

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAÏD – TLEMCCEN**

N° d'ordre : /DSTU/2015



**FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET  
DES SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS**

**DEPARTEMENT DES SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS**

**LABORATOIRE DE RECHERCHE N°25 : PROMOTION DES RESSOURCES  
HYDRIQUES, PEDOLOGIQUES ET MINIERES : LEGISLATION ET CHOIX  
TECHNOLOGIQUE**

**MEMOIRE DE FIN D'ETUDES**

Présenté pour

**L'OBTENTION DU DIPLOME DE MASTER ACADEMIQUE**

Option

**Géoressources Académique**

Par

BAHMANI WARDA

Et

HARZAOUI KHADIDJA

**Sur le thème**

---

**ETUDE LITHOLOGIQUE ET PALEONTOLOGIQUE DU PLIO-QUATERNAIRE  
DE LA FALAISE DE SIDI BOUCIF**

---

Soutenu le 30/09/2015 devant le jury composé de :

M. KACEMI Ali	MCB	Univ. Tlemcen	Président
M. ADACI Mohammed	MCB	Univ. Tlemcen	Encadreur
Mme. ZAOUI Djamila	MAA	Univ. Tlemcen	Co-encadreur
M. HEBIB Hakim	MAA	Univ. Tlemcen	Examineur
M. BOUCIF Abdelkader	MAA	Univ. Tlemcen	Examineur

Année universitaire 2014/2015

## REMERCIEMENTS

Tout d'abord, nous tenons à remercier Allah, tout puissant de nos avoir donné la force et le courage pour terminer ce modeste travail.

Mes remerciements s'adressent également aux membres du jury qui ont accepté de lire et d'évaluer mon mémoire :

**Monsieur Ali KACEMI**, maître de conférences à l'Université de Tlemcen qui a bien voulu présider ce jury.

**Monsieur Mohammed ADACI**, maître de conférences à l'Université de Tlemcen qui nous a proposé le sujet, orienté nos travaux et qui a veillé à la mise en point de ce mémoire.

**Madame Djamila ZAOUI**, maître de conférences à l'Université de Tlemcen qui nous a accepté de diriger ce travail, ses conseils, sa rigueur intellectuelle, sa précision, sa clarté ainsi que son immense dynamisme, nous ont guidés dans toutes les étapes de la rédaction de ce mémoire.

**Monsieur Hakim HEBIB**, maître assistant à l'Université de Tlemcen qui nous honore par sa participation dans notre jury.

**Monsieur Abdelkader BOUCIF**, maître assistant classe « A » au Département des Sciences de la Terre et l'Univers qui a bien voulu accepter de critiquer ce travail.

Nos chaleureux remerciements vont aussi à Monsieur **Mustapha BENADLA**, maître-assistant classe « A » au Département des Sciences de la Terre et l'Univers qui nous a donné une idée sur l'étude morphométrique et pétrographique des galets et Monsieur **Sid Ahmed HAMMOUDA** Ingénieur de laboratoire N°25.

Enfin, Nous adressons aussi nos remerciements à tous nos enseignants et toutes les personnes qui nous ont aidés de près ou de loin pour la réalisation de ce travail.

## **RESUME**

La basse Tafna comporte d'importants affleurements détritiques Plio-quadernaires. L'étude lithostratigraphique de deux coupes géologiques levées sur les falaises de la plage de Sidi Boucif(Béni Saf) a permis de décrire une série sédimentaire reposant en discordance de ravinement sur un socle grésoschisteux d'âge Paléozoïque. Les données paléontologiques, géologiques et du volcanisme recueillis ont permis d'attribuer la formation grésosableuse au Pliocène supérieur ; la formation grésosableuse et la formation dunaire au Villafranchien supérieur (Pléistocène inférieur). L'étude pétrographique et l'analyse morphométrique des galets de la formation grésosableuse montre que leur transport s'est effectué sur une longue distance sous un régime probablement fluvial. Enfin, l'étude paléontologique a permis de décrire 3 espèces de *Clypeaster*, une espèce de *Balanus* et deux espèces de gastéropodes pulmonés appartenant aux hélicidés.

