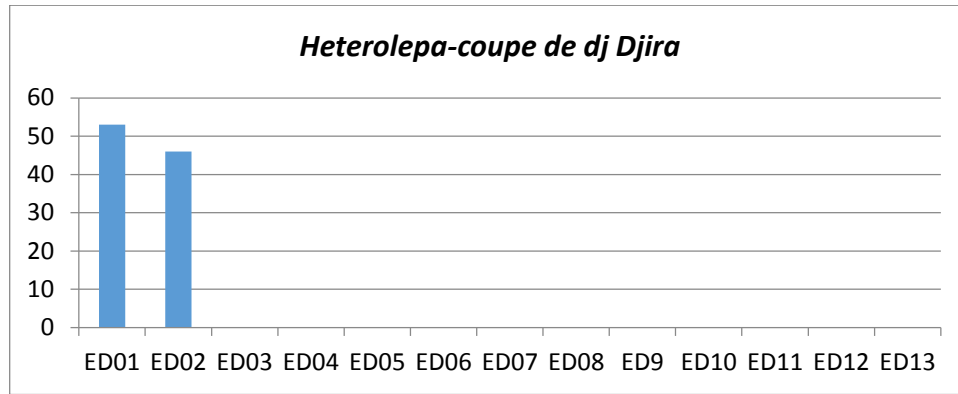


Genre : *Heterolepa* Franzenau, 1884

### Description

Le test trochospiralé à périphérie subangulaire est plano-convexe à inégalement biconvexe avec une face spirale plus aplatie présentant environ trois tours de spire montrant un accroissement lent des loges. Dix à douze loges quadrangulaires forment le dernier tour de spire. Les sutures sont limbées et obliques. Les loges sont larges et basses et convergent vers un ombilic fermé. Les lignes de sutures sont incurvées et superficielles à faiblement déprimées. Les parois, calcaires granulaires, sont épaisses. La porosité grossière et régulière. L'aspect externe est lisse. L'ouverture basale intério-marginale en fente sur la face ombilicale s'étend de l'ombilic à la face spirale. Elle est limitée par une lèvre basse.

Ce taxon a été récolté dans les niveaux : ED01, ED02



## 2. Les foraminifères planctoniques

L'étude par la loupe binoculaire nous a permis de déterminer 06 genres de foraminifères planctoniques.

➤ Super famille **GLOBIGERINACEA** Carpenter, Parker, et Jones, 1862

Famille **GLOBIGERINIDAE** Carpenter, Parker, et Jones, 1862

Sous famille **GLOBIGERININAE** Carpenter, Parker, et Jones, 1862

Genre *Globigerina* d'Orbigny, 1826

Espèce Type: *Globigerina bulloides* d'Orbigny, 1826; Jones and Brady, 1865

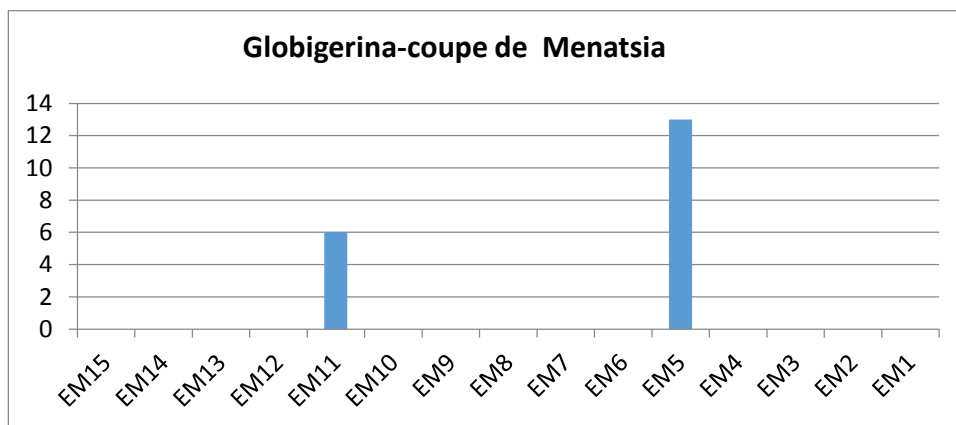
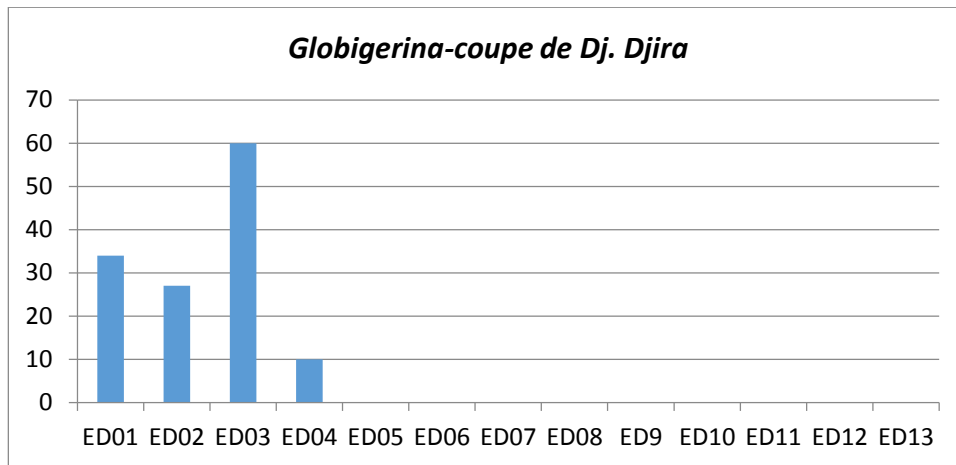
### Description

