

N° d'ordre

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université d'Oran 2 Mohamed Ben Ahmed



Faculté des Sciences de la Terre et de l'Univers

Département des Sciences de la Terre

**Mémoire**

Présenté pour l'obtention du grade

**Master en géologie**

Option : **Géologie des bassins sédimentaires**

Thème :

**Contexte sédimentologique et stratigraphique des formations géologiques  
du secteur du Djebel Djibs (région Ouest de Mers El Hadjadj, Oran).**

Présenté par : **NECHNICHE Abdelhafid**

Soutenu le : 30 / 06 /2019 devant la commission d'examen :

Mr. MAHBOUBI M	Professeur	Université d'Oran2	Président
Mr. MOUSSA K	Professeur	Université d'Oran2	Rapporteur
Mr. MANSOUR B	Professeur	Université d'Oran2	Examineur

**Oran, 2019**

## SOMMAIRE

Dédicaces

Remerciements

ملخص

Résumé

Abstract

### CHAPITRE I : Généralités

I-INTRODUCTION.....	1
II-CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE.....	1
1-Situation géographique.....	1
1.1-Cadre régional .....	1
1.2-Le secteur d'étude.....	2
2-Cadre géologique .....	3
III-CADRE STRUCTURAL.....	7
3.1-Cadre structural général.....	7
IV-HISTORIQUE DES TRAVAUX.....	8
V- BUT ET METHODE DE TRAVAIL.....	11
5.1- But de travail.....	11
5.2- Méthodologie.....	11
5.2.1 – Sur le terrain.....	11
5.2.2 – Au laboratoire.....	11

## **CHAPITRE II : Contexte lithostratigraphique**

<b>I-INTRODUCTION.....</b>	<b>12</b>
<b>II-SITUATION GEOGRAPHIQUE DE LA REGION D'ETUDE.....</b>	<b>12</b>
<b>III-Caractéristiques lithostratigraphiques des formations étudiées.....</b>	<b>12</b>
<b>3.1-Coupe 1.....</b>	<b>12</b>
<b>3.1.1-Localisation.....</b>	<b>12</b>
<b>3.1.2-Description lithologique.....</b>	<b>13</b>
<b>3.2-Coupe 2.....</b>	<b>16</b>
<b>3.2.1-Localisation.....</b>	<b>16</b>
<b>3.2.2-Description lithologique.....</b>	<b>16</b>
<b>IV-INTERPRETATION ET CORRELATION DES COUPES.....</b>	<b>19</b>
<b>4.1-Conclusions.....</b>	<b>21</b>

## **CHAPITRE III : Contexte sédimentologique**

<b>I-INTRODUCTION.....</b>	<b>22</b>
<b>II-ANALYSE SEDIMENTAIRE.....</b>	<b>22</b>
<b>2.1-Les discontinuités.....</b>	<b>22</b>
<b>2.2-Les figures sédimentaires.....</b>	<b>23</b>
<b>III-ANALYSE SEQUENTIELLE.....</b>	<b>25</b>
<b>3.1-Coupe 1.....</b>	<b>25</b>
<b>3.2-Coupe 2.....</b>	<b>25</b>
<b>IV-ENVIRONNEMENTS SEDIMENTAIRES.....</b>	<b>26</b>
<b>A- Coupe 1.....</b>	<b>26</b>
<b>B- Coupe 2.....</b>	<b>29</b>
<b>C- Les types de séquences.....</b>	<b>29</b>

## **CHAPITRE IV : Interprétation paléogéographique**

<b>I-INTRODUCTION.....</b>	<b>31</b>
<b>II-EVOLUTION SPATIOTEMPORELLE DE LA SERIE SEDIMENTAIRE.....</b>	<b>31</b>
<b>A- Au Miocène supérieur.....</b>	<b>31</b>
<b>A.1-Au Messinien.....</b>	<b>31</b>
<b>B-Au Pléisto-Holocène.....</b>	<b>32</b>
<b>C- La période post-Holocène.....</b>	<b>32</b>

## **CHAPITRE V : Conclusion générale**

<b>Conclusion générale.....</b>	<b>33</b>
<b>Listes bibliographiques.....</b>	<b>38</b>
<b>Planches Photographiques.....</b>	<b>41</b>
<b>Liste des figures.....</b>	<b>59</b>

# *Dédicaces*

*Avec toute fierté, avec toute sincérité et avec le respect le plus profond, je dédie ce travail :*

*A mes parents pour leurs patiences, leur soutien, ceci est le moins que je puisse faire pour eux, que dieu les gardes et les protèges.*

*A tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin.*

*A tous mes amis à et en dehors de l'université*

*Enfin à tous ceux qui me connaissent, je dédie ce travail de fin d'étude.*

## Remerciements

Louange à dieu le tout puissant de nous avoir donné la force, la patience et la volonté pour terminer mes études et achever ce travail.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude et mes remerciements les plus sincères à toutes les personnes qui ont, de près ou de loin, contribué à la réalisation de ce mémoire.

Je tiens à remercier Monsieur MOUSSA Kacem, Professeur au département des Sciences de la Terre à l'université d'Oran 2 qui m'a proposé ce sujet, avec son suivi et ces conseils.

Je remercie Monsieur BELHADJI A, enseignant au département des Sciences de la Terre pour leur soutien concernant la détermination des foraminifères.

Je tiens également à remercier Monsieur BELKEBIR L, responsable du laboratoire de la paléontologie au niveau de l'IAP pour m'avoir accordé l'accès au laboratoire et ses matériaux nécessaires pour lavage.

A monsieur SULEIMANE, responsable du laboratoire au niveau du département de géographie pour avoir mis à ma disposition tout le matériel nécessaire pour lavage.

A M<sup>elle</sup> MEROUANE et Mr BOUZA, responsables de l'atelier au niveau de l'université d'Oran 2, de leurs aide précieuse dans la réalisation de lame mince.

Je tiens également à remercier tous les enseignants du département des sciences de la terre qui ont contribué à ma formation.

A tous mes collègues de promo (GBS), personnel administratif et de la bibliothèque du département des sciences de la terre, j'exprime ma profonde reconnaissance.

A.NECHNICHE

## ملخص

ان الدراسات الحجرية والرسوبية، والسمات الهيكلية والجغرافية القديمة لمنطقة مرسى الحجاج (شمال شرق وهران)، تحديداً بجبل جيبس تم تحقيقها من مقطعين (مدابرا وعرجوب بن نواح).

سمحت لنا دراسة الطباعة الحجرية المتنوعة لنتوءات منطقة الدراسة بتقسيم منطقة دراسة السلسلة الرسوبية إلى فترتين رئيسيتين ، من الميوسين العلوي حتى الوقت الحاضر.

- الفترة الأولى هي العصر الميسينين، والذي يبدأ بمرحلة بحرية عميقة نحو مرحلة ضحلة (ممثلة بالمرل الأزرق ومرمل طرابلس)، نحو مرحلة البحيرة (ممثلة بالمرومات الجبسية والجبس).

- الفترة الثانية هي عصر بليستو- الهولوسين ، الذي يبدأ بترسيب بحري قريب (يمثله الغضار الأصفر والطيني ورواسب الحجر الجيري المغلف) باتجاه الترسبات القارية القاعية (تمثلها الطين الأحمر الرمال والحجر الرملي و الحجر الجيري).

لقد حدد تحليل الحقل الرسوبي والدراسة الجغرافية القديمة البيئات الرسوبية ، وكذلك تحديد التاريخ الجيولوجي والحركات التكتونية لمنطقتنا.

تهدف المضاهاة بين الأقسام المرتفعة في المنطقة المدروسة إلى تحديد الاختلافات الجانبية والرأسية للوجه وكذلك سمكها.

**الكلمات المفتاحية:** حوض الشلف السفلي، جبل جيبس، مرسى الحجاج، حقبة الميوسين، علم الرسوبيات، علم الجغرافيا القديمة، التسلسل، البيئة.

## Résumé

Les études lithostratigraphique et sédimentologique ainsi que les traits structuraux et paléogéographiques de la région de Mers El Hadjadj (Nord-Est d'Oran), plus précisément le mont de Djibs ont été réalisés à partir de deux coupes (Mdabra et d'Argoub Ben Nouah).

L'étude lithostratigraphique des affleurements de la région d'étude nous a permis de subdiviser la série sédimentaire du secteur d'étude en deux grandes périodes, du Miocène supérieur jusqu'à l'Actuel.

- La première période est d'âge messinien, qui débute par une phase marine profonde vers une phase moins profonde (représentée par des marnes bleues et les marnes à tripolis) vers une phase lagunaire (représentée par des gypses et marnes gypseuses).
- La deuxième période est d'âge pléisto-holocène, qui débute par une sédimentation marine proximale (représentée par des marnes jaunes et des dépôts de silt et calcaires encroutés) vers une sédimentation détritique continentale (représentée par des argiles rouges, sables et des grès calcaires).

L'analyse sédimentologique sur terrain et l'étude paléogéographique ont permis de définir les environnements sédimentaires, ainsi que la mise en évidence de l'histoire géologique et des mouvements tectoniques qui ont affecté notre région d'étude.

La corrélation des coupes levées de la région étudiée ayant pour but d'établir les variations latérales et verticales des faciès ainsi que leur épaisseur.

**Mots clés :** Bassin du Bas Chélif, mont de Djibs, Mers El Hadjadj, Messinien, sédimentologie, paléogéographie, séquence, environnement.

## Abstract

Lithostratigraphic and sedimentological studies as well as structural and paleogeographic features of the region of Mers El Hadjadj (North-East of Oran), more precisely the mount of Djibs were realized from two cuts (Mdabra and Argoub Ben Nouah).

The lithostratigraphic study of the outcrops of area allowed us to subdivide the sedimentary series study area into two major periods, from the upper Miocene up to the Present.

- The first period is of Messinian age, which begins with a deep marine phase towards a shallower phase (represented by blue marls and tripoli marls), towards a lagoon phase (represented by gypsum and gypsum marls).
- The second period is of Pleisto-Holocene age, which begins with a proximal marine sedimentation (represented by yellow marl and silt and encrusted limestone deposits and) towards continental detrital sedimentation (represented by red clays sands and sandstones limestones).

Sedimentological field analysis and paleogeographic study have defined the sedimentary environments, as well as the setting of the geological history and tectonic movements of our region.

The correlation of the raised sections of the studied region is intended to establish the lateral and vertical variations of the facies as well as their thickness.

**Key words:** Lower Chelif Basin, Djibs Mountain, Mers El Hadjadj, Messinian, Sedimentology, Paleogeography, Sequence, Environment.

# ***CHAPITRE I***

## ***Généralités***

**I-Introduction :**

Le bassin du Bas Chélif est le plus grand bassin qui se trouve au Nord de l'Algérie, il fait partie des bassins sublittoraux, cette position géographique a permis le dépôt de variétés de couches géologiques, marquées généralement par des sédimentations néogènes tout le long du bassin, ce qui a attiré de nombreux chercheurs des différents domaines agronomique, écologique et géologique qui nous intéressent le plus.

Les premières études géologiques lancées sur le bassin du Bas Chélif étaient sur un cadre économique, comme la recherche des hydrocarbures lancée par la SN REPAL (ex SONATRACH), suite à la présence d'indices d'hydrocarbures.

A la fin des années cinquante, les études géologiques (du point de vue académique) ont commencé, grâce à la présence considérable de faunes néogènes, attirant un grand nombre de scientifiques passionnés par ces fossiles, d'importance capitale pour réaliser des synthèses stratigraphiques afin de tracer les évolutions géodynamique, sédimentologique et paléogéographique de ce bassin.

En outre, les formations néogènes constituent actuellement une excellente assise de matière première, dont plusieurs substances utiles sont exploitées par diverses entreprises.

Les marnes tortoniennes sont exploitées pour la fabrication de brique aux environs de Sidi Benyebka (8 km au Sud de Gdyl). Les calcaires de Sig et Zahana sont exploités par des cimenteries destinées à la fabrication du ciment. Ainsi que les marnes à Tripolis des environs de Sig. Les Gypses d'âge messinien sont exploités par la société de plâtrière Knauf.

L'objectif de ce travail consiste à réaliser une étude lithostratigraphique, à fin de préciser la datation des formations étudiées, et dégager le contexte sédimentologique pour les reconstitutions des différents milieux de dépôt des sédiments de la région de Mers El Hadjadj.

**II-Contexte géographique et géologique :****1-Situation géographique :****1-1-Cadre régional :**

Le bassin du Bas Chélif forme une grande dépression, étroite et étalée. Il s'étend d'une façon parallèle à la côte méditerranéenne, d'une orientation ENE-OSO, il fait partie des bassins néogènes sublittoraux, d'une longueur de 300 Km et une largeur de 100, avec une altitude des bordures de ces bassins peut atteindre 600m, depuis la frontière à l'Ouest jusqu'aux environs d'Alger (PERRODON, 1957).

Il est limité au Nord par les massifs littoraux oranais, (Djebel Murdjadjou, massif d'Arzew et le massif du Dahra), et le golf d'Arzew, à l'Est Djebel Doui et à l'Ouest par les monts de Sebaâ Chioukh, au Sud, en passant de l'Ouest à l'Est par les monts des Tassala, des Béni Chougrane et du massif de l'Ouarsenis (Fig.01).

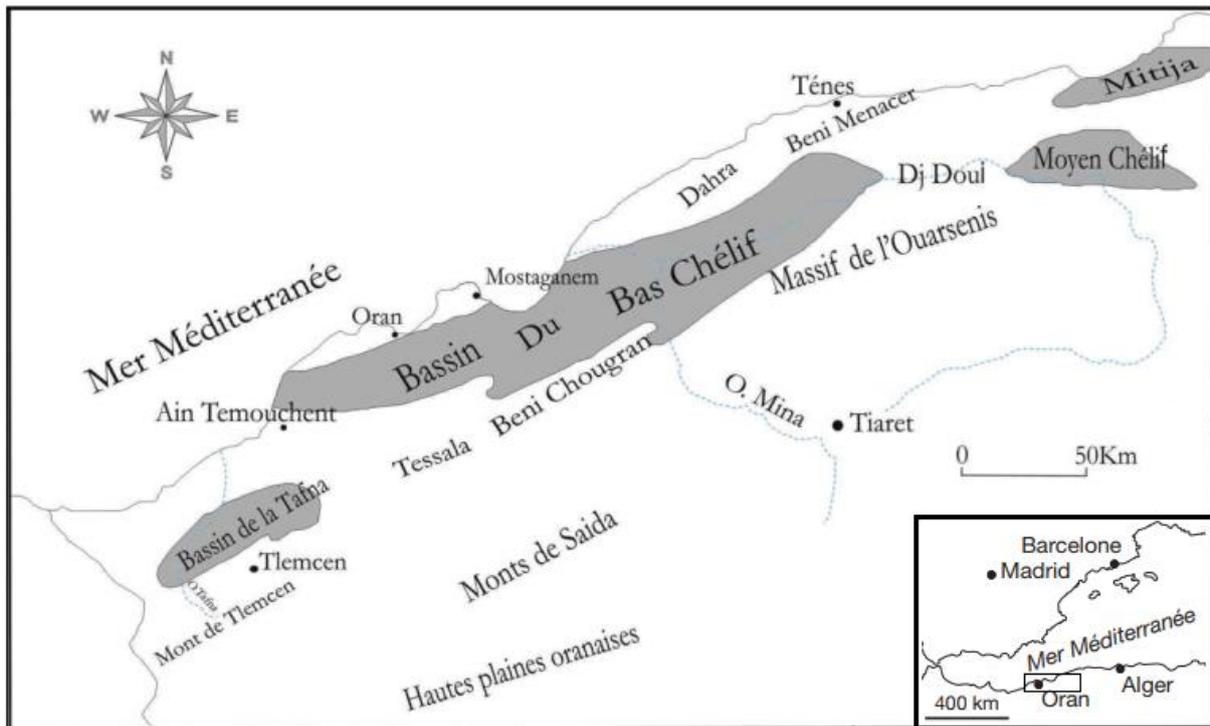


Fig. 01- Situation géographique du Bassin du Bas Chélif.

(D'après Perrodon, 1957; légèrement modifiée).