**Mots-clés** : Basse Tafna, Sidi Boucif, Plio-quadernaire, séries détritiques, macrofaunes, Clypeasters, Hélicidés.

## ABSTRACT

The low Tafna involves significant outcrops of detrital Plio-quadernaires age. The lithostratigraphic study of geological sections was lifted on the cliffs of the beach of Sidi Boucif (Beni Saf) allowed to describe a sedimentary series based in a gully mismatch grés schist bedrock of Paleozoic age. Paleontological, geological and collected volcanism was possible to award the grés- conglomerate Pliocene training; grés the sand-dune formation and training at higher Villafranchian (Pleistocene). Petrographic study and morphometric analysis of the pebble-sand formation grés shows that transport was carried out over a long distance under a probably fluvial regime. Finally, the paleontological study to describe Clypeaster 3 species, a species of Balanus and two species of gastropods pulmonate owned hélicidés.

**Keywords:**, Lower Tafna , Sidi Boucif, Plio-Quaternary ,series detrital, macrofauna, , Hélicidés.

# TABLE DES MATIERES

**DEDICACE**

**REMERCIEMENTS**

**RESUME**

**ABSTRACT**

<b>I. INTRODUCTION</b> .....	<b>02</b>
<b>II. CADRE GEOGRAPHIQUE</b> .....	<b>03</b>
1. Situation générale de la région d'étude (bassin de la Tafna) .....	<b>03</b>
2. Situation géographique de secteur d'étude .....	<b>04</b>
3. Réseau hydrographique.....	<b>05</b>
<b>III. CADRE GEOLOGIQUE ET PALEO GEOGRAPHIQUE DE LA REGION D'ETUDE</b> .....	<b>06</b>
<b>VI. HISTORIQUE DES TRAVAUX</b> .....	<b>09</b>
1. Etudes anciennes .....	<b>09</b>
2. Etude récentes .....	<b>10</b>
<b>V. BUT ET METHODES D'ETUDES</b> .....	<b>11</b>
1. But de l'étude .....	<b>11</b>
2. Méthodologie .....	<b>11</b>
2.1. Sur le terrain .....	<b>11</b>
2.2 Au laboratoire.....	<b>11</b>

## CHAPITRE II

### LITHOSTRATIGRAPHIE

<b>I. INTRODUCTION</b> .....	<b>14</b>
<b>II. DESCRIPTION DES COUPES</b> .....	<b>14</b>
1. Coupe de Sidi Boucif rive droite .....	<b>14</b>
1.1. Localisation de la Coupe .....	<b>14</b>
1.2. Description lithologique et paléontologique .....	<b>14</b>
1.2.1. Formation grés-conglomératique .....	<b>17</b>

a. Membre inférieur .....	17
b. Membre supérieur.....	17
1.2.2. Formation gréso- sableuse .....	17
a. Membre inférieur .....	18
b. Membre intermédiaire .....	18
c. Membre supérieur .....	18
1.2.3. Formation sableuse dunaire.....	18
2. Coupe de Sidi Boucif rive gauche .....	19
2.1. Localisation de la Coupe .....	19
2.2. Description lithologique et paléontologique .....	19
2.2.1. Formation gréso-sableuse.....	19
a. Membre intermédiaire.....	19
b. Membre supérieur .....	19
2.2.2. Formation sableuse dunaire .....	20
 <b>III. CORRILATION LITHOLOGIQUE ET PRINCIPALES FORMATIONS IDENTIFIEES</b> .....	
1. Socle .....	22
2-.Couverture .....	22
2.1. Formation Gréso-conglomératique .....	22
2.2. Formation Gréso-sableuses .....	22
2.3. Formation sableuses dunaires .....	23