Le test globuleux, trochospiralé est constitué de loges sphériques à ovales à accroissement rapide. On dénombre généralement trois à cinq loges seulement dans le tour final. Les sutures sont bien visibles et déprimées. Le test a un ombilic ouvert et montre une périphérie arrondie, et un contour lobé.

La paroi calcaire est perforée et porte des pores cylindriques. L'ouverture primaire est en arc ombilical haute bordée par un rebord imperforée. Ce taxon ne porte pas d'ouvertures secondaires.

Ce taxon a été récolté dans les niveaux : ED01, ED02, ED03, ED04

Et les niveaux : EM11, EM05.



➤ Super famille **GLOBIGERINACEA** Carpenter, Parker, et Jones, 1862

Famille **GLOBIGERINIDAE** Carpenter, Parker, et Jones, 1862

Sous famille **GLOBIGERININAE** Carpenter, Parker, et Jones, 1862

Genre : *Globigeriniodes* Cushman, 1927

Espèce Type : *Globigerinarubra* D'Orbigny, 1839,

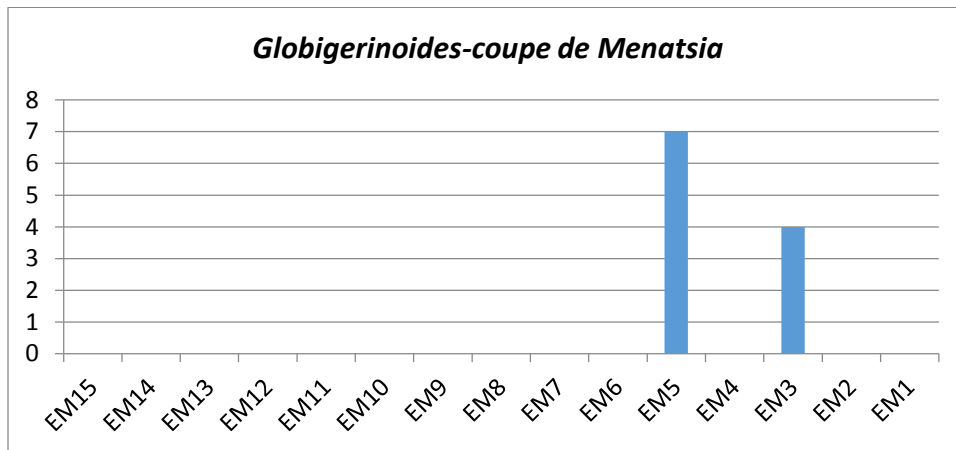
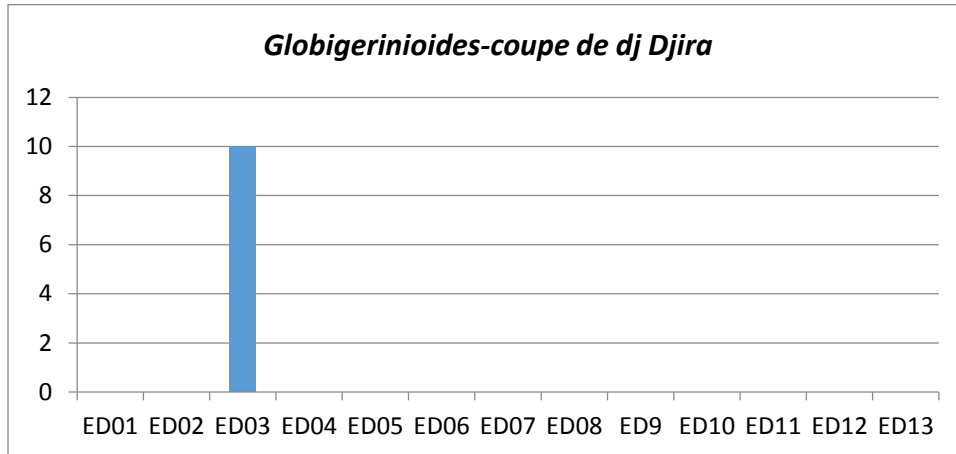
### Description