**1-2-Le secteur d'étude :**

Le secteur d'étude se situe à 41 Km au Nord-Est de la ville d'Oran, à 2Km à l'Ouest du village de Mers El Hadjad. Le Djebel de Djibs est bordé au Nord par la zone industrielle (SONATRACH) et par l'Est le village de Mers El Hadjad, à l'Ouest par Douar Baouchiya, au Sud par la route communale (Bethioua-Mers El Hadjad) (Fig. 02).

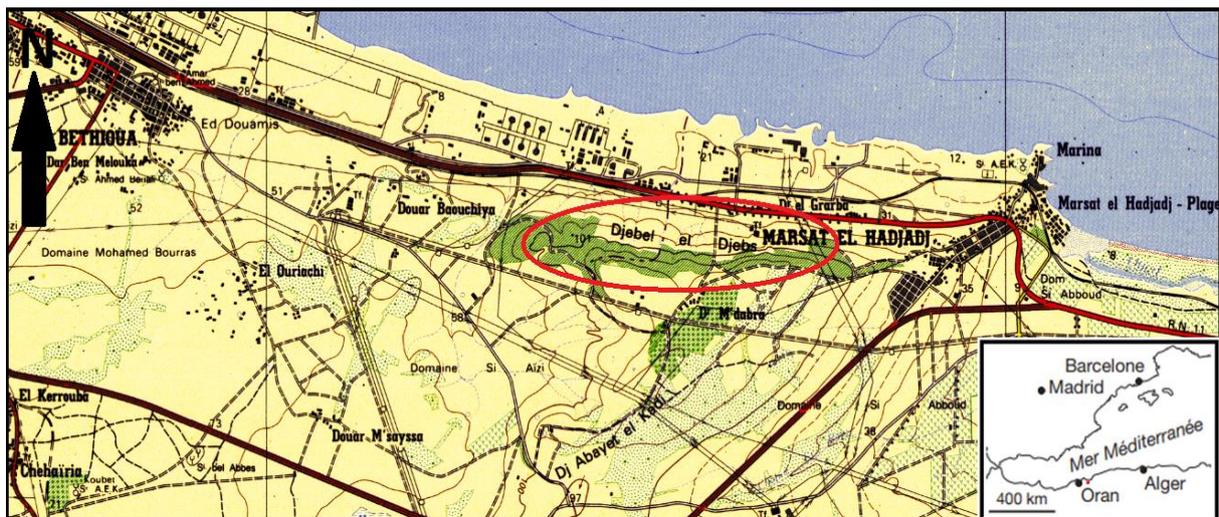


Fig. 02-Situation géographique du secteur d'étude.

(Extrait de la carte topographique d'Arzew au 1/50 000).

## 2-Cadre géologique :

Ce bassin subsident s'insère dans le vaste bassin synorogénique intramontagneux de l'Algérie nord-occidentale, il est marqué par sa diversité sédimentaire, affleurant largement sur ses marges nord et sud du bassin.

Plusieurs travaux effectués dans ce bassin, ont dans un premier temps subdivisé les unités suivantes :

- **Le substratum** : les terrains néogènes du Bas Chélif reposent en discordance diastrophique sur un substratum allochtone d'âge crétacé (Delteil 1974 ; Perrodon 1957).
- **La couverture** : la couverture néogène et quaternaire dans le Bas Chélif est répartie d'une façon hétérogène en termes de faciès et d'épaisseur. Le développement de la couverture est épais et continue dans les aires centrales du bassin, rudimentaire et discontinue vers les bordures.

En 1957, Perrodon démontre qu'il y'a deux cycles sédimentaires dans le Bas Chélif, un cycle miocène et un cycle pliocène.

Un Miocène inférieur : Correspond à un intervalle de temps allant du Burdigalien supérieur jusqu'au Serravallien terminal (Bessedik et al. 2002). Transgressif et discordant sur le substratum crétacé, il est plus souvent représenté par d'épaisse série de marnes Bleues (3000 mètres), qui furent traversées par les forages (Perrodon, 1957). Ces marnes bleues passent latéralement et verticalement à des séries continentales, comprenant des alternances de conglomérat et de marnes parfois gypseuses d'origine fluviatile ou saumâtre (Thomas, 1985).

La partie supérieure du Miocène inférieur se développe des grès roux (formations des grès roux MIII au sens de Thomas 1985). Ces grès traduisent une régression générale, qui règne durant cette période.

Un Miocène supérieur : il est transgressif sur les bordures sous forme d'une discordance angulaire. Cette discordance devient moins importante en allant vers le centre du bassin où la continuité entre les deux cycles est probable (Thomas 1985).

Les formations transgressives de ce cycle comprennent :

a- Les grès de base : sur les marges, débutent par une formation détritique rouge, ce sont les grès roux. Ils reposent en discordance diastrophique sur le substratum secondaire schisteux. A la base, cette série débute par des conglomérats. L'étendue de ce faciès est réduite, car elle n'occupe qu'une partie de la superficie totale du bassin, qui dessine un petit golf au Sud des monts d'Arzew.

b- Les marnes bleues ce sont des faciès argileux d'inondation (grano-décroissante), dont la base est formée par des dépôts gréseux qui passent verticalement à des marnes. Les marnes sableuses ont une couleur grisâtre à bleuâtre et peuvent virer de teintes Jaunâtres par Oxydation. Cette séquence marno-gréseuse se clôture par des calcaires à algues qui reposent en discordance sur les grès.

c- Les calcaires marneux et récifaux : ces formations sont représentées de bas en haut par :

- Un ensemble de marnes à diatomites (tripolis) d'une vaste répartition géographique. Il s'agit en fait de deux faciès qui se présentent en alternances; un premier faciès formé de marnes à diatomites silicifiés, renfermant des tests de Pectinidés et d'Oursins, le deuxième faciès est constitué de fines couches de Tripolis blancs ou Roux, très riches en Poissons.
- sur les points hauts, cette formation cède la place à des formations récifales à Mélobésiées et/ou Madréporaires reposant directement sur le substratum (massifs à schistosités).

d- La formation évaporitique : selon Fenet (1975), des dépôts évaporitiques caractérisés par un faciès gypseux (sélénite), puis un ensemble marneux.

Sur la bordure sud des monts d'Arzew, se sont déposés des marnes bleues, entre lesquelles s'intercale un niveau cinéritique, qui s'enrichit en gypse vers le Sud de ces monts (Hassain Ettoual).

Le Pliocène : est discordant sur les terrains précédents, Fenet (1975) a subdivisé le Pliocène du massif d'Arzew en deux cycles:

- Un premier cycle Pliocène marin du Sud d'Arzew, qui est en partie émergé pendant le Pliocène inférieur-moyen, toute la zone comprise entre le massif d'Arzew au Nord et le Tell méridional a donc constitué un large seuil, sur lequel les dépôts pliocènes sont marqués par des marnes plus épaisses qu'à l'Est.
- Un second cycle pliocène marin de la bordure nord des massifs littoraux, il est représenté par la formation du Golf d'Arzew (Thomas, 1985), cette transgression a engendré non seulement des sédiments marins et lagunaires mais aussi des sables dunaires continentaux. Seul le Bas Chélif occidental est reconquis par la mer.

Selon le même auteur, il est possible que le Pliocène marin soit accumulé dans l'axe de la Sebkhah. Cependant, il reste inconnu sur les bordures. La paléogéographie du Pliocène de la Sebkhah était limitée par une zone haute à son extrémité occidentale, il est bordé au Nord par les Tessala et les massifs littoraux.

Le Pliocène est caractérisé par des dépôts d'émersion suivants :

- Des grès à ciment calcaire et des sables fossilifères surmontés de dunes grésifiées.
- Des niveaux de fragments de coquilles et de sables rubéfiés.
- Des sables dunaires grésifiés.
- Des dunes surmontées par une croûte calcaire.

Le Pliocène marin, sur la bordure nord des massifs littoraux, se présente sous forme d'un faciès de marnes bleues masquées par des dépôts postérieurs gréseux et conglomératiques du Calabrien.

Sur le revers sud des monts d'Arzew, il succède aux formations marines et des grès dunaires sur une partie des massifs littoraux. Un dernier épisode marin intervient au Calabrien et dépose une dalle de calcaire et de grès coquillés, auxquels succèdent des formations dunaires.

Le Quaternaire : il est constitué dans la majeure partie des terrains plats de la région et se subdivise en deux niveaux superposés :

- Un niveau formé par des alluvions et des sédiments de la marge continentale, composée de sable, de grès, de limon argileux et de calcaire crayeux.
- Un deuxième niveau supérieur formé par des alluvions.

Gourinard (1958), détermine le Pléistocène comme un terrain quaternaire, il le subdivise en deux ensembles:

- Le Calabrien : d'abord Lumachelique ou conglomératique, il passe progressivement à des grès dunaires et représente le dernier épisode marin sur l'ensemble du littoral oranais.
- Le Villafranchien : les formations continentales attribuées au Pliocène et au Pléistocène inférieur sont nombreuses et variées, il existe dans la région des salines d'Arzew, un passage progressif entre les formations marines du Pliocène, et les grès d'origine dunaire à stratification oblique marquant l'exondation assez rapide de la région. Il est également probable qu'à l'Ouest d'Oran, la transgression du Pliocène inférieur s'est terminée par la formation d'une lagune et/ou de lacs dans lesquels se sont déposées des formations lagunolacustres.

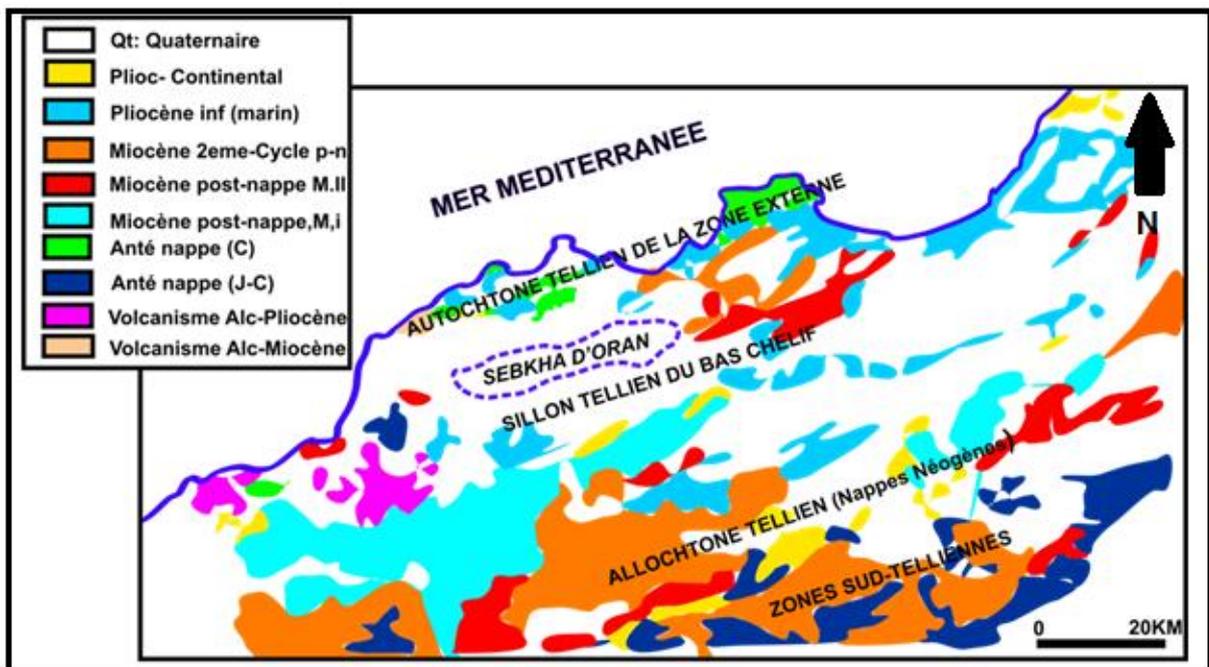


Fig. 03 : Carte géologique synthétique du littoral oranais (THOMAS, 1985 modifiée).

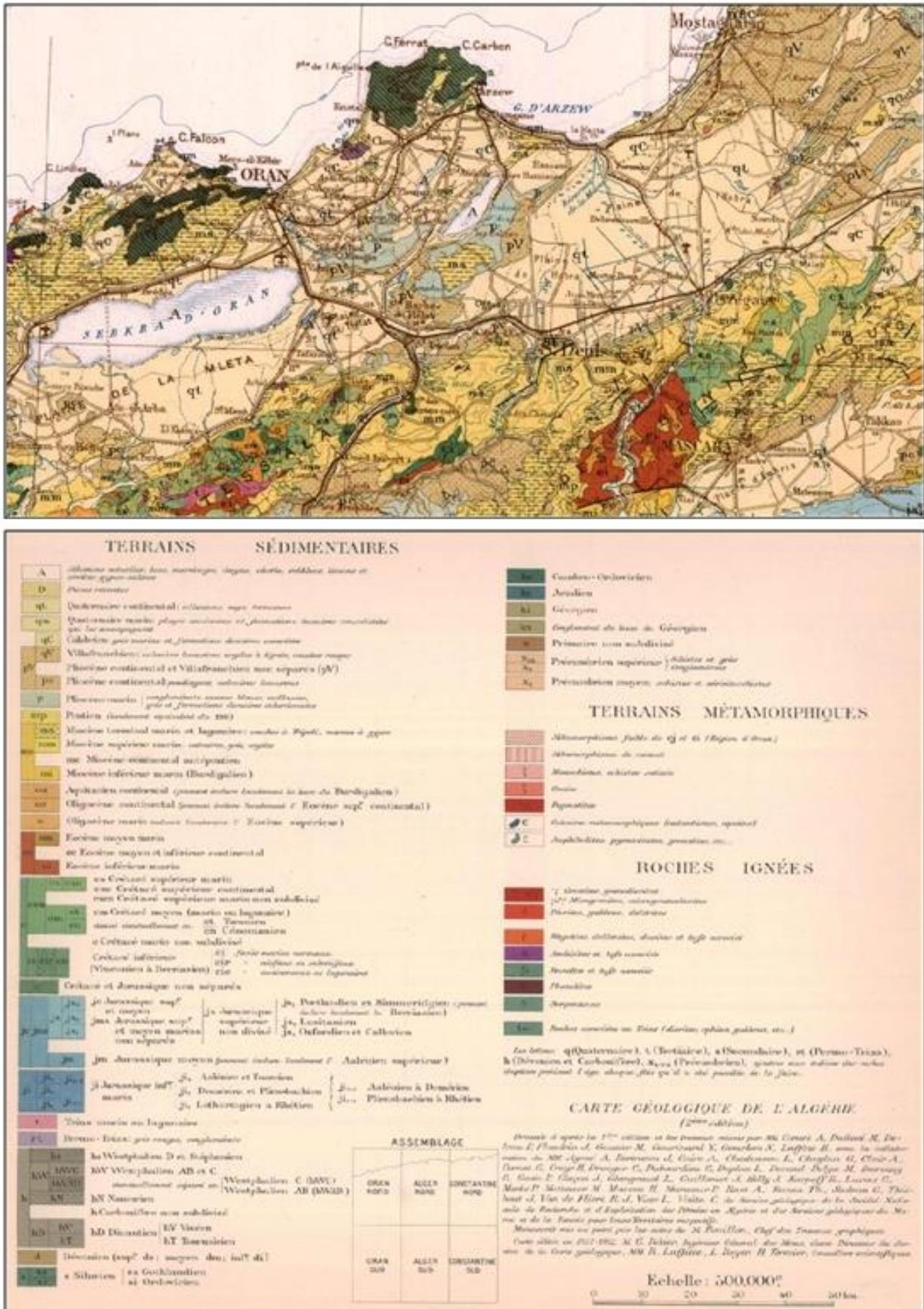


Fig. 04 : Extrait de la carte géologique d'Algérie au 1/500 000 (Cornet et al, 1952).

### III-Cadre structural :

#### 3.1 Cadre structurale général :

Le bassin du Bas Chélif est constitué d'un ensemble de sous bassins alignés parallèlement à la côte actuelle. Il s'est développé postérieurement à la phase tectonique majeure du domaine tellien, c'est un bassin tardi-orogénique qui est classé parmi les bassins intra-montagneux (Perrodon, 1957).

Il est subdivisé en trois sillons principaux (Fig. 05) :

- Le sillon nord, correspond aux plaines sublittorales, plaine de Bousfer, plateau de Hachacha.
- Le sillon médian, correspond à la plaine de la Mléta et la Sebka d'Oran, la plaine de l'Harba et de Chélif, le plateau d'Oran, Boufatis et Mostaganem.
- Le sillon sud est occupé par les grandes plaines de Sidi Bel-Abbes et de Mascara.