## **CHAPITRE III**

### **ETUDE DES GALETS**

<b>I. ETUDE PETROGRAPHIQUE</b> .....	<b>26</b>
1. Plage de Sidi Boucif .....	<b>26</b>

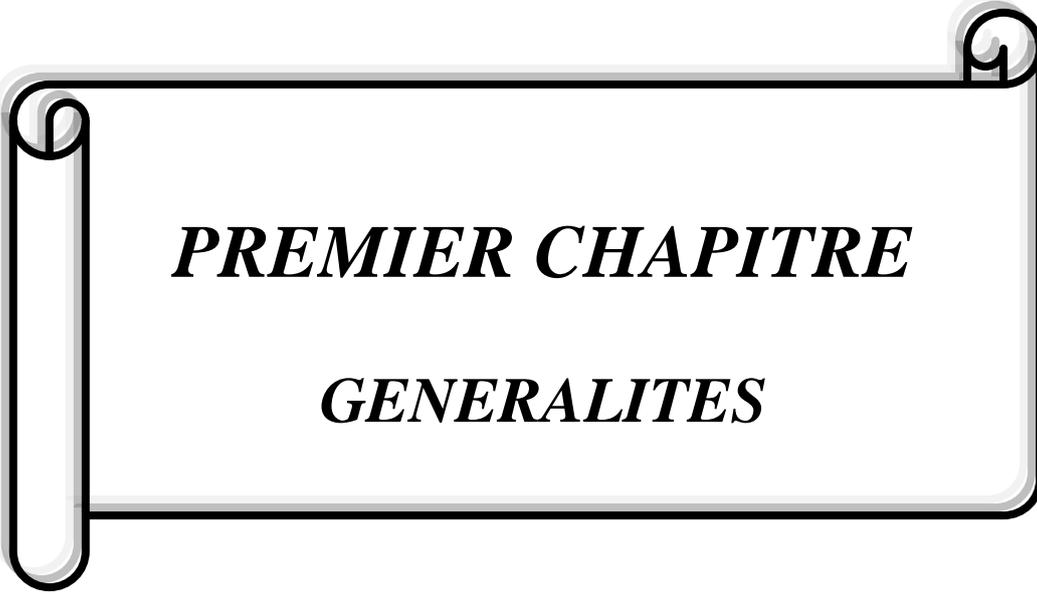
1.1. Galets d'origine sédimentaire .....	26
1.1.1. Galets carbonatés .....	26
1.1.2. Galets détritiques .....	26
1.2. Galets d'origine métamorphique .....	26
<b>II. ANALYSE METAMORPHIQUE .....</b>	<b>26</b>
1. Calcul des indices .....	27
1.1. Indice d'aplatissement (Iap).....	27
1.2. Indice de dissymétrie ( I <sub>d</sub> ) .....	28
1.3. Indice d'arrondissement (d'émoussé) (Ie) .....	28
2. Représentations graphique .....	28

## CHAPITRE VI

### PALEONTOLOGIE ET ATTRIBUTIONS STRATIGRAPHIQUE

<b>I. INTRODUCTION .....</b>	<b>36</b>
<b>II. PALEONTOLOGIE .....</b>	<b>36</b>
1. Description de la macrofaune .....	36
<b>1.1. Embranchement des ECHINODERMES .....</b>	<b>37</b>
- Classe des Echinoidea Leske, 1778 .....	37
- Ordre des Clypeasteroida Agassiz, 1872 .....	37
- Famille des Clypeasteridae L. Agassiz, 1835 .....	37
<b>1.2. Embranchement des ARTHROPODES .....</b>	<b>39</b>
- Classe des Maxillopoda .....	39
- Ordre des Sessilia.....	39
- Famille des Balanidae GRUVEL, 1905 .....	39
<b>1.3. Embranchement des MOLLUSQUE .....</b>	<b>40</b>
- Classe des gastéropodes .....	40
- Famille des Helicidae .....	40