Le test est globuleux à ovoïdes trochospiralé avec un accroissement rapide des loges. On compte un nombre réduit de loge par tour. Les sutures sont radiales, déprimées. L'ombilic est ouvert et la périphérie est arrondie. La paroi calcaire est grossièrement perforée, parfois épineuse.

Une ouverture principale en forme de grand arc ombilical intériomarginale et une ou plusieurs ouvertures secondaires suturales présentent sur la face spirale.

Ce taxon a été récolté dans les niveaux : ED0103

Et les niveaux EM03, EM05



➤ Super famille **GLOBOROTALICEA** Cushman, 1927

Famille **GLOBOROTALIIDAE** Cushman, 1927

Sous famille **GLOBOROTALIINAE** Cushman, 1927

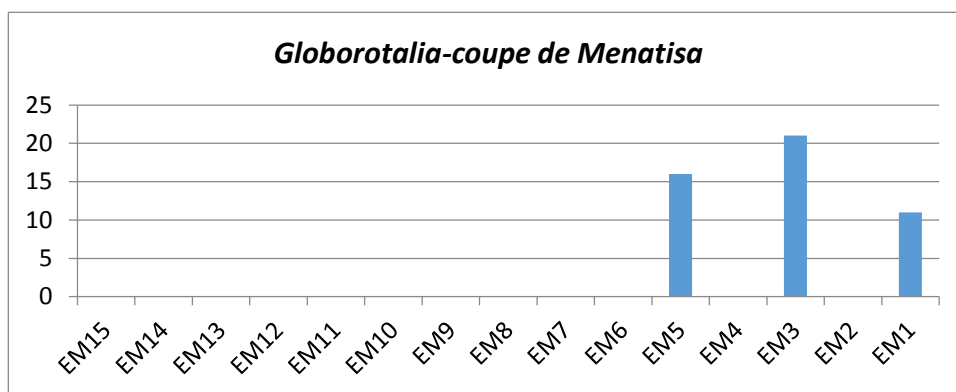
Genre : **Globorotalia** Cushman, 1927

Espèce Type : *pulvinulina menardii*, varatumida Brady, 1877

### Description

Le test lenticulaire, trochospiralé montre des loges à accroissement progressif. La périphérie est parfois carénée. La paroi calcaire ponctuée de très petits pores cylindriques rapprochés. Aperture imperforation, La surface est généralement lisse, pustuleuse dans les zones ombilicales et aperturales, l'ouverture en fente ou en arc, ombilicale ou extra-ombilical, et bordée par un rebord ou une lèvre.

Ce taxon a été récolté dans les niveaux : EM03, EM05



➤ Super famille **GLOBIGERINACEA** Carpenter, Parker, et Jones, 1862.

Famille **GLOBIGERINIDAE** Carpenter, Parker, et Jones, 1862.

Sous famille : **ORBULININAE** Schultze, 1854.