Le sillon médian est séparé du sillon sud par le Tell méridional (les Traras à l'Est, les Tassala et les Béni Chougrane et plus à l'Est les monts de l'Ouarsenis).

Notre secteur d'étude se situe dans le sillon médian dans sa partie central, qui borde la mer méditerranéenne plus précisément le sud du Gulf d'Arzew.

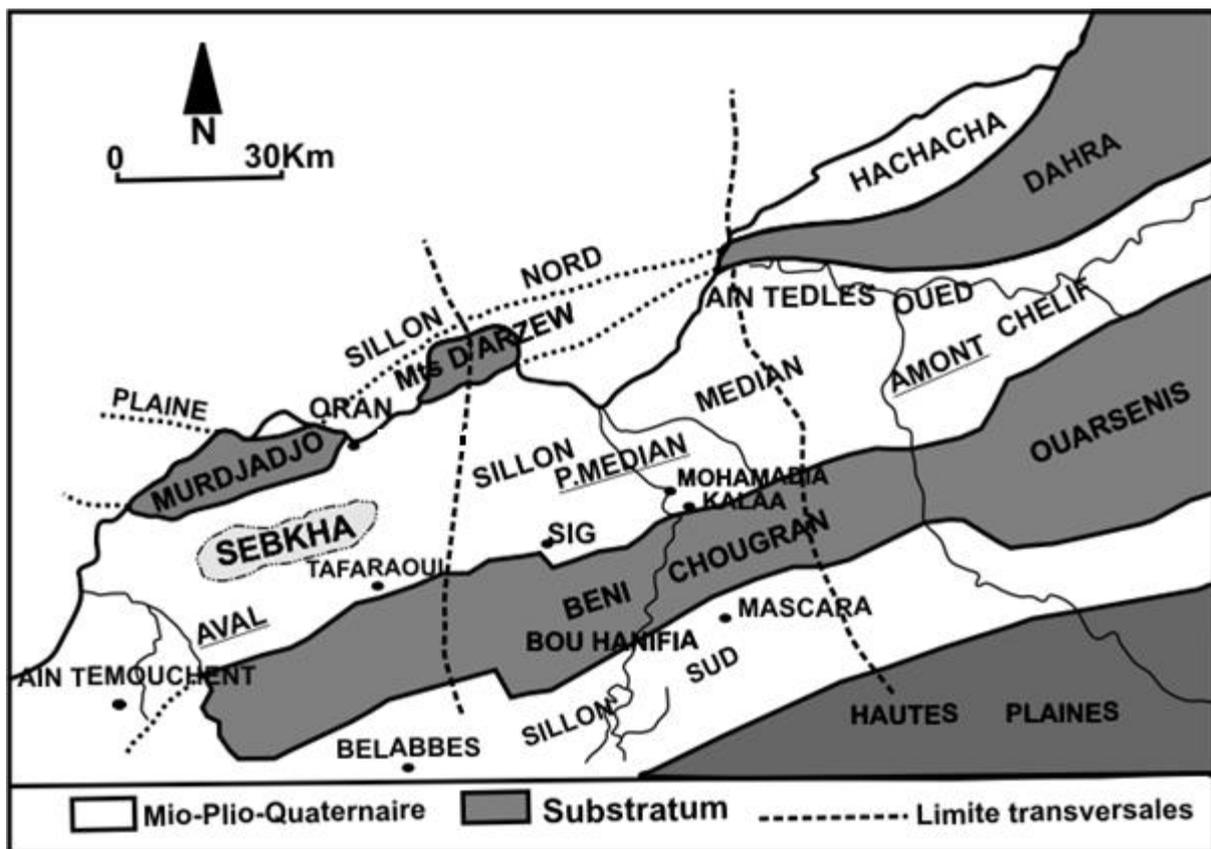


Fig. 05 : Structure générale du bassin du Chélif (d'après NEURDIN-TRESCARTES, 1992).

**IV-Historique des travaux :**

De nombreux travaux scientifiques, d'importance diverse depuis 1830 jusqu'à l'actuel, ont été réalisés dans la partie occidentale de l'Algérie, soit dans un cadre économique, comme la recherche des hydrocarbures, soit dans le cadre des recherches académiques (reconstitution de l'histoire tectono-sédimentaire, paléontologique du bassin).

**4.1-Anciens travaux :**

Entamés depuis la seconde moitié du 19<sup>ième</sup> siècle. Il s'agit notamment de ceux de Bleicher en 1875, de Pomel en 1892, de Repelin en 1895 et de Brives, en 1897, qui ont abouti aux premières reconnaissances et attributions stratigraphiques des terrains néogènes.

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

En 1924, Doumergue établit une étude du Jurassique supérieur du Djebel Santa Cruz, il élabore une dizaine de cartes 1/50 000<sup>e</sup>, ses principales d'ammonites Barrémniennes dans les schistes d'Arzew et la forêt de M'Sila.

La période 1900-1936 a vu la réalisation de levés cartographiques et de cartes géologiques au 1/50.000<sup>e</sup> 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 Chéelif, 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").

**4.2- Travaux récents :**

En 1952, se crée la Société (S.N. Repal). Cette dernière entreprend des levés à grande échelle, des études stratigraphiques et structurales de détails et des travaux de forage. 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 1954, Camps a mis une relation directe d'un gisement atérien avec un Strombus Strombus bubonius LK au camp Franchet d'Esperesy près d'Arzew.

C'est en 1957 qu'une seconde synthèse sur les bassins néogènes sublittoraux de l'Algérie occidentale, notamment le Bassin du Chéelif, est réalisée par Perrodon. Cet auteur subdivise la série miocène du Bas Chéelif en 2 cycles sédimentaires : Un premier cycle sédimentaire d'âge miocène inférieur (Burdigalien), transgressif et discordant sur un substratum crétacé. Un deuxième cycle sédimentaire d'âge miocène supérieur (Vindobonien), transgressif, représenté par des faciès variés : conglomérats, grès, marnes, tripolis, calcaires et gypses.

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.

DELFAUD et *al.*, en 1973 s'intéresseront sur l'évolution sédimentaire du bassin du Bas Chélif au Miocène inférieur, qui est transgressif ou anté-nappes, caractérisé par la méga-séquence 1, et un Miocène supérieur où le post-nappes caractérisé par la méga-séquence 2, Ce dernier est subdivisé en trois séquences (2a, 2b, 2c).

Par la suite, Delteil en 1974, Guardia en 1975 et Fenet en 1975, s'intéresseront à la géodynamique du Bassin du Chélif. Les terrains étudiés correspondent respectivement au massif du Dahra, à l'Oranie occidentale et les monts des Tessala. 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 » ;

En 1982, Rouchy présente sa thèse sur la genèse des évaporites messiniennes de la Méditerranée. Il nota 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. Ces dépôts ont tendance à se réduire sur les marges pour passer à des marnes sableuses ou gréseuses.

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

Bessedik et Belkebir entre 1985 et 1986 s'intéressèrent à l'étude du Miocène moyen et supérieur de la Pointe de Canastel (Oran). Ils mettent en évidence 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.

Le travail de Belkebir en 1986, sur les terrains néogènes de la bordure nord-occidentale du massif du Dahra apporta des précisions sur l'âge des formations, à partir de l'utilisation des foraminifères. Il subdivise ces terrains en douze formations, et autant de biozones de foraminifères planctoniques, correspondant à une fourchette de temps comprise entre le Burdigalien terminal (sommet de la Zone à *G. sicanus*) et le Pliocène supérieur (Zone à *G. inflata*).

En 1987, Saint Martin aborda l'étude du phénomène 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. Ce travail sera publié trois ans plus en 1990.

Un an plus tard, Moissette en 1988, s'intéresse à l'étude des bryozoaires du Messinien de l'Algérie occidentale.

En 1991, Belkebir et Bessedik corrélèrent les cycles tectoniques avec les cycles eustatiques et distinguèrent :

- 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 Chéelif, en définissant des séquences-types.

Ciszak, en 1993, a réalisé une étude précise sur les différentes unités structurales, autochtones et allochtones du tell oranais, dans tous ce que lie à la géodynamique, puis relie à la conclusion de cette étude à l'évolution géodynamique et structurale de la région durant le paléozoïque et le mésozoïque.

Trois ans plus tard, BELKEBIR et *al.*, proposent une corrélation des dépôts marins du Miocène post-nappes avec les dépôts continentaux, et distinguèrent plusieurs phases eustatiques au cours du Miocène.

À la même année, Dellalou-Hachemi 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.

Atif, en 2001, s'intéressa à l'étude de la limite Mio-Pliocène dans le Bassin du Bas Chéelif. Cette étude a été basée sur une synthèse des données recueillies à partir des travaux antérieurs et à partir d'un travail de terrain.

Dans le cadre de sa thèse d'état en 2004, Mansour.B montra que la sédimentation diatomitique est contrôlée par une différenciation paléogéographique, et propose un modèle paléoenvironnemental de la répartition des diatomites.

En 2005, Belhadji, présenta un mémoire de Magister portant sur une étude de la série miocène supérieure et pliocène du Bassin du Bas Chéelif, notamment au niveau du Djebel Diss (à l'Est de Mostaganem). A l'aide des foraminifères planctoniques, il apporta de nouvelles données relatives à l'évolution stratigraphique et identifia six biozones, qui couvrent un laps de temps allant du Tortonien inférieur au Plaisancien inférieur.

En 2007, Moussa présenta une thèse de Doctorat, portant sur une étude multi-disciplinaire (sédimentologie, tectonique, hydrogéologie, géomorphologie, chimie et biologie) de la Sebkhah d'Oran du Miocène à l'Actuel, pour la détermination des conditions de création et des modalités de fonctionnement de cette dernière, il apporta que deux facteurs importants, qui ont régi l'édification de cette dépression un facteur tectonique et l'autre climatique.

Deux ans plus tard, ROUCHY et *al.*, relatèrent les événements fini-Messiniens 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 notèrent dans le secteur du Télégraphe de Sidi Brahim, (centre du bassin), un régime de confinement correspondant à la « crise de salinité » du Messinien, suivi par une pulsation marine intra-messinienne.

**V-But et méthode d'étude :****5.1-But de travail :**

Le présent travail s'intéresse premièrement à la reconnaissance des terrains cernant notre secteur, et puis, à la réalisation d'une étude lithostratigraphique et sédimentologique des formations géologiques rencontrées à travers deux coupes prises du mont de Djibs (Mers El Hadjadj), ensuite réalisé une datation précise des formations à partir des analyses de terrain et de laboratoire, et détermination des environnements sédimentaires à partir de l'interprétation des faciès et des figures sédimentaires, et enfin, la cartographie des formations étudiées.

**5.2-Méthodologie :****5.2.1- Sur le terrain :**

Deux coupes ont été levées pour mettre en évidence les différentes formations lithologiques présentes sur le terrain.

Chaque coupe comporte un échantillonnage pour faire le lavage ainsi un inventaire des figures et des discontinuités sédimentaires sera donné. Enfin le travail de terrain s'achève par une analyse séquentielle.

**5.2.2- Au laboratoire :**

Au laboratoire, plusieurs opérations d'ordre technique ont été réalisées :

- **Le lavage :** Après défloculation et tamisage de l'échantillon avec deux tamis, l'un de 0,125mm, les échantillons sont laissés sécher. L'étape suivante consiste à trier le résidu à la loupe binoculaire, pour la détermination de la microfaune, des ouvrages spécialisés ont été consultés et avec l'aide du spécialiste l'enseignant BELHADJI A. au laboratoire de paléontologie d'Oran.  
Pour éviter le risque de contamination, les tamis ont été brossés et trempés dans une solution de bleu de méthylène à 5% de concentration après chaque utilisation.
- **La Réalisation de lame mince :** Après le prélèvement de l'échantillon de roche sur le terrain, la première étape consiste à découper la roche pour avoir la forme d'un parallélépipède dit, un sucre, ensuite débute l'étape de la surfassage plan de la surface collée sur la lame de verre dans un lapidaire, par la suite la face du sucre va être placée sur une rodeuse (Plateau tournant) de 6 à 8 minutes en ajoutant une poudre d'abrasive de carbure de silicium.  
La face du sucre sera nettoyé après, l'étape suivante consiste à chauffer le sucre dans une plaque chauffante à une température élevée, et une colle spéciale constituée de (résine + durcisseur) sera étalée sur la surface du sucre, ensuite la lame de verre va être placée sur la surface à la colle, puis on met une masse amovible sur le sucre afin que la colle durcisse, pour terminer, la partie non collée avec la lame de verre sera découpée à l'aide d'une scie d'arasement, et la lame de verre sera déposée sur un dispositif de rodage final pendant (1h) pour avoir 30 µm.

Toutes ces étapes ont été réalisées à l'atelier du laboratoire de géologie, au niveau du département des sciences de la terre à l'université d'Oran 2, sous la supervision du litho-préparateur (trice) Melle MEROUANE et Mr BOUZA.

# ***CHAPITRE II***

***Contexte***

***Lithostratigraphique***

## I-Introduction :

Dans ce chapitre, une étude basée sur le contexte lithostratigraphique, a été réalisée à partir de deux coupes dans la région de Mers El Hadjadj. Dans la coupe 1 (Mdabra), les travaux d'ouverture de la carrière ont permis de faciliter l'échantillonnage et l'observation des faciès en question, cette étude sera basée essentiellement sur la description détaillée des différents faciès, et formations géologiques observées le long des coupes.

## II-Situation géographique de la région d'étude :

Dans la région d'étude deux coupes ont été levées, elles sont indiquées sur la carte d'Arzew au 1/50.000<sup>e</sup>, élaborée par l'Institut national de cartographie et télédétection (INCT) (Fig. 06).

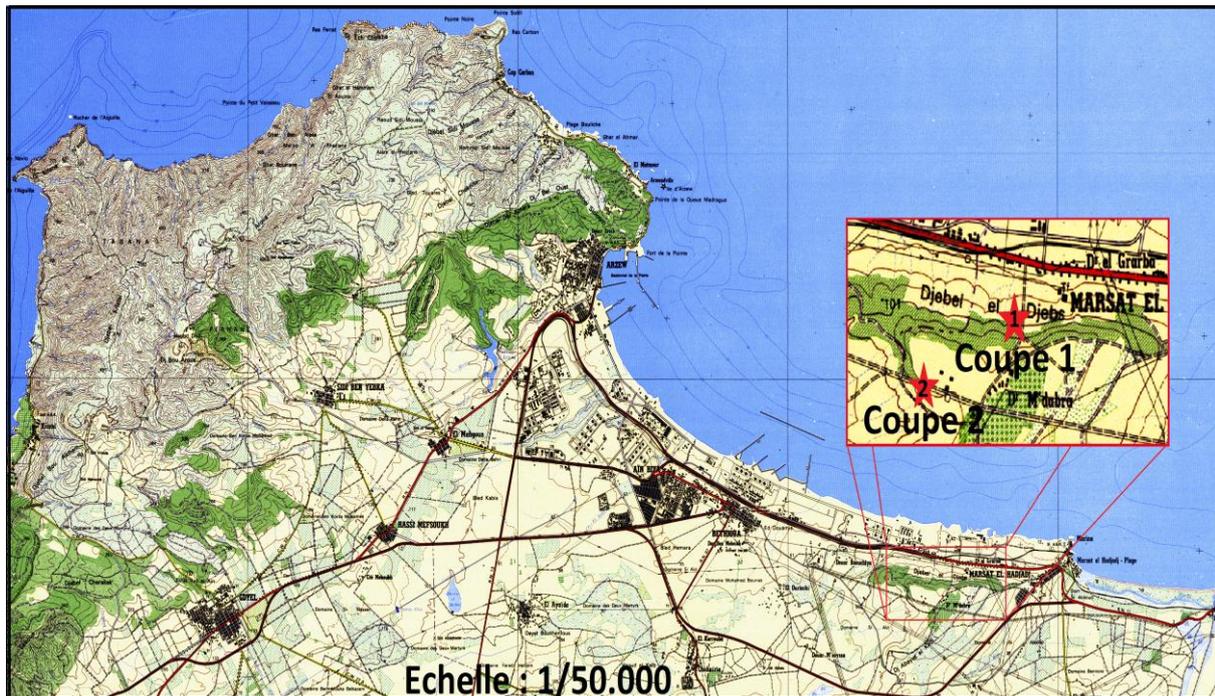


Fig. 06 : Situation géographique de la région d'étude et la localisation des coupes étudiées.