<b>III. ATTRIBUTIONS STRATIGRAPHIQUES .....</b>	<b>40</b>
1. Les donné paléontologique .....	41
2. Les donné géologique .....	41
<b>CONCLUSION GENERALE .....</b>	<b>44</b>
<b>REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE .....</b>	<b>46</b>
<b>LISTE DES FIGURES ET DES TABLEAUX</b>	
<b>LISTE DES ABREVIATIONS</b>	
<b>GLOSSAIRE</b>	
<b>PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES</b>	



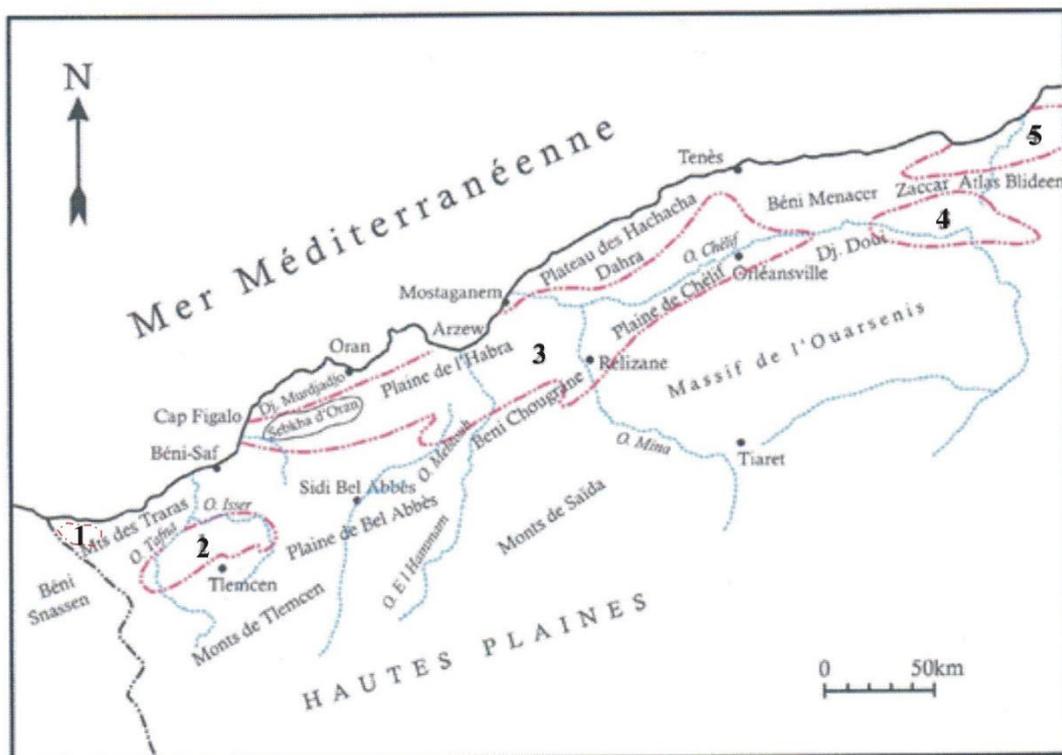
***PREMIER CHAPITRE***  
***GENERALITES***

## I. INTRODUCTION

Le bassin de la Tafna est l'un des cinq importants bassins néogènes sublittoraux de l'Algérie Nord occidentale. Ces bassins s'étendent parallèlement à la côte méditerranéenne depuis la frontière algéro-marocaine à l'Ouest jusqu'à la frontière tunisienne à l'Est. D'Ouest en Est, on distingue respectivement le bassin de M'sirda, de la Tafna, celui du Bas Chélif, du Moyen Chélif et celui du Mitidja (Fig. 1).

La région d'étude s'insère dans le littoral du bassin de la Tafna qui est caractérisé par une sédimentation d'âge Miocène et Plio-quaternaire essentiellement carbonatée et détritique.