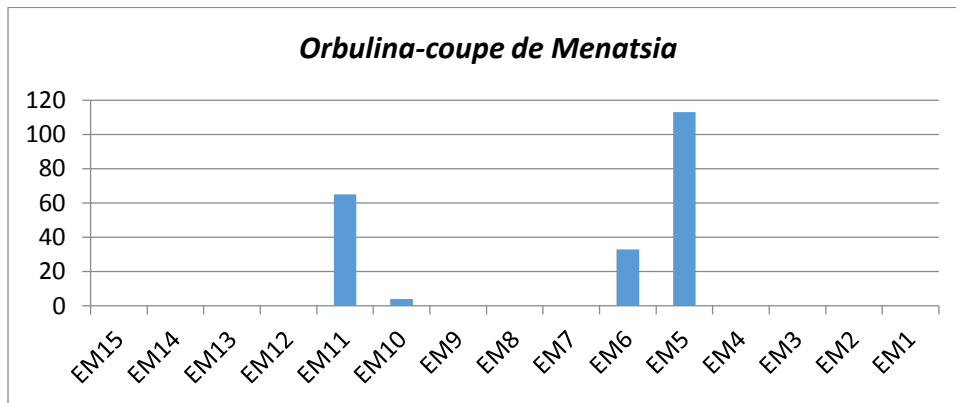
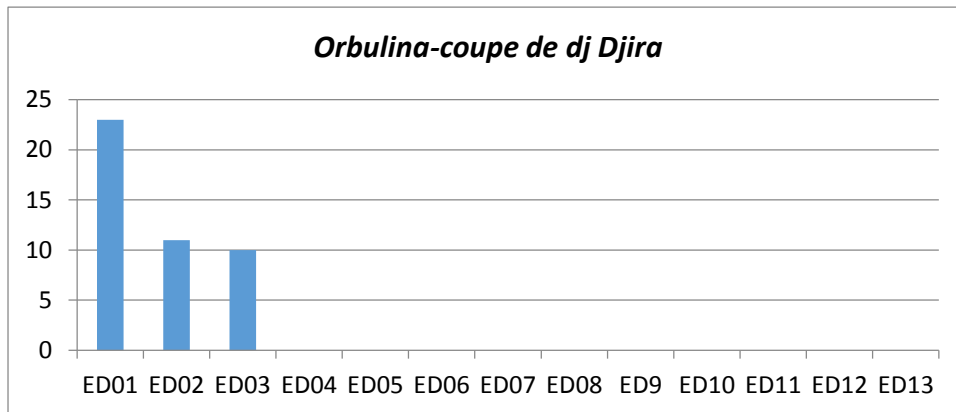
Genre: *Orbulina* d'Orbigny, 1839.

Espèce Type : *orbulina universa* d'Orbigny, 1839.

### Description

Le test sphérique avec au stade juvénile jusqu'à quinze loges globulaires et disposées en enroulement trochospiralé. La dernière loge est sphérique et enveloppante. La paroi calcaire est perforée, avec deux classes de pores. L'ouverture primaire est intériomarginale au stade jeune. La loge terminale porte des ouvertures supplémentaires suturales.

Ce taxon a été récolté dans les niveaux : ED01, ED02, ED03 et les niveaux ; EM11, EM10, EM06, EM05





## *Conclusion générale*

## **Conclusion générale**

Les deux sites étudiés, Menatsia et Djebel Djira situant au Sud-Est de la ville d'Oran, représentent les nouveaux projets d'exploitation de gypse par la société allemande Knauf. Les travaux de prospection ont été lancés depuis l'année 2009. Durant la phase de l'exploration, plusieurs sondages carottés ont été réalisés.

L'étude des carottes récupérées à partir des deux sondages mécaniques, le premier N°11 foré au site de Menatsia et le deuxième N°22 réalisé au Djebel Djira, nous a permis d'élaborer un log lithologique de chaque site. Le gypse est présent en profondeur dans les deux gisements, à 26 mètres au Menatsia et à 16 mètres de profondeur au Djebel Djira. L'assise gypseuse est estimée entre 40 et 100 m d'épaisseur.

Une étude micropaléontologique a été effectuée sur les marnes prélevées directement des carottes. Pour cette raison, nous avons récolté 15 échantillons à Menatsia et 13 au Djebel Djira. Le résultat de cette étude a révélé l'existence de 24 genres de foraminifères dont 18 benthiques et 06 planctoniques, ces taxons déterminés ont été l'objectif d'une étude systématique.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

**ADDADI C., DELTEIL J., FENET B., GUARDIA P., MAGNE J. et POLVECHE J. (1968)** - Age de la mise en place des nappes dans le Tell méridional (Algérie). *C.R. Acad. Sc. Paris*, t. 267, Sér. D, pp. 557-560.