- A- situation générale du Mont de Djibs.
- B- Localisation des coupes levées.

## III- Caractéristiques lithostratigraphiques des formations étudiées :

### 3.1-Coupe 1 : (Mdabra) :

#### 3.1.1-Localisation :

Cette coupe a été levée à l'intérieur de la carrière abandonnée, située au Nord du Douar Mdabra dans la partie centrale du mont de Djibs à Mers El Hadjadj, ayant comme coordonnées UTM :

X=753 488

Y=396 446

Z=96 m

### 3.1.2-Description lithologique :

A partir des observations des affleurements situés dans le secteur d'étude, nous avons pu distinguer (du bas en haut) six formations :

- Formation 1 : Marnes Bleuâtres.
- Formation 2 : Gypse et marnes gypseuses.
- Formation 3 : Marnes jaunâtre sableuses.
- Formation 4 : Alternances Silt-Calcaire.
- Formation 5 : Argile Rouge.
- Formation 6 : Carapace calcaire.

#### 3.1.2.1-Marnes Bleuâtres :

Cette formation a une épaisseur de 20 m, constituée de marnes de couleur bleuâtre à l'affleurement et grisâtre en creusant avec présences de blocs de calcaires (PL. I, Ph. 02), qui sont remaniés des reliefs avoisinants, d'âge probablement liasique, ces marnes bleuâtres sont limitées au dessus par une surface de discontinuité dite d'érosion, l'étude microscopique à la loupe binoculaire montre que ces marnes sont riches en foraminifères planctoniques, qui sont très variés tels que : (La détermination est réalisée par le spécialiste en paléontologie Mr. BELHADJI)

-*Globigerina bulloïdes*.

- *Globigerinita glutinata*.

- *Gobigerinoides ruber*.

-*Globigerinoides obliquus*.

-*Globoquadrina dutertrei*.

- *Globogerinoides trilobus*.

- *Neogloboquadrina incompta*.

-*Orbulina suturalis*.

-*Hastegerina siphonfera*.

Avec présences des grains de quartz et des concrétions ferrugineuses.

Cette association de foraminifères planctoniques donne un âge messinien.

#### 3.1.2.2- Gypse et marnes gypseuses :

Cette formation d'âge messinien repose en discordance sur les marnes bleues, constituée de marnes gypseuses et du gypse, elle peut être subdivisée en deux (2) membres, le membre inférieur est caractérisé par une alternance stratifiée de trois bancs de gypse d'épaisseur de 2 m, dans chaque banc ce gypse est macro-cristallin (PL. I, Ph. 06) représenté par des cristaux centimétriques, avec de fines passées marneuses bleues centimétriques, en montant dans la coupe, les épaisseurs de ces marnes diminuent.

Un joint de stratification (PL. I, Ph. 04) de 30 cm, sépare le membre inférieur du membre supérieur constitué de marnes verdâtres, une étude microscopique de ces marnes à l'aide d'une loupe binoculaire n'a rien montré.

Le membre supérieur est constitué par des gypses massifs, de type saccharoïde amalgamé de 4 m d'épaisseur, ce membre est affecté par une faille d'orientation N 70-10E.

Cette formation est limitée au-dessus par une discontinuité dite les chenaux d'érosion.

### **3.1.2.3- Marnes jaunâtres sableuses :**

Cette formation est constituée de marnes, de couleur jaunâtre sableuse d'épaisseur de 2m, elle est marneuse vers le bas et devient plus sableuse vers le haut. Après lavage de cet échantillon, on a remarqué la présence de grains carbonatés en abondance, des cristaux de quartz, une présence de très rares foraminifères benthiques de type *Ammonia* et des ostracodes, des radioles d'oursins et des bryozoaires, qui sont indicateurs d'un milieu marin proximal.

Cette formation est limitée au-dessus par une discontinuité dite les chenaux d'érosion.

### **3.1.2.4-Altenance silt-calcaire :**

Cette formation débute par un banc de calcaire lacustre de 30 cm d'épaisseur, de couleur blanchâtre, la partie inférieure du banc présente des laminations convolutées de 10 cm, la partie médiane est massive 10 cm, la partie supérieure d'épaisseur 10 cm présente des laminations horizontales.

Surmonté de deux niveaux silteux brunâtres d'épaisseur de 2 m, interrompu par deux bancs de calcaire encrouté, le premier est d'épaisseur 30 cm, et le deuxième de 1 m qui présente des laminations horizontales fines à la base et deviennent de plus en plus épaisses en allant vers le sommet.

Cette formation de 3,1 m d'épaisseur serait d'âge pléistocène.

### **3.1.2.5-Argile rouge :**

Cette formation argileuse est de couleur rougeâtre, d'épaisseur de 2 m, elle caractérise le passage vers un milieu continental, elle est d'âge pléistocène.

### **3.1.2.6-Carapace calcaire :**

Cette formation est constituée de calcaire massif dit carapace de couleur brunâtre, d'épaisseur de 60cm, elle est d'âge Pléistocène.

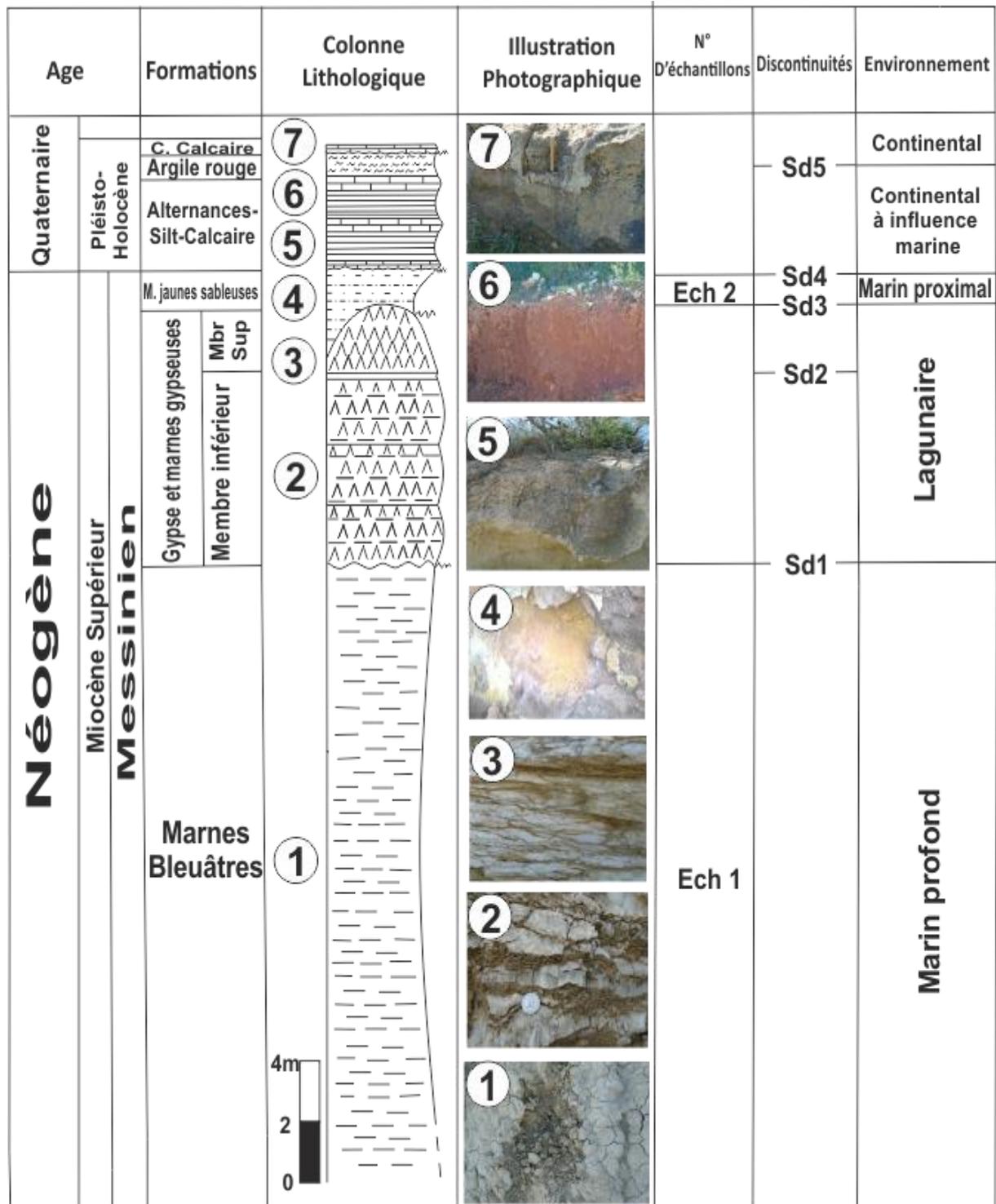


Fig. 07 : Colonne lithologique de la Coupe 1 (Mdabra).

Remarque : La numérotation dans la coupe 1 (de 1 à 7) indique les illustrations photographiques prises à partir des formations géologiques étudiées.

### 3.2-Coupe 2 : (Argoub Ben Nouah) :

#### 3.2.1-Localisation :

Cette coupe a été levée à partir d'un assemblage de trois (3) petites coupes le long du domaine (Argoub Ben Nouah), situé à l'ouest du Douar Mdabra à l'extrémité Ouest du mont du Djibs, ayant comme coordonnées UTM :

X=7535599	X=753414	X=751897
Y=3964414	Y=3964314	Y=3963987
Z=148 m	Z=138 m	Z=133 m

#### 3.2.2-Description lithologique :

L'observation des affleurements, situés dans le secteur d'étude, ont permis de les découper en trois formations :

- Formation 1 : Marnes à tripolis.
- Formation 2 : Marnes jaunes.
- Formation 3 : Sable.
- Formation 4 : Grès Calcaire.

##### 3.2.2.1-Marnes à tripolis :

Cette formation est constituée de marnes à tripolis (marnes diatomitiques), de couleur grisâtre à verdâtre, d'épaisseur de 17 m, elle est plus marneuse à la base et devient de plus en plus diatomitique vers le sommet, de couleur blanchâtre, ces marnes sont affectées par une faille d'orientation nord-est, avec présence des « Mud Ball » près de la faille, cette formation est limitée aux dessus par une surface d'érosion.

L'étude microscopique de ces marnes a montré la présence des concrétions ferrugineuses, mais aussi des grains de quartz et des foraminifères planctoniques très diversifiés de type : (La détermination est réalisée par le spécialiste en paléontologie Mr. BELHADJI)

- Globorotalia menardii*.
- Globorotalia miotumida*.
- Globigerinoides obliquus*.
- Globigerina bulloides*.
- Globigerinoides conglobate*.

### 3.2.2.2-Marnes jaunes :

Cette formation de marnes jaunes sont généralement sableuses, d'épaisseur de 3 m, riche en coquilles d'huitres (PL. Vi, Ph. 02), avec présence des grands blocs de gypse micro cristallins, cette formation est l'équivalent des marnes sableuses jaunes de la première coupe (partie supérieure), les fragments de gypse sont généralement remaniés par l'érosion de la formation des gypses et marnes gypseuses de la première coupe.

Cette formation est limitée aux dessus par une surface de ravinement.

### 3.2.2.3-Sable :

Cette formation sableuse est de couleur jaune, d'épaisseur de 1 m, surmonte les marnes jaunes, elle serait le résultat de l'érosion des grès marins de l'Astien de la saline d'Arzew.

Cette formation est limitée aux dessus par une surface d'érosion.

### 3.2.2.4-Grès calcaire :

Cette formation est subdivisée en deux membres, le premier d'épaisseur de 1.5 m, est constitué de grès calcaire lumachellique (PL. IV, Ph. 05) de couleur brunâtre à la patine et jaunâtre à la cassure, ces derniers sont riches en macrofaune telle que les huitres, les bivalves de type *péctinidea* (PL. VI, Ph. 04) .

Le deuxième membre est constitué de grès calcaire à structure en « Tee Pee » (PL. V, Ph. 02) brunâtre à la patine et jaunâtre à la cassure, d'épaisseur de 1.5 m.

#### ❖ Etude microscopique :

L'étude microfaciologique, représenté par l'échantillon (Ech 4) du membre supérieur de la formation des grès calcaires, est formée de 40% de grains de quartz (PL. VII. Ph. 01) de petites tailles (fin), anguleux à sub-anguleux rarement fissurés, et 5% de calcite irisée (PL. XI. Ph. 03). Ces grains sont bien classés et sont associés à des fenestrelles (PL. VII. Ph. 03) 10% et 20% bioclastes formés de fragments de bivalves (PL. VII. Ph. 02) et d'échinoderme (PL. IX. Ph. 01), ainsi que 2% des foraminifères de forme enroulée (*Ammonia*) (PL. VIII. Ph. 03), et des nummulites (PL. VIII. Ph. 01) (forme benthique) probablement remanié, et Cœlentéré 1%, cette roche présente une porosité de 10 % de type « Brèche » (selon Choquette & Pray, 1970), les éléments sont flottant sur une matrice micritique estimée à 20%.

Nomenclature de la roche : grès calcaire à bioclastes.

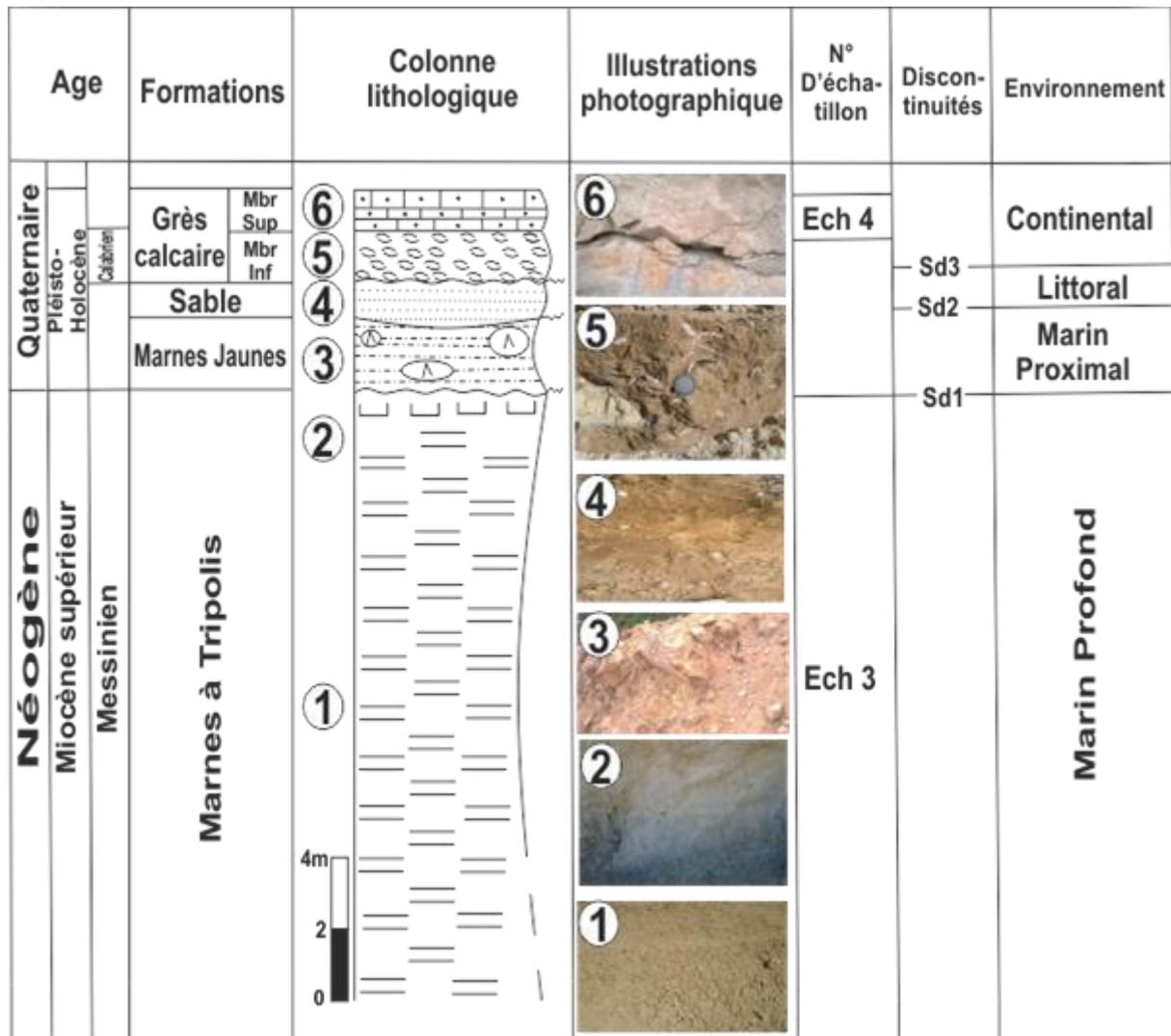


Fig. 08 : Colonne lithologique de la Coupe 2 (Argoub ben Nouah).