L'objectif essentiel du présent travail est de réaliser une étude lithostratigraphique et paléontologique dans le secteur de la plage de Sidi Boucif, dans le but de compléter les descriptions sédimentologique et géologiques.



**1 : Bassin de M'sirda , 2 : Bassin de la Tafna, 3 : Bassin du Bas Chélif,  
4 : Bassin du Moyen Chélif ,5 : Bassin de Mitidja**

**Fig.1 : Esquisse géographique des bassins néogènes sublittoraux de l'Algérie occidentale (Perrodon, 1957, modifiée).**

## II. CADRE GEOGRAPHIQUE

### 1. Situation générale de la région d'étude (Bassin de la Tafna)

La région d'étude fait partie du bassin de la Tafna. Ce dernier correspond considérablement aux plaines et aux collines s'étendant au pied des monts de Tlemcen et en avant des massifs des Traras et des Sebâa Chioukh (Fig. 2).

Le bassin de la Tafna comprend deux grandes plaines sont celles de Marnia à l'Ouest et la plaine des Ghossels à l'Est qui sont parcourues par l'oued Tafna et ces affluents. Il s'agence en une petite cuvette orientée ENE-OSO (Perrodon, 1957). Il est limité au Sud-Est par les Monts de Sebâa Chioukh qui forment le prolongement occidental de la chaîne des Tessala, au Sud par une région de plaines et de plateaux, limitée par le massif important de Tlemcen. Ses limites au Nord-Ouest et au Nord sont le massif des Traras et la mer méditerranéenne.