**Alfred R Loeblich, Jr; Helen Tappan (1914)**- Department of Earth and Space Sciences and center for the Study of Evolution and the Origin of Life, University of California, Los Angeles. FORAMINIFERAL GENERA AND THEIR CLASSIFICATION.

**ALI MOKHTAR SAMET (2013)**- Marnes diatomitiques du miocène supérieur de la carrière de ouillais, (Bassin du Bas Chélif) : biostratigraphie et analyses géochimiques. *Mém. Mag. Univ. Oran* 95p, 45 fig. 12 tabl.

**ANDERSON R. V. (1936)** - Geology in the coastal Atlas of Western Algeria. *Journ. Geol.*, 41,7, pp.673-693.

**ATIF K.F.T. (2001)** – Modalités du passage Mio-Pliocène dans le bassin du Bas Chélif. *Mém. Magister, Univ. Oran*, 133 p., 6 tabl.

**ATIF K.F.T., BESSDIK M. BELKEBIR L & SAINT MARTIN J-P (2008)** – Le passage Mio-Pliocène dans le bassin du bas Chélif (Algérie). *Biostratigraphie et paléoenvironnement. Geodiversitas*, pp. 97-116, 8 fig. 3 tabl.

**ATIF K. T, BESSEDIK M. BELKEBIR L., MANSOUR B. & Saint MAETIN J.-P. (2008)**-  
Le passage Mio-pliocène dans le bassin du Bas Chélif (Algérie). *Biostratigraphie et paléoenvironnement. Geodiversitas* 30 (1) : 97-116.

**BELHADJI A. (2004)** – La série Miocène supérieur – Pliocène du versant oriental de Djebel Diss (Dahra occidentale) : attribution biostratigraphique, *Mém. Magister, Univ. Oran*, 49, 14 fig., 15 pl.

**BELKEBIR L. BESSEDIK M. AMEUR-CHEHBOUR A. & ANGLADA R. (1996)**-Le Miocène de s bassins nord occidentaux d'Algérie : Biostratigraphie et eustatisme, *in* Géologie de l'Afrique et de l'Atlantique Sud. Elf Aquitaine Eds, Pau, 16, pp.553-561.

**BELKEBIR L. BESSEDIK M. & MANSOUR B. (2002)**- Le Miocène supérieur du bassin du bas Chélif attribution biostratigraphie et à partie des foraminifères planctoniques. Mém. Serv. Géol. Alg, 11pp. 187-197.

**BELKEBIR L. BESSEDIK M. M. (1991)** – Synthèse biostratigraphique du Miocène post nappes et synchro-nappes en uranie (Tafna). 11<sup>ème</sup> sém. Géol Pétrol... sonatrach. Boumerdés, p.32-34.

**BOUKLI-HACENE S. (2000)**- Evolution des assemblages de foraminifères à la transition plate-forme/bassin : exemple du Messinien de Méditerranée. Thèse Doct. Univ. Provence. 213, p. 42 fig. 26 tabl. P.

**BRIVES A. (1897)**- Les terrains tertiaires du Bassin Chélif et de la Dahra. Thèse de Doc. Etat, Univ. Lyon, Seci. Nat, 135p.

**Cita M.B. (1957)**- studi sul pliocene sugli srati di passagiodal Miocene ai pliocene. VIII Plaktonic foraminiferal biozonation of mediterranean Pliocene deep –sea record. A revision. Rivta. it. Paleontol. Strat. Milano, 81(4).

**DEBENAY J-P., PAWTOWSKI J., DECROUEZ D. (1997)** - Les foraminifères actuels. *Rev. Masson édit.* Paris. 279 p.

**DEBENAY J. ET REDOIS F. (1997)**- distribution of the twenty-seven dominant species of shelf benthic foraminifers on the continental shelf, north of Dadar Senegal) .*Marine Micropaleontology*, 29, pp.237-255.

**DELFAUD J.,et al..(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, 249 p., 10 pl., 110 Fig.

**DOUMERG F. et FICHEUR E. (1908)** - Notice de la carte géologique d'Oran. *Bull. De la Soc. géog et archéol. t., XXVIII, fasc. CXVI*, pp. 1-32.