Remarque : La numérotation dans la coupe 2 (de 1 à 6) indique les illustrations photographiques prises à partir des formations géologiques étudiées.

#### IV-Interprétation et corrélation des deux coupes levées :

##### 4.0.1-Interprétation :

Le mont de Djibs présente des indices tectoniques largement visibles, la figure 09 montre une faille d'orientation (N-S), qui traverse la formation de gypses et de marne gypseuses (Coupe 1), elle est de type inverse liée à la charge sédimentaire des dépôts postérieurs, cette formation est inclinée avec un pendage de 10° vers l'Est, et une autre faille d'orientation (NNE-SSO) affecte la formation de marnes à tripolis (Coupe 2), des lacunes stratigraphiques de certaines formations, comme la formation de gypses et de marnes gypseuses dans la coupe 2, et la formation des marnes à tripolis dans la coupe 1, ces dernières sont associées à l'érosion et à la variation de la nature lithologique, et peut également constituer un indice de tectonique.

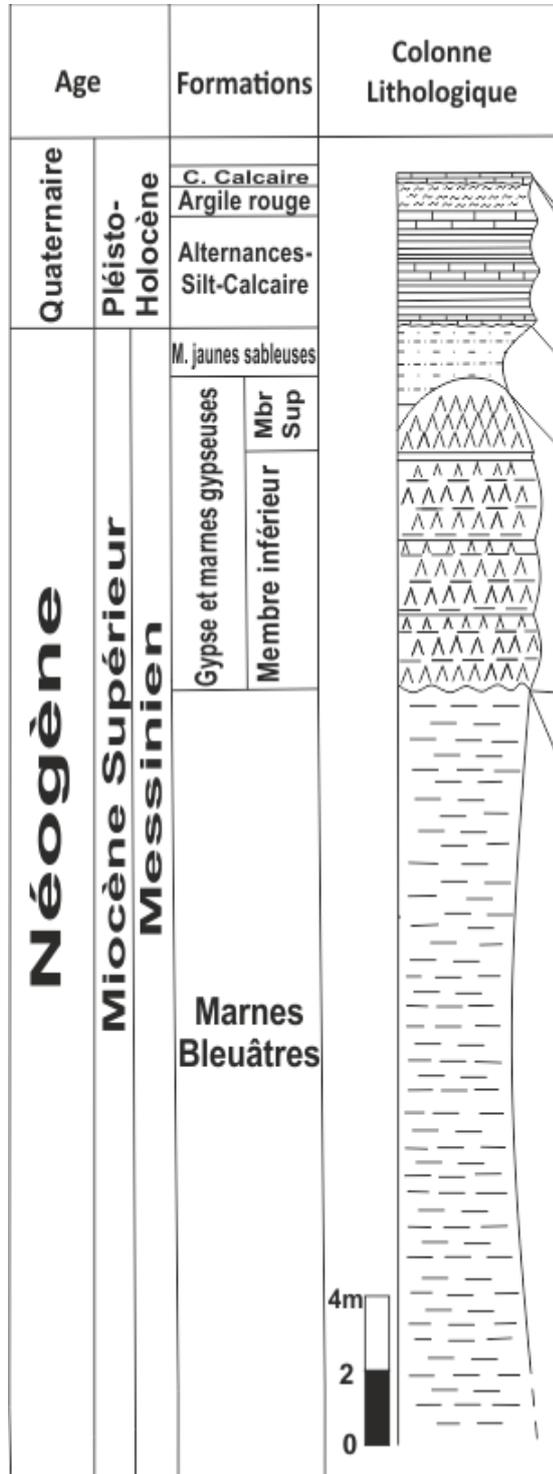


Fig. 09 : Situation des failles et coupes étudiées sur Google Earth (2019).

##### 4.0.2-Corrélation des deux coupes levées :

La corrélation entre la coupe du secteur du Douar Mdabra (Coupe 1) et celui du Domaine Argoub Ben Nouah (Coupe 2), les marnes bleuâtres d'âge messinien disparaissent latéralement (en affleurement) vers la coupe 2, qui seraient remplacées par les marnes à tripolis, les marnes sableuses jaunâtre sont présentes sur les deux coupes, leurs épaisseur diminue en allant vers la deuxième coupe (S-O), avec présence de grands blocs gypseux arrachés de la formation de gypse et marnes gypseuses de la première coupe, la formation de grès calcaire clôture notre coupe, elle est visible que dans la deuxième coupe, elle est caractérisée par la lumachelle d'âge calabrien et surmontée par des grès calcaires.

Coupe 1 : Mdabra.



Coupe 2 : Argoub Ben Nouah.

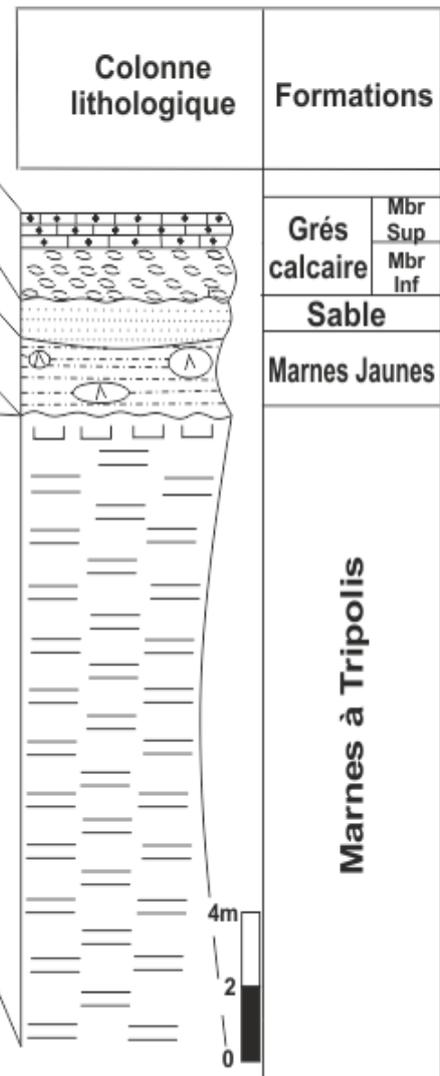


Fig. 10 : Corrélation lithologique des deux coupes (Mdabra et Argoub Ben Nouah).

**4.1-Conclusion :**

Les formations sédimentaires présentes dans le secteur d'étude s'individualisent facilement, et ce grâce aux discontinuités majeures présentes qui les séparent.

Nous pouvons constater l'existence de séquences d'ordre 3.

Les lithofaciès rencontrés sont de l'ordre suivant :

**1-Le Messinien :**

- Marnes Bleuâtres.
- Les marnes à tripolis.
- Gypse et marnes gypseuses.
- Marnes sableuses.

**2-Le Quaternaire :**

- **Le Pléisto-Holocène :**

- Alternance silt-calcaire.
- Sable.
- Argile rouge.
- Carapace calcaire

**2.1-Le Calabrien :**

- Lumachelle.

**2.2-Post-Calabrien :**

- Grès Calcaire.

# ***CHAPITRE III***

***Contexte***

***Sédimentologique***

**I-Introduction :**

Dans ce chapitre, une étude sédimentologique est réalisée à partir des analyses des différents faciès et de figures sédimentaires, afin de donner une interprétation dynamique des dépôts sédimentaires rencontrés, en se basant sur l'analyse séquentielle et la détermination des environnements de dépôt.

**II-Analyse sédimentaire :**

A partir des deux coupes levées, on a pu déterminer différentes structures sédimentaires et des discontinuités, qui délimitent les différentes formations sédimentaires. Ces dernières seront par la suite étudiées et interprétées. Ces éléments représentent des indicateurs des événements géologiques, qui ont touché les différentes couches sédimentaires dans notre secteur d'étude.

**2.1-Les discontinuités :**

Une discontinuité sédimentaire est une rupture brusque ou momentanée de la succession lithologique. Dans notre secteur d'étude nous y trouvons :

**2.1.1-Surface de ravinement ou surface d'érosion :**

Il s'agit d'une surface d'ablation, provoquée par cause mécanique qui se manifeste par un enlèvement mécanique de matière, qui correspond à un enlèvement mécanique de la matière, Cette surface est observée dans la formation d'alternance silt-calcaire de la coupe 1 (Pl. III, Ph. 02).

**2.1.2-Diastème :**

C'est une surface nette séparant deux couches de même nature lithologique. Elle traduit un arrêt temporaire de sédimentation pendant un temps très court, et puis une reprise de sédimentation. Cette surface est observée dans le membre inférieur de la formation de gypse et marnes gypseuses de la coupe 1 (Pl. III, Ph. 01).

**2.1.3-Joint de stratification :**

C'est un dépôt marneux ou argileux de quelque centimètre d'épaisseur, qui perturbe la succession lithologique.

Cette surface observée divise la formation de gypse et marnes gypseuses en deux membres (inférieur et supérieur) de la coupe 1 (Pl. I, Ph. 04).

**2.1.4-Surface durcie (Hard-Ground) :**

C'est une surface ferrugineuse, de couleur rougeâtre, délimite la partie supérieure du banc (le toit), d'épaisseur centimétrique associée par fois avec des traces d'organismes (encroutement, perforation, cimentation).

Cette surface est observée dans la formation des marnes à Tripolis de la coupe 2.

### **2.1.5-Boule de Boue armée ou « Armored Mud ball » :**

C'est une boule constituée d'argile ou de silt, de forme sphérique ou sub-sphérique, de diamètre qui varie de quelques centimètres jusqu'à 50.

Elle se forme par l'accumulation de morceaux d'argile, qui sont érodés du bord d'un cours d'eau, puis roulés en aval, elle acquit un blindage lorsque le sable et les graviers pénètrent de l'extérieur, jusqu'à la surface soit suffisamment recouverte pour la sceller, les « Armored mud ball » sont des indicateurs d'un ancien cours d'eau.

Ces boules sont présentes dans la coupe 2 (Pl. III, Ph. 05).

### **2.2- Les figures sédimentaires :**

Les figures sédimentaires jouent un rôle, très important, pour l'identification des différents phénomènes géologiques affectant les couches géologiques, ces figures rapportant des renseignements sur les divers milieux de dépôt.

Les levés de terrain dans notre secteur montrent peu de figures sédimentaires, et cela est dû à la nature lithologique rencontrée sur place (généralement ce sont des marnes et des calcaires), malgré cela, on a pu ressortir les figures sédimentaires suivantes :

#### **2.2.1- Structure de slump :**

Il s'agit d'un glissement synsédimentaire sous-aquatique d'une masse de sédiments encore gorgés d'eau, qui donnent naissance à des plis, ils sont généralement liés à la tectonique (séismes).

Ces structures sont rencontrées dans le membre inférieur de la formation de gypse et de marnes gypseuses (coupe1) (Pl. V, Ph. 01).

#### **2.2.2- Structure d'érosion et de dépôt (les chenaux) :**

Les chenaux d'érosion sont caractéristiques des tidal-flat et de certains milieux infratidaux peu profonds, les chenaux d'érosion se caractérisent par une surface basale (d'érosion), qui arase les sédiments sous-jacents, ces chenaux constituent un élément caractéristique de la plupart des zones littorales indépendamment du climat (PURSER, 1980 in BOUZID et MENDI (2011)).

Cette structure est rencontrée dans le sommet de la formation de gypse et de marnes gypseuses (Coupe 1).

#### **2.2.3-Structure en « Tee Pee » :**

C'est une structure sédimentaire disharmonique formant un pli en « V » inversé, en dépression, en coupe transversale., On les trouve souvent dans des zones à marées basses, La migration de l'eau, avec les marées ou avec les marées pendant les saisons sèches et humides, est essentielle pour créer ces cycles de croissance minérale, et pour créer la pression nécessaire à leur développement, de sorte que ces cycles se développent, Cette force soulève ensuite la couche en un pli serré en forme de « tee pee » (tente indienne), créant ainsi cette structure .

Cette structure est rencontrée dans le membre supérieur de la formation des grès calcaire (Coupe2) (Pl. II, Ph. 02).

**2.2.4-Faille synsédimentaire :**

C'est une structure due à des charges gravitaire affectant des sédiments hydroplastiques.

Cette structure observable dans les marnes à Tripolis (Coupe2).

**2.2.5-Figures de charges « Load-Casts » :**

Ce sont des figures de déformation, dues à la charge avec réajustement exclusif vertical (KUENENE, 1953 in BOUZID et MENDI (2011)), par suite au tassement du sédiment, celui-ci peut faire intrusion dans la boue sous-jacente encore gorgée d'eau (J.C. GALL, 1976).

Cette figure est visible dans le joint où la formation des gypses et marnes gypseuses (Coupe1) (Pl. V, Ph. 03).

**2.2.6- Structures en feuillets « Sheet-Craks » :**

Ce sont des fines fissures, ou fractures en feuilles, qui divisent une roche massive relativement homogène.

Elles se forment par rétrécissement du sédiment, dû à la surpression par évacuation des fluides dans les pores qui donnent ces fissures.

Ces structures sont observées dans les grès calcaires de la coupe 2 (Pl. V, Ph. 04).

**2.2.7- Stratification convolutive :**

Il s'agit des laminations concentriques formées lors des déformations des « Soft-sediment » sédiment mous. Elles sont considérées comme le début de la phase diagénétique des sédiments.

Ces stratifications sont observables dans les calcaires lacustres dans la coupe 1 (Pl. V, Ph. 05).

**2.2.8- Stratification parallèle :**

Ce sont des laminations parallèles qui sont observables dans les calcaires lacustres de la coupe 1, elles se sont formées dans un milieu soumis à de très faibles courants hydrodynamiques et moins profonds.

Ces laminations sont observées dans les calcaires lacustres de la coupe 1 (Pl. V, Ph. 06).

**2.2.6-Figures organiques :**

Ce sont des figures résultant de l'activité biologique des organismes.

**1- Lithophage :**

Cette figure sédimentaire est faite par un organisme qui creuse les roches dures, généralement pour s'y abriter.

Elle est présente dans le calcaire de la formation d'alternances silt-calcaires de la coupe 1 (Pl. VI, Ph. 01).

**III-Analyse séquentielle :**

Les subdivisions lithostratigraphiques du secteur d'étude ont montré des séquences d'ordre 3 et 4.

**3.1-Coupe 1 :**

Dans cette coupe, nous avons six formations séparées les unes des autres par des discontinuités d'ordre 3, donc, il s'agit de séquences d'ordre 3 qui comprennent :

- La formation des marnes bleuâtres, qui est limitée au-dessus par une surface de ravinement.
- La formation des gypses et marnes gypseuse est divisée en deux membres séparés par un joint, le membre supérieur est délimité au-dessus par une surface de ravinement.
- La formation de marnes sableuses est délimitée au-dessus par une surface de ravinement.
- la formation d'argile rouge est, aussi délimitée au-dessus par une surface de ravinement en contact avec la carapace calcaire.

**3.1.2-Les discontinuités :**

Les discontinuités d'ordre 3 sont matérialisées par des surfaces d'érosion (changement de faciès) entre les formations des marnes bleuâtres, gypses et marnes gypseuses et marnes jaunes sableuses, argile rouge, il y'a aussi une discontinuité d'ordre 1 comme des joint marneux et des diastèmes.

**3.1.3-Les séquences :**

- La formation gypseuse et marnes gypseuses est marquée par une séquence d'ordre 03, limitée au-dessus par une surface de ravinement.
- La formation d'alternances silt-calcaire est délimitée au-dessous par une surface de ravinement.