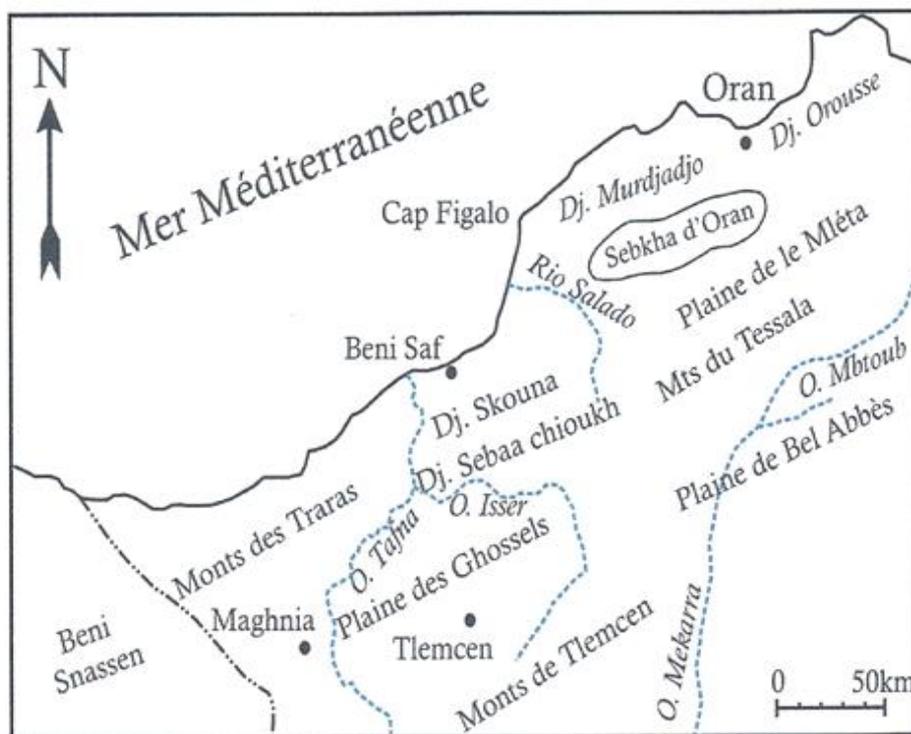
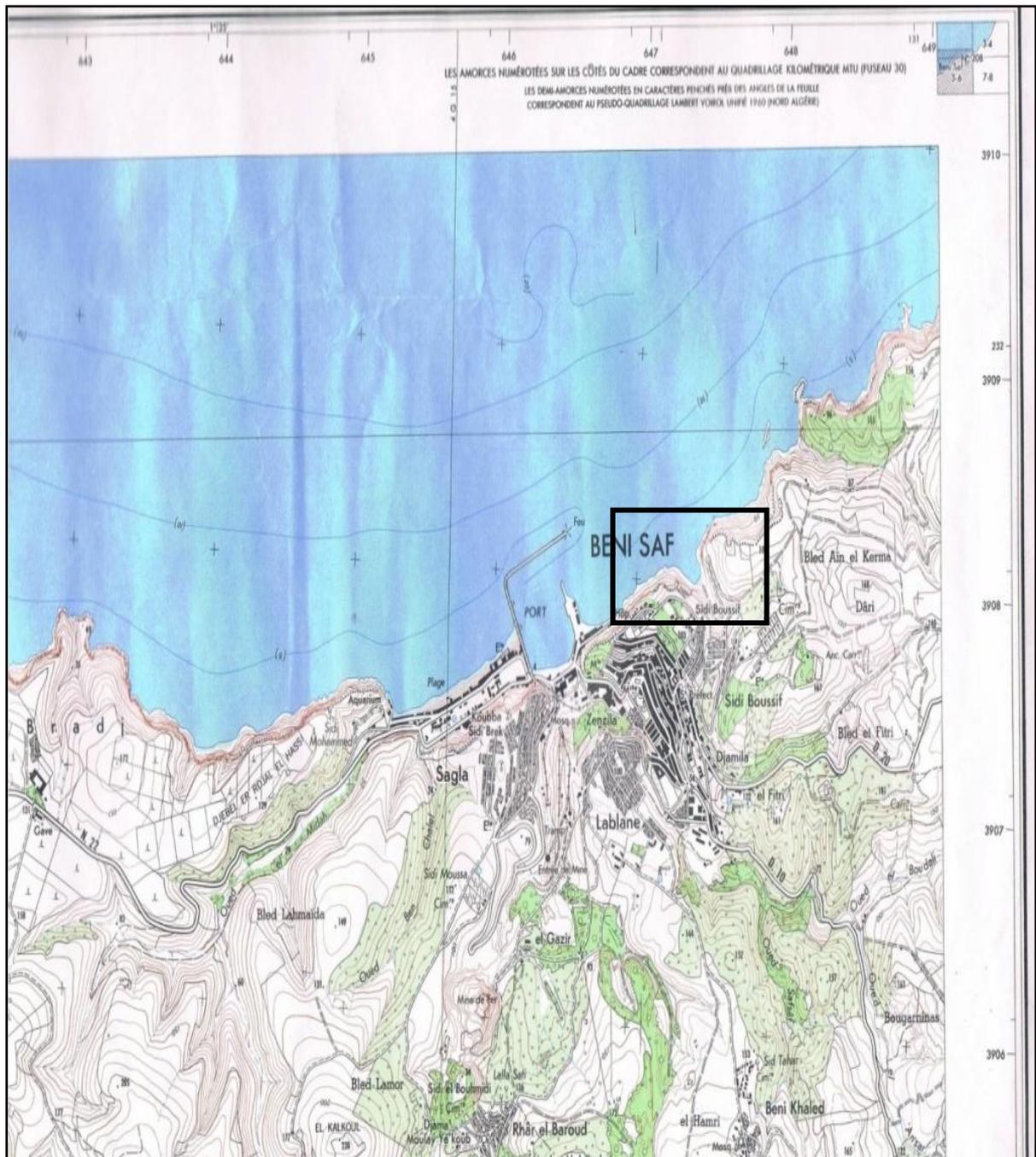


Fig. 2 : Situation géographique du bassin de la Tafna (Perrodon, 1957, modifiée)

## 2. Situation géographique du secteur d'étude