**FENET B. (1975)** - Recherches sur l'alpinisation de la bordure septentrionale du Bouclier africain. *Thèse Doct. Etat*, Univ. Nice. 310 p., 101 Fig., 4 pl.

**GENTIL L. (1903)**- Etude géologique du bassin de la Tafna. *Bull. Serv. Carte géol. Algérie, Alger 2<sup>ème</sup> sér. N° ; 428 p. 88 fig.*

**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. *Thèse Doct. Andat, Sci., Nat., Univ., Nice*. 289 p., 139 Fig., 5 pl.

**HEBIB H. (1995)** - Reconstitution paléoenvironnementale de la formation diatomitique messinienne de Chaâba El Beidha (Dahra Sud-Ouest). *Mém. Ing. Univ. Oran* : 89 p., inédit.

**HEBIB H. (2002)**—Evolution des assemblages de foraminifères du Miocène supérieur (exemple de la marge sud de bassin du bas Chéelif). *Mém. Magister. Univ. Oran*.

**HEBIB H. (2014)**- La limite Tortono-messinienne dans la marge nord du bassin du bas Chéelif. Précisions biostratigraphiques et évolution des assemblages de foraminifères benthiques. *Thèse Doct. Univ. D'Oran*. 158, p. 42 fig. 26 tabl.

**LOEBLICH A. R. Jr., TAPPAN H. (1988)** - Foraminiferal genera and their classification, *Van Nostrand Reinhold company*, 1, 970 p.; 2, 847 pl.

**LOEBLICH A. R. Jr., TAPPAN H. (1992)** - Present status of foraminiferal classification, p. 93-102. *In Takayanagi and T. Saito [eds], Studies in benthic foraminifera: Proceeding of the Fourth International Symposium on benthic foraminifera, Sendai, 1990. Tokai University Press, Tokyo.*

**MANSOUR B. (1991)** - La série diatomitique messinienne de Sig: étude systématique des diatomées et implications paléocéologiques. *Thèse Magister*, Univ. Oran, 148 p., (Inédit). int. Conf. Plankt., Roma, 2, p. 787-818, 7 pl., 11 Fig

**MANSOUR B. MOISSETTE P. NOËL D & ROUCHY J.M. (1995)**- l'enregistrement par les associations de diatomées des environnements Messiniens : l'exemple de la coupe de Sig (Bassin du Chélif). *Geobios*. 28 (3) pp. 261-276.

**MANSOUR B. (2004)** - Diatomées messiniennes du bassin du bas Chélif (Algérie nord-occidentale). *Thèse de Doctorat d'état*, Univ. Oran, 285p.

**MAZZOLA C. (1971)** - Les foraminifères planctoniques du Mio-Pliocène de l'Algérie nord-occidentale. Proc. II

**PERRODON A. (1957)**- Etude géologique des bassins néogènes sublittoraux de l'Algérie occidentale. *Bull. Serv. Cart. Géol. Algérie*, n°12, 323 p.

**POMEL A. (1897)** - Les Carnaciens, les Equidés. Monographie des vertébrés fossiles de l'Algérie. Alger, Publication du Service de la Carte géologique de l'Algérie. ALG. PALEON. CHEV.

**Rland WERNLI. (1987)**- Micropaléontologie du néogène post-nappes de Maroc septentrional et description systématique des foraminifères planctonique ; service Géologie de Maroc, Partie

**Robert NATHIEU, Jean-Pierre BELLIER & Bruno GRANIER, (2011)**– Manuel de Micropaléontologie.p.9 à 15.

**ROUCHY et al... (2007)** - The end of the Messinian salinity crisis: evidences from the Chelif Basin (Algeria). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 254: 386-417.

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

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

**SAINT MARTIN J.-P. (1987)** – les formations récifales coralliennes du Miocène supérieur d'Algérie et du Maroc. Aspects paléoécologiques et paléogéographiques. Thèse Doct. Etat, Univ. Provence, Marseille, 2 vols. 499 p. (inééd).

**THOMAS H. (1985)**-Géodynamique d'un bassin intramontagneux. Le bassin du Bas Chéelif occidental durant le Moi-Plio-Quaternaire. Thèse Doct. Univ. Pau Pays de l'Adour, 594 p.