**3.2-Coupe 2 :**

Dans cette coupe, nous avons trois formations séparées les unes des autres par des discontinuités d'ordre 3, et une formation séparée par une discontinuité d'ordre 4 qui comprennent :

- La formation des marnes à Tripolis est limitée au-dessus par une surface de ravinement, une surface durcie (Hard Ground) est observée le long de la faille qui traverse ces derniers.
- La formation de sable qui est limitée au-dessus, par une surface de ravinement.
- La formation des grès calcaires est limitée au-dessous par une surface de ravinement.

**3.2.1-Les discontinuités :**

Les discontinuités d'ordre 3 sont matérialisées par des surfaces d'érosion (changement de faciès) entre les formations de sable et des marnes a tripolis, et une discontinuité d'ordre 1 come diastème, et une discontinuité d'ordre 4 matérialisée par une condensation de faunes dans le calcaire lumachellique.

### 3.2.2-Les séquences :

-La formation sableuse fine est marquée par une séquence d'ordre 03, limitée au-dessus par une surface de ravinement.

- La formation des grès calcaire est marquée par une séquence d'ordre 03, limitée par une surface de condensation.

### IV-Environnements sédimentaires :

Pour la détermination des environnements sédimentaires de notre secteur, une étude se basant sur la nature lithologique, les structures sédimentaires, ainsi que les séquences types.

#### A-Coupe 1 :

##### 1- Formation des marnes bleuâtres :

###### ➤ Les séquences :

Cette formation est matérialisée par une couche de 20 m, de marnes bleuâtres, riches en grains de gypse et quelques concrétions ferrugineuses. Cette formation constitue une séquence d'ordre 03.

###### ➤ Milieu de dépôt :

Ces marnes sont interprétées en général comme indicateurs de l'élévation du niveau marin, qui mènent la sédimentation à environnement pélagique (Doring, 2002), elles se forment dans des milieux aquatiques profonds par décantation à l'abri des influences hydrodynamiques.

La présence des foraminifères planctoniques indique un milieu marin profond.

##### 2- Formation de gypses et marnes gypseuses :

C'est une alternance de marnes et de gypses stratifiés surmonter par des gypses en masse amalgamé.

###### ➤ Les séquences :

C'est une séquence d'ordre 03, avec deux membres A et B, Le membre A est représenté par des alternances de marnes et de gypses plissés à la base, et séparés du membre B par une séquence d'ordre 2 (joint) de 30 cm, le membre B est constitué par des gypses en masse amalgamé en forme de dôme.

###### ➤ Milieu de dépôt :

Ce genre de faciès s'est déposé dans un milieu lagunaire, le membre A s'est déposé dans un milieu lagunaire à influences de marrées, par contre le membre B s'est déposé dans un milieu lagunaire sans fluences des marées (fermée).

**3- Formation des marnes jaunâtre sableuses :****➤ Les séquences :**

Correspondant à une séquence d'ordre 03, cette formation est marquée par une présence notable de grains de quartz, des grains carbonatés et des fragments de radioles d'oursins. Les foraminifères benthiques sont présents mais rares.

**➤ Milieu de dépôt :**

Ce faciès indique un milieu marin proximal, avec des indications de remaniement du matériel antérieur.

**4- Formation d'alternance silt-calcaire :****➤ Les séquences :**

Une séquence d'ordre 03 est formée par des séquences d'ordre 01, Cette formation montre une épaisseur de 3 m constituée d'alternances de silt (2m) et de calcaire.

**➤ Milieu de dépôt :**

Cette formation est caractérisée par des dépôts alluviaux, qui sont le résultat ultime du produit de l'érosion fluviale des roches du bassin versant des rivières (silt), et des calcaires encrustés avec le calcaire lacustre.

**5- Formation d'argile rouge :****➤ Les séquences :**

Correspondant à une séquence d'ordre 03, elle est de 2m d'épaisseur, elle marque la transition vers un milieu continental.

**➤ Milieu de dépôt :**

Ce faciès est d'un milieu continental qui résulte de la démantèlement des reliefs préexistants, cela implique le plan dépôt de la mise en place d'un glaciaire.

**6- Formation de carapace calcaire :****➤ Les séquences :**

C'est une séquence d'ordre 01, d'épaisseur de 30 cm de calcaire massif brun.

**➤ Milieu de dépôt :**

Cette formation s'est déposée dans un milieu infralittoral.

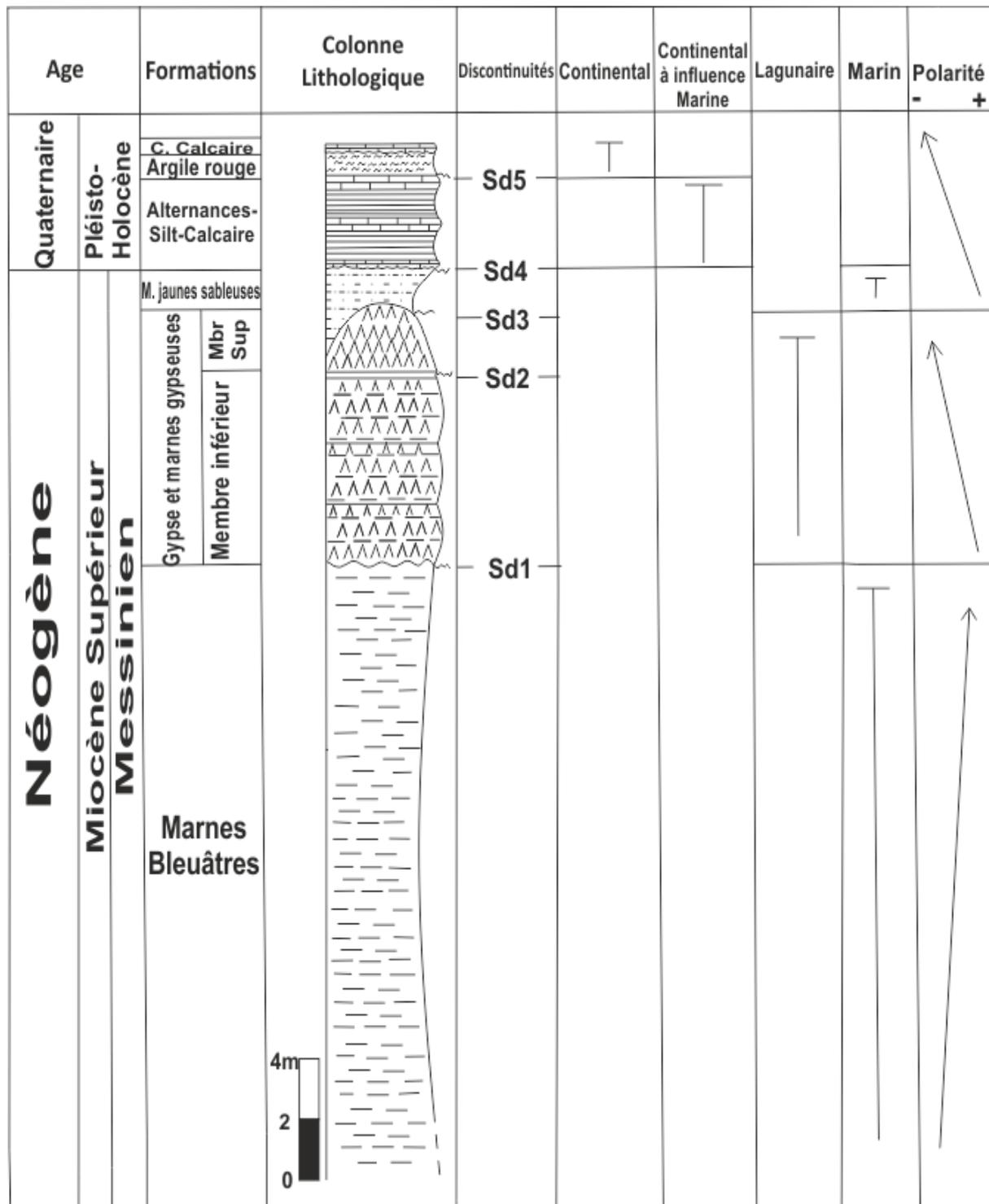


Fig. 11 : Evolution séquentielle et environnementale de la coupe 1.

**B-Coupe 2 :****1- Formation des marnes à Tripolis :****➤ Les séquences :**

Correspondant à une séquence d'ordre 03, une autre séquence d'ordre 2 marquée par une surface durcie, qui traverse ces marnes le long de la faille, et une surface de ravinement au-dessus de la formation.

**➤ Milieu de dépôt :**

Ce faciès correspond à un milieu marin relativement moins profond par rapport à des marnes bleues.

**2- Formation de marnes jaunes :****➤ Les séquences :**

Une séquence d'ordre 03 est marquée par des fragments d'huitres et des bivalves. Des blocs de gypses sont très fréquents et sont le résultat d'un remaniement.

**➤ Milieu de dépôt :**

Ce faciès indique un milieu marin ouvert avec des indications de remaniement du matériel antérieur.

**3- Formation sableuse :****➤ Les séquences :**

On a une séquence d'ordre 01, qui est limitée par deux surfaces de ravinement dans les deux extrémités du banc.

**➤ Milieu de dépôt :**

Cette formation caractérise un milieu littoral.

**4- Formation des grès calcaires :****➤ Les séquences :**

Une séquence d'ordre 03, qui correspond au membre inférieur (lumachelle) marqué par une condensation de faune, le membre supérieur correspond à une séquence d'ordre 1.

**➤ Milieu de dépôt :**

Cette formation caractérise un milieu continental.

**C- Les types de séquences :**

On distingue la présence de trois types de séquences :

**1- Une séquence marine :**

Cette séquence est représentée par la mise en place des marnes bleuâtres qui évoluent vers le Sud-Ouest (coupe 2) à des marnes à Tripolis, surmonté par des marnes sableuses jaunes qui se montrent plus marneuses vers la deuxième coupe.

2- Une séquence lagunaire :

Représentée par des gypses et marnes gypseuses, le membre inférieur est constitué par une alternance de marnes et de gypses, elle marque une séquence lagunaire ouverte, tandis que le membre supérieur constitué par des gypses massifs amalgamés, nous montre le passage vers une séquence lagunaire fermée.

3- Une séquence continentale :

Matérialisée par des dépôts de d'alternances silt-calcaire et des calcaires encroutés, argile rouge, sable et des grès calcaires, on remarque le passage d'un milieu continental à influences marines vers un milieu typiquement continental progressivement.

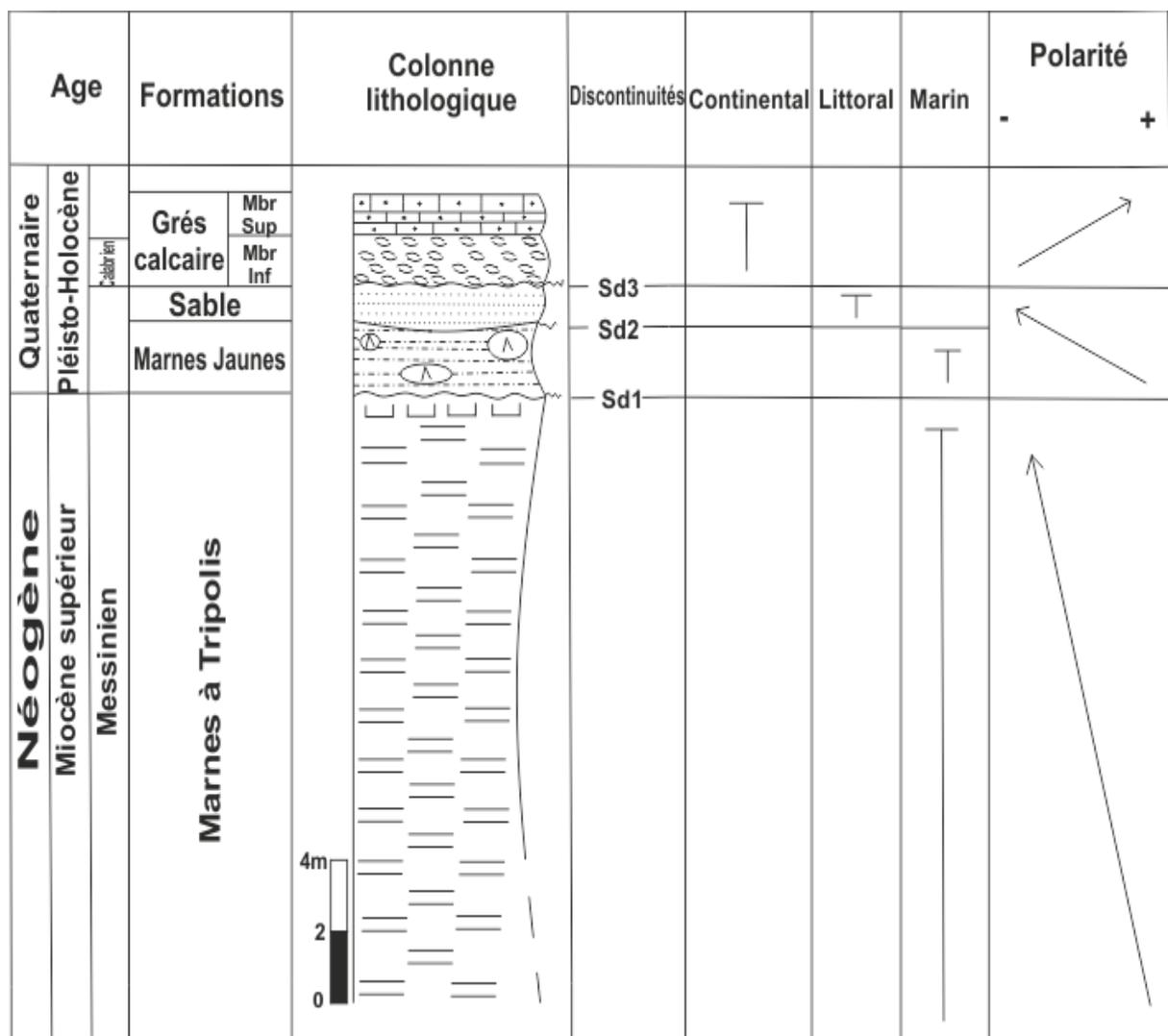


Fig. 12 : Evolution séquentielle et environnementale de la coupe 2.

# ***CHAPITRE IV***

## ***Interprétation Paléogéographique***

**I-Introduction :**

La tectonique avec l'eustatisme interviennent dans le façonnement des sédiments et l'évolution d'un bassin sédimentaire, Plusieurs auteurs dont GOURINARD (1958), PERRODON (1957), THOMAS (1985) qui ont réalisé leurs travaux dans le bassin du Bas Chélif sur l'évolution du bassin sédimentaire, afin de reconstituer la paléogéographie de ce bassin.

Dans ce chapitre, un essai d'interprétation paléogéographique sera réalisé dans notre secteur d'étude, en se basent sur des critères tectonique, eustatique et faciologique.

**II-Evolution spatiotemporelle de la série sédimentaire :****A-Au Miocène supérieur :**

D'après PERRODON (1957), l'étude du Miocène supérieur montre un changement dans la paléogéographie des bassins de l'Algérie occidentale. Dans le bassin du Bas Chélif, la transgression du Miocène supérieur apparait nettement sur les marges du bassin. L'activité orogénique s'atténue rapidement. Cette période est caractérisée par des phénomènes de transgression qui se manifeste tout particulièrement dans la région du littoral oranais, elle permet de reconstituer la genèse des horsts.

Dans notre secteur Mers El Hadjadj, la succession des faciès du Miocène supérieur est présente, marquant l'évolution de cette « orogénèse ».

**A.1-Au Messinien :**

Dans le secteur de Mers El Hadjadj, le Messinien débute par une sédimentation profonde matérialisée par des marnes bleuâtres, marnes à tripolis, qui marquent le début d'isolement géographique du bassin, les faciès du Miocène supérieur sont marqués par la continuation de la transgression miocène, qui est matérialisée par le dépôt des marnes bleuâtres, riches en foraminifères planctoniques, ce faciès indique une bathymétrie profonde du bassin.

Cette période est caractérisée par le retrait général de la mer, ce qui implique l'installation d'un dépôt de comblement.

Au Messinien supérieur, on assiste à la mise en place des dépôts évaporitiques (les gypses), qui représentent le résultat de l'évolution ultime du bassin du Bas Chélif. Le bassin se modifie structuralement d'une façon progressive d'un milieu lagunaire vers un milieu sur-salé, le bassin a tendance à se transformer en cuvette fermée.

L'intercalation du gypse avec les marnes gypseuses, dans la coupe 1 (Mdabra), indiquent le passage vers un dépôt typiquement gypseux d'un milieu lagunaire ouvert vers un milieu lagunaire fermé.

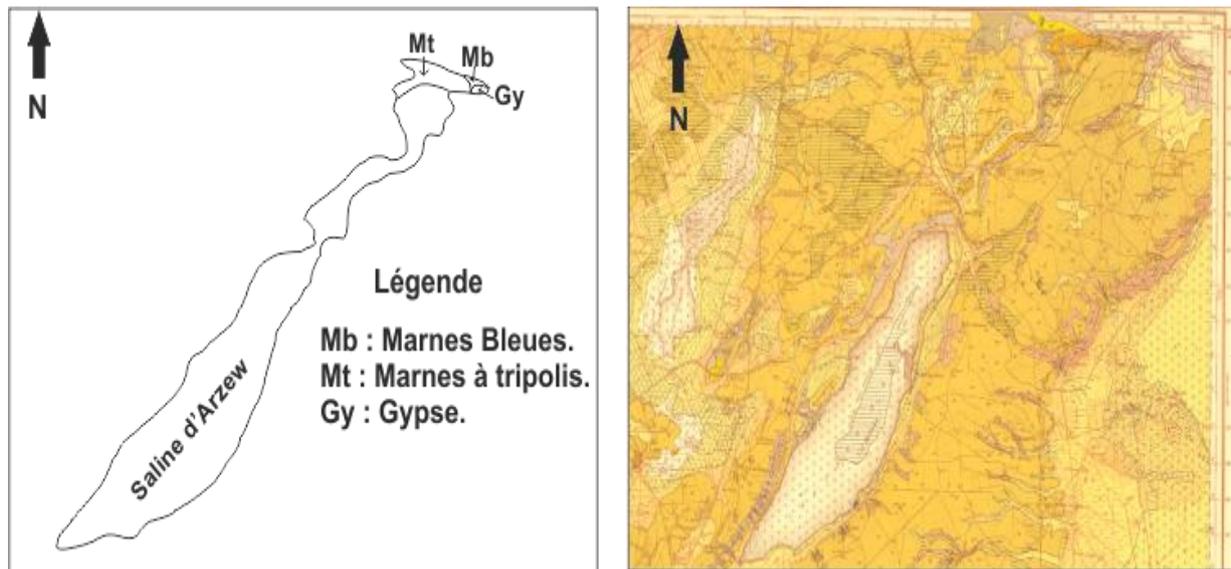


Fig. 13 : Coupe schématique des dépôts messiniens dans le secteur d'étude (Echelle : 1/50.000).

### B-Au Pléisto-Holocène :

Caractérisé par un dépôt de marnes sableuses, des alternances silt-calcaires, et se termine par une sédimentation gréseuse, évoluant progressivement d'une sédimentation marine proximale vers une sédimentation continentale, ces dépôts sont présents dans les deux coupes étudiées.

A cette période, nous observons des formations très détritiques (formation détritique rouge). Elles correspondent au démantèlement intense des reliefs avoisinants, dus aux mouvements de surrection combinés aux phénomènes climatiques. Ces mouvements sont révélés par la discordance calabrienne par rapport aux précédentes formations (BLANC et *al*, 1954 in BERRACHED et BOUALEM, (2002)).

### C- La période post-Holocène :

Marquée par des dépôts de sols bruns et des alluvions récentes.

# ***CHAPITRE V***

***Conclusion***

***Générale***

**Conclusion générale :**

La région de Mers El Hadjadj est située à 43 Km au Nord-Est de la ville d'Oran, plus précisément au Sud-Ouest du golf d'Arzew. Elle est limitée au Nord par la mer méditerranée et la zone industrielle SONATRACH, à l'Ouest par le mont de Djibs et Douar Mdabra, à l'Est par la plage de Mers El Hadjadj et El Macta.

Notre secteur d'étude se situe dans la partie médiane du bassin de Bas Chélif, qui est caractérisé par une variabilité de faciès, qui traduit les changements de l'environnement et une évolution paléogéographique assez particulière.

L'étude lithostratigraphique a été réalisée à partir des coupes levées sur le terrain, en se basant sur une étude descriptive, qui a permis de mettre en évidence des changements latéraux et verticaux des cortèges sédimentaires de la zone étudiée.

Dans notre secteur, la sédimentation pliocène est absente dans la série stratigraphique étudiée, probablement due à une intense phase d'érosion, ainsi que l'apparition des marnes à tripolis dans la 2<sup>em</sup> coupe (Argoub Ben Nouah).

- **La couverture mio-plio-quadernaire :**

Cette couverture est divisée en deux cycles sédimentaires (Définis par PERRODON, 1957, THOMAS, 1985).

- Le Miocène Supérieur : est transgressif et représentée dans la coupe 1 (Mdabra) par des marnes bleuâtres riches en foraminifères planctoniques, qui sont très variées, et aussi des gypses et marnes gypseuses, ces gypses sont structurés en fer de lance, qui deviennent de plus en plus massif en montant dans la coupe avec la disparition des intercalations marneuses, ainsi que les marnes sableuses .

- Dans la coupe 2 (Argoub Ben Nouah), on a trouvé des marnes à tripolis, qui deviennent diatomitiques vers le sommet, ces marnes sont riches en foraminifères planctoniques qui sont très variées, ces derniers sont absentes dans la coupe 1.

-Le Pliocène : C'est une phase lacunaire qui n'existe pas dans notre région d'étude.

- **Le Quadernaire :**

Il est représenté par plusieurs formations, telles que les alternances de silt avec du calcaire, les argiles rouges et carapace calcaire dans la coupe 1 et les marnes jaunes, le sable et les grès calcaire dans la coupe 2.

-La formation d'alternances silt-calcaire : les silts sont de couleur grise avec des calcaires de couleur brunâtre, présents uniquement dans la coupe 1.

-La formation d'argile rouge : ces argiles annoncent le passage vers un milieu continental (coupe 1).

-La formation de carapace calcaire : correspond au dernier dépôt de la coupe 1.

-La formation des marnes jaunes : Ces marnes riches en blocs de gypses sont présentes uniquement dans la coupe 2.

-La formation de sable : ces sables jaunâtres sont uniquement présents dans la coupe 2.

-La formation de grès calcaire : elle est découpée en deux membres :

Le membre inférieur est caractérisé par le dépôt de grès calcaire lumachellique ; riche en fragments de bivalves et des huitres.

Le membre supérieur est caractérisé par le dépôt de grès calcaires massifs.

L'étude sédimentologique, basée sur l'analyse séquentielle, a permis d'établir un cycle sédimentaire qui débute par :

- une sédimentation franchement marine où la transgression du Miocène supérieur a envahi tout le bassin du Bas Chélif.

- une sédimentation détritique quaternaire s'est installée.

Ce cycle sédimentaire est caractérisé par trois phases :

- Une phase marine transgressive correspondant au dépôt de marnes bleuâtres.
- Une phase lagunaire qui correspond au gypse, et marnes gypseuses de l'ancienne plâtrière de Mers El Hadjadj (Coupe 1) présente dans notre secteur d'étude.
- Une autre phase intermédiaire (marine proximale vers le continental a influence marine), où la mer occupe la région, matérialisée par des dépôts des marnes sableuses jaunâtres et des marnes à tripolis, puis d'alternances silt-calcaire et des marnes jaunes, qui a été suivie d'une phase continentale de formations d'argile rouge, sableuse et grès calcaires.

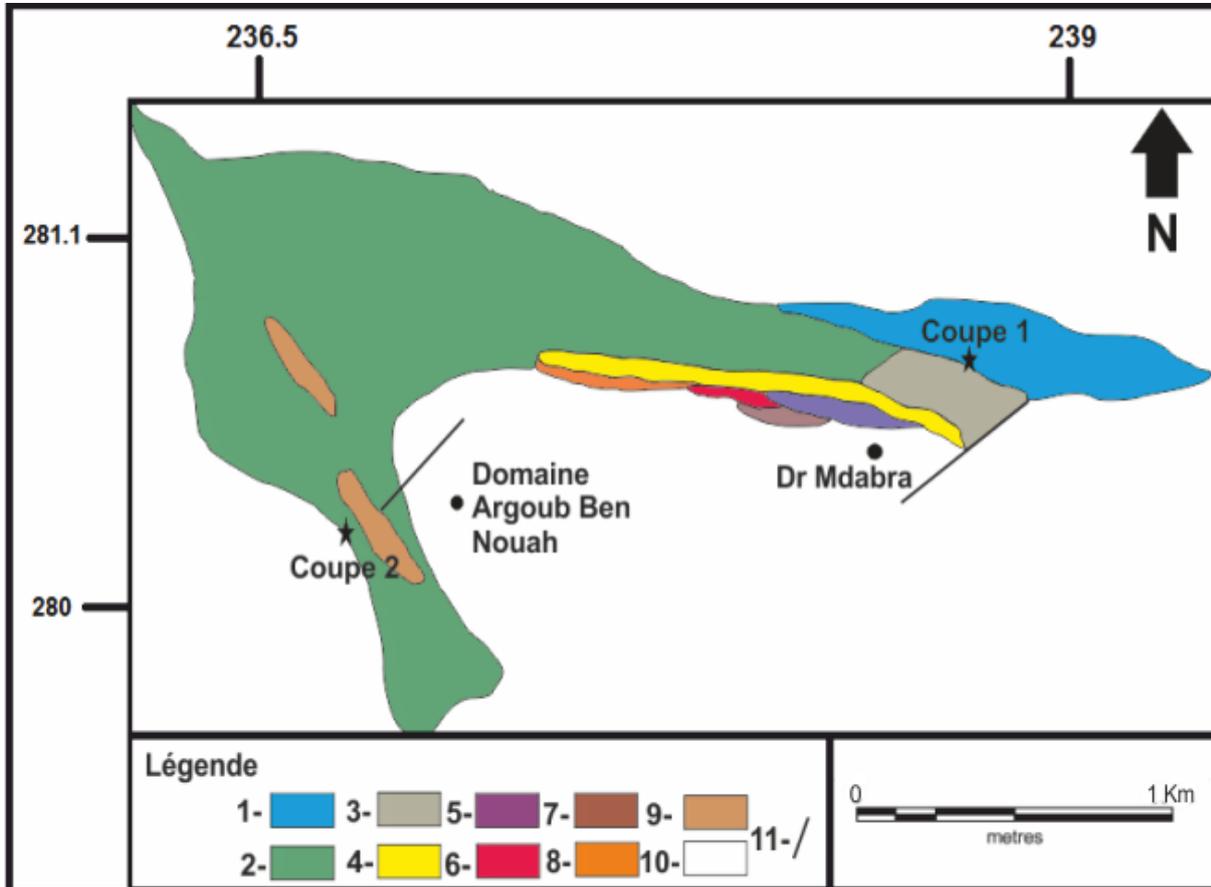
La paléogéographie de notre secteur d'étude a été conditionnée par le climat, l'eustatisme et la tectonique.

L'étude faciologique ainsi que l'analyse séquentielle basées sur diverses figures sédimentaires, sont des facteurs importants, pour déterminer les variations de la bathymétrie et les environnements sédimentaires, pour définir les différents milieux de dépôt, en allant du marin profond au continental.

Au Messinien, la série débute par le dépôt des marnes bleues, qui caractérisent une sédimentation profonde, vers un dépôt de gypse et marnes gypseuses qui traduisent le passage vers un milieu lagunaire.

Au Pléisto-Holocène, la sédimentation est marquée par des formations détritiques rouges et des formations de calcaires encroutés.

A la fin de ce travail et à partir des résultats obtenus sur terrain et l'analyse de ces derniers, nous proposons des cartes thématiques que nous avons pu dresser, elles illustrent des phénomènes de type géologique, topographique et hypsométrique du mont de Djibs (Mers El Hadjadj).



1-Marnes bleuâtres ; 2-Marnes à Tripolis ; 3- Gypse et marnes gypseuses ; 4-Marnes jaunes  
 5- Alternance silt-calcaire ; 6-Argile rouge ; 7-Carapace calcaire ; 8-sable ; 9-Grès calcaire  
 10-Alluvions récents ; 11-Faille.

Fig. 14 : La carte géologique du secteur d'étude.

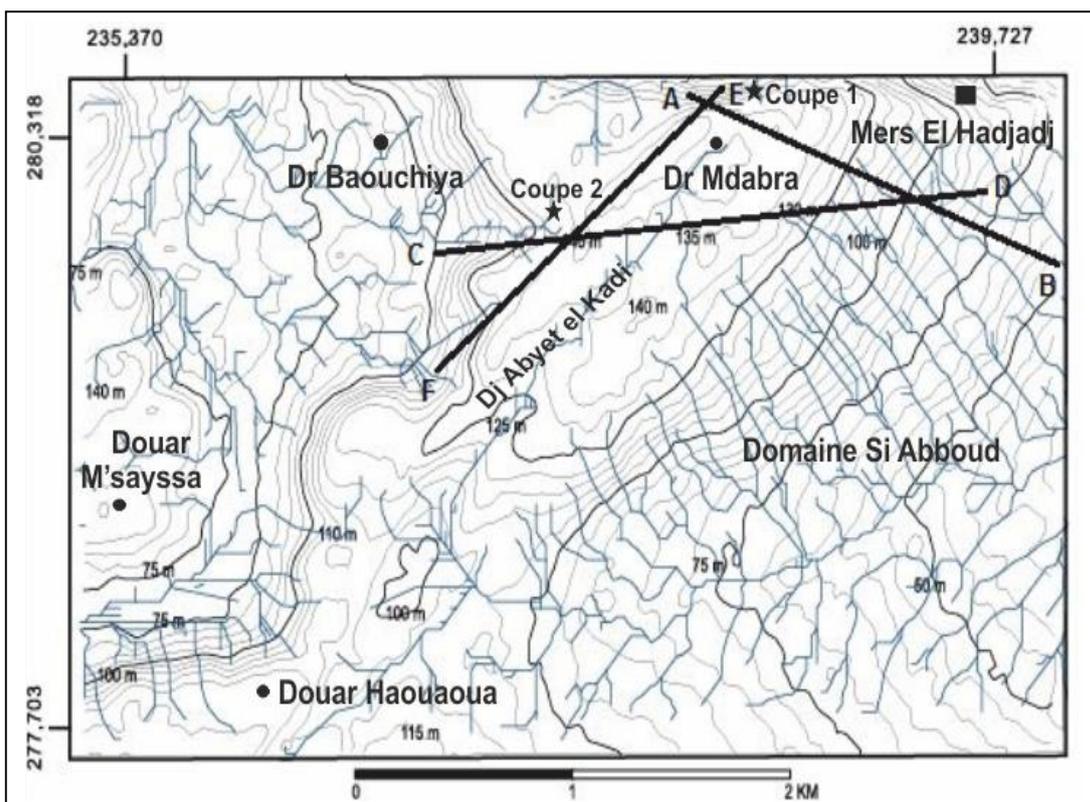


Fig. 15 : Carte topographique numérique du secteur étudié.



Fig. 16 : Profil Topographique AB de la région d'étude.



Fig. 17 : Profil Topographique CD de la région d'étude.

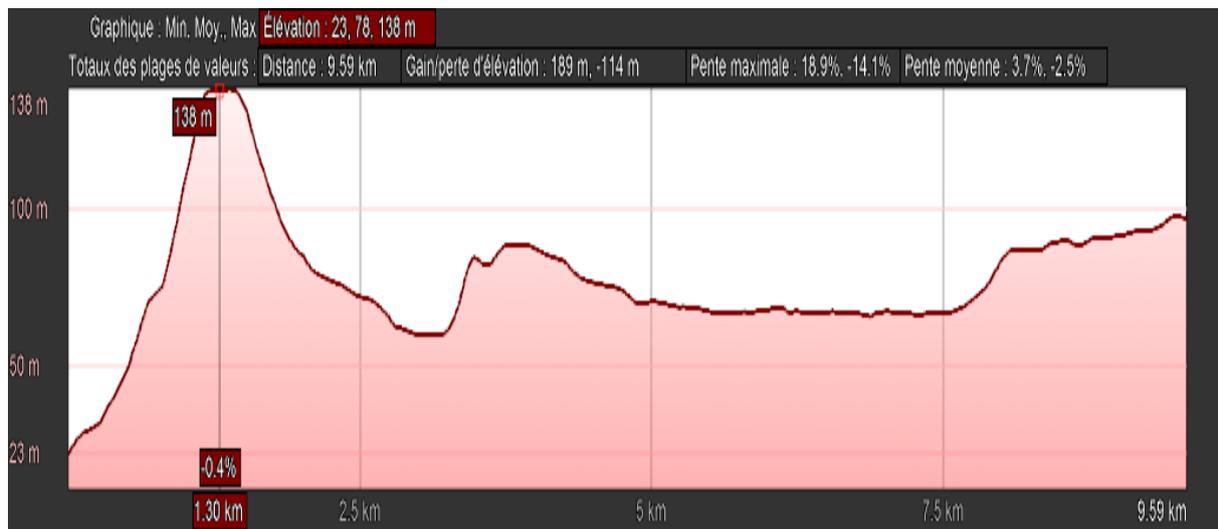


Fig. 18 : Profil Topographique EF de la région d'étude.

## Listes Bibliographiques

**ATIF K., BESSEDIK M., BELKEBIR L., MANSOUR B. & SAINT MARTIN J.P. (2008)**- Le passage mio-pliocène dans le bassin du Bas Chélif (Algérie). Biostratigraphie et paléoenvironnements. *Geodiversitas*, Paris, 30 (1), p. 97-116.

**BENSAID I. (2017)**- Biostratigraphie et paléoenvironnement des foraminifères intragypse (Plateau de Boufatis, Bassin du bas Chélif). *Mém Master*. univ.Tlemcen, P15, P7.

**BERRACHED A, BOUALEM N. (2002)**-Contribution à l'étude géologique de la région : Boufatis au Mio-Plio-Quaternaire. Sillon médian du bassin du Bas Chélif occidental. *Mém.Ing.Etat.univ.oran*, P2, Fig1-1.P7, P40, P42, P44.

**BESSEDIK M., BELKEBIR L. & MANSOUR B. (2002)**- Révision de l'âge miocène inférieur (au sens des anciens auteurs) des dépôts du bassin du Bas Chélif (Oran, Algérie) : conséquences biostratigraphique et géodynamique. *Mém. Ser. Géol. Algérie*, 11, p. 167-186

**BOULVIN F. (2019)**- Identification microscopique des principaux constituants des roches sédimentaires (Notes de travaux pratiques), Univ. Liège, France, p2-46.

**BOUSSAID B. (2015)**- Caractéristiques d'un massif rocheux et anomalies de tir.Carrière de Gypse de Sidi Boutbal, plateau de Boufatis, Oran. (Entreprise Knauf plâtres). *Mém Master*. univ.Tlemcen, P10.

**BOUZID S. et MENDI A. (2011)**- Le Mio-Plio-Quaternaire de la région d'Oran ; étude stratigraphique et sédimentologique. *Mém. Ing. Etat*, univ.Oran.

**CORNET A. (1952)**- Carte géologique de l'Algérie, 2<sup>ed</sup>. *Ser. Cart. Géol. Algérie*, Alger ,1952.

**DELFAUD J. et 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.afri.du nord*, t64, fasc. 1et 2PP219-241.

**DELTEIL J. (1974)**- Tectonique de la chaîne alpine en Algérie d'après l'étude du Tell oranais oriental (Monts de la Mina, Beni-Chougrane, Dahra). *Thèse, Nice*, 294 p.

**DILEM S. (2016)**- Géologie de la région de Gdyel (Nord-Est d'Oran) au Mio-Plio-Quaternaire. *Mém Master*. univ.Oran. P23.

**DZULYNSKI S. et SMITH A.J (1963)**- Convolute lamination, its origin, preservation, and directional significance 1. *Jour. Sed. Pet.*London, Vol. 33, No. 3, pp. 616-627.

**FARHI A. (2015)**- Le Mio-Plio-Quaternaire de la région de Guessiba (Arzew) ;lithostratigraphie et sédimentologie. *Mém. Master*, univ.Oran. P 20, P21, P26, P27, P30.

**FENET B. (1975)**- Recherche sur l'alpinisation de la bordure septentrionale du Bouclier africain. *Thèse Doct. Etat, Univ. Nice.*

**GAID A.F et MESLEM M. (1996)**- Guide et utilisation Pratique et Apports sédimentologique des figures sédimentaires. *Mém. Ing. Etat, univ.Oran.*

**GOURINARD Y. (1952)** - Carte géologique détaillée d'Algérie, feuille d'Arzew (n°127), 2<sup>e</sup>ed. Ser. Cart. Géol. Algérie, Alger, 1952.

**GUARDIA P. (1975)**- Géodynamique de la marge alpine du continent africain d'après de l'Oranie Nord occidentale (Algérie), relation structurales et paléogéographique entre Rif externe et Tell de l'avant pays atlasique. *Thèse doct. Etat, Scien, Nat, Nice.*

**LARABI Z. (2015)**- Une réponse cartographique à la disparition latérale du gypse d'âge Messinien de la carrière de Sidi Boutbal, Knauf plâtres. (Plateau de Boufatis, bassin du Bas Chélif).*Mém. Ing. Etat. univ. Tlemcen. P6, Fig 3. P9.*

**MAHBOUBI M. (1979)**- Étude géologique de la transgression messinienne au Nord-Ouest de Messerghine *Mém. Dip. d'étude, Sup, P31.*

**MATHIEU R. et BELLIER J-P et GRANIER B. (2011)**- Manuel de micropaléontologie. *Manuscrit. France, P1-45.*

**MENZOUL B. (2011)**- Aperçu et description des encroutements calcaires (« Calcrètes ») des environs d'Oran. *Mem. Ing.Etat, univ. Oran.*

**MOUSSA K. (1993)**- Le Miocène de la bordure nord des Beni-Chougran. Étude stratigraphique et sédimentologique du secteur Bouziri-Oued El Hammam. *Thèse Magister. p246.*

**MOUSSA K. (2007)**- Etude d'une Sebkhia : La Sebkhia d'Oran, Algérie. *Thèse. Doctorat, Univ. Oran. P7., 153.*

**NHAZIL O. et DEOCLECIANO F. (2016)**- Le Mio-Plio-Quaternaire de la région de Sidi Moussa (Monts d'Arzew, Atlas Tellien Algérien) : Etude Lithostratigraphique et Sedimentologique. *Mem. Master II, univ. Oran. P27, P29.*

**NEURDIN-TRESCARTES J. (1992)**- Le remplissage sédimentaire du bassin néogène du Chélif, modèle de référence de bassins intramontagneux. *Thèse Es-Sciences, univ. Pau et Pays de l'Adour, P52, P 605.*

**NICOD M. A. et PERRODON A., WINNROCK E., GOURRINARD Y., BOULAINÉ J. (1957)**- Carte géologique détaillée d'Algérie, feuille de Saint-Cloud (n°154), 2<sup>e</sup>ed. Ser. Cart. Géol. Algérie, Alger, 1957.

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

**RAMDANE N. et SADJI R. (2011)-** Contexte sédimentaire et environnemental des affleurements Mio-Plio-Quaternaires des environs de Sidi Maarouf, (Oran Sud-Est). *Mém.Ing. Etat*, Univ. Oran, P4, 2fig.

**RICCARDO L. A. M. ASSERETO, CHRISTOPHER G. ST C. KENDALL (1977)-** Nature, origin and classification of peritidal tepee structures and related breccias. *Sédimentology*, Italy, PP 153-210.

**SAMET A. (2013)-** Marnes Diatomiques du Miocène supérieur de la Carrière de Ouillis (Bassin du Bas Chélif) : Biostratigraphie et analyse Géochimique. *Mém.Ing. Etat*, Univ. Tlemcen, P7.

**TANNER L.H (1995)-** Armoured mud balls revisited. *Atlantic Geology*, USA, PP1-4.

**THOMAS G. (1985)-** Géodynamique d'un bassin intramontagneux, le bassin du Bas Chélif occidental (Algérie) durant le Mio-Plio-Quaternaire. *Thèse. Doct. Es-Science*, Univ.Pau.

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

*Planches*

*Photographiques*

# Planche I

**Photo. 01** : Marnes bleuâtres.

**Photo. 02** : Bloc de calcaire dans les marnes bleuâtres.

**Photo. 03** : Banc de gypse marneux.

**Photo. 04** : Joint de stratification dans les gypses.

**Photo. 05** : les gypses amalgamés.

**Photo. 06** : les cristaux de gypse en fer de lance.

# Planche I



Photo. 01.



Photo. 02.



Photo. 03.



Photo. 04.



Photo. 05.



Photo.06.

## Planche II

**Photo. 01** : Gypse et marnes gypseuses affectés par une faille.

**Photo. 02** : Marnes sableuses jaunes.

**Photo. 03** : Calcaire encrouté.

**Photo. 04** : Calcaire lacustre.

**Photo. 05** : silt.

## Planche II



Photo. 01.



Photo. 02.



Photo. 03.



Photo. 04.



Photo. 05.

## Planche III

**Photo. 01** : Diastème entre 2 bancs de marnes gypseuses.

**Photo. 02** : Surface de ravinement.

**Photo. 03** : Argile rouge.

**Photo. 04** : Carapace calcaire.

**Photo. 05** : Boule de Bou armée « Armored mud ball ».

# Planche III



Photo. 01.



Photo. 02.



Photo. 03.



Photo. 04.



Photo. 05.

## Planche IV

**Photo. 01** : Marnes à Tripolis.

**Photo. 02** : Diatomite (La partie supérieur des marnes à tripolis).

**Photo. 03** : Marnes jaunes à blocs de gypses.

**Photo. 04** : Sable.

**Photo. 05** : Lumachelle (Grès calcaire lumachellique).

**Photo. 06** : Grès calcaire.

## Planche IV



Photo. 01.



Photo. 02.



Photo. 03.



Photo. 04.



Photo. 05.



Photo. 06.

## Planche V

### Les figures sédimentaires :

**Photo. 01** : Structure de slumps dans la formation des gypses et marnes gypseuses.

**Photo. 02** : Structure en « TeePee » dans les grès calcaires.

**Photo. 03** : Figure de charge « Load Cast » dans le joint marneux.

**Photo. 04** : Structure en feuillet « Sheet-Cracks » dans les grès calcaires.

**Photo. 05** : Laminations convolutés dans les calcaires lacustres.

**Photo. 06** : Laminations parallèles dans les calcaires lacustres.

# Planche V



Photo. 01.



Photo. 02.



Photo. 03.



Photo. 04.



Photo. 05.



Photo. 06.

## Planche VI

### Figures organiques :

**Photo. 01** : Lithophage dans les calcaires encroutés.

**Photo. 02** : Les huitres de la formation de marnes jaunes.

**Photo. 03** : Empreinte de Pectinidés (bivalves) dans le grès calcaire lumachellique.

**Photo. 04** : Fragments de Pectinidés dans le grès calcaire lumachellique.

## Planche VI



Photo. 01.



Photo. 02.



Photo. 03.



Photo. 04.

## Planche VII

### Lame mince :

**Photo. 01** : Grains de quartz de la Lame (ECH. 04) de la formation de grès calcaire (membre supérieur).

**Photo. 02** : Fragment de Bivalve (ECH. 04).

**Photo. 03** : Fénestelle (ECH. 04).

## Planche VII

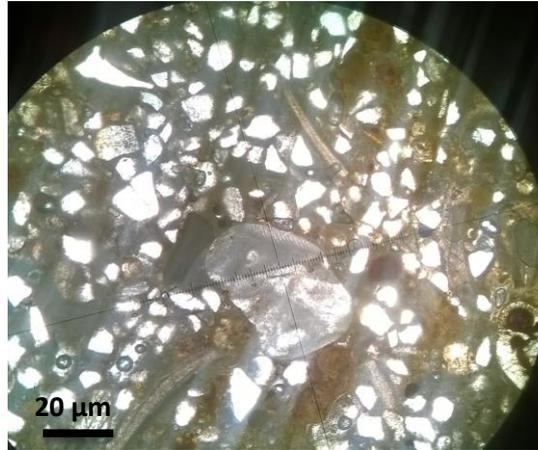


Photo. 01.

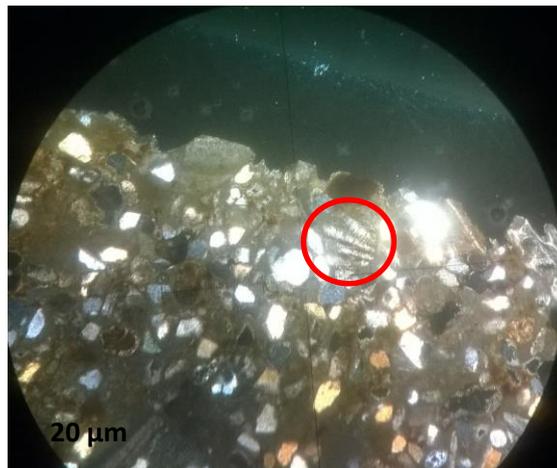


Photo. 02.



Photo. 03.

## Planche VIII

**Photo. 01** : *Nummulite* (foraminifère benthique) (ECH. 04).

**Photo. 02** : Cœlentérés (ECH. 04).

**Photo. 03** : Foraminifère enroulé (*Ammonia*) (ECH. 04).

# Planche VIII



Photo. 01.



Photo. 02.



Photo. 03.

## Planche IX

**Photo. 01** : Fragment d'un échinoderme (plaque inter-ambulacraire) (ECH. 04).

**Photo. 02** : *Globorotalia* (foraminifère planctonique) (ECH. 04).

**Photo. 03** : Calcite irisée (ECH. 04).

# Planche IX



Photo. 01.

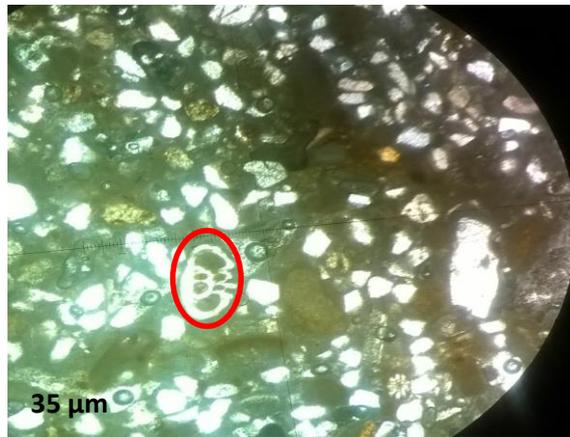


Photo. 02.



Photo. 03.

## Liste de Figures :

**Fig. 01-** Situation géographique du Bassin du bas Chélif. (D'après Perrodon, 1957; légèrement modifiée).

**Fig. 02-** Situation Géographique du secteur d'étude. (Extrait de la carte topographique d'Arzew au 1/50 000).

**Fig. 03 :** Carte géologique synthétique du littoral Oranais (THOMAS 1985).

**Fig. 04 :** Extrait de la carte géologique d'Algérie au 1/500.000 (Cornet et al, 1952).

**Fig. 05 :** Structure générale du bassin du Chélif (d'après NEURDIN-TRESCARTES, 1992).

**Fig. 06 :** Situation géographique de la région d'étude et la localisation des coupes étudiées.

**Fig. 07 :** Colonne lithologiques de la Coupe 1 (ancienne Plâtrière de Mers El Hadjadj).

**Fig. 08 :** Colonne lithologiques de la Coupe 2 (Argoub ben Nouah).

**Fig. 09 :** Situation des failles et coupes étudiées sur Google earth (2019).

**Fig. 10:** Corrélation lithologique des deux coupes (Plâtrière de Mers El Hadjadj et Argoub Ben Nouah).

**Fig. 11 :** Evolution séquentielle et environnementale de la coupe 1.

**Fig. 12 :** Evolution séquentielle et environnementale de la coupe 2.

**Fig. 13 :** Coupe schématique des dépôts messinienne dans le secteur d'étude (Echelle : 1/50.000).

**Fig. 14 :** La Carte géologique du secteur d'étude.

**Fig. 15 :** Carte topographique numérique du secteur étudié.

**Fig. 16 :** Profil Topographique AB de la région d'étude.

**Fig. 17 :** Profil Topographique CD de la région d'étude.

**Fig. 18 :** Profil Topographique EF de la région d'étude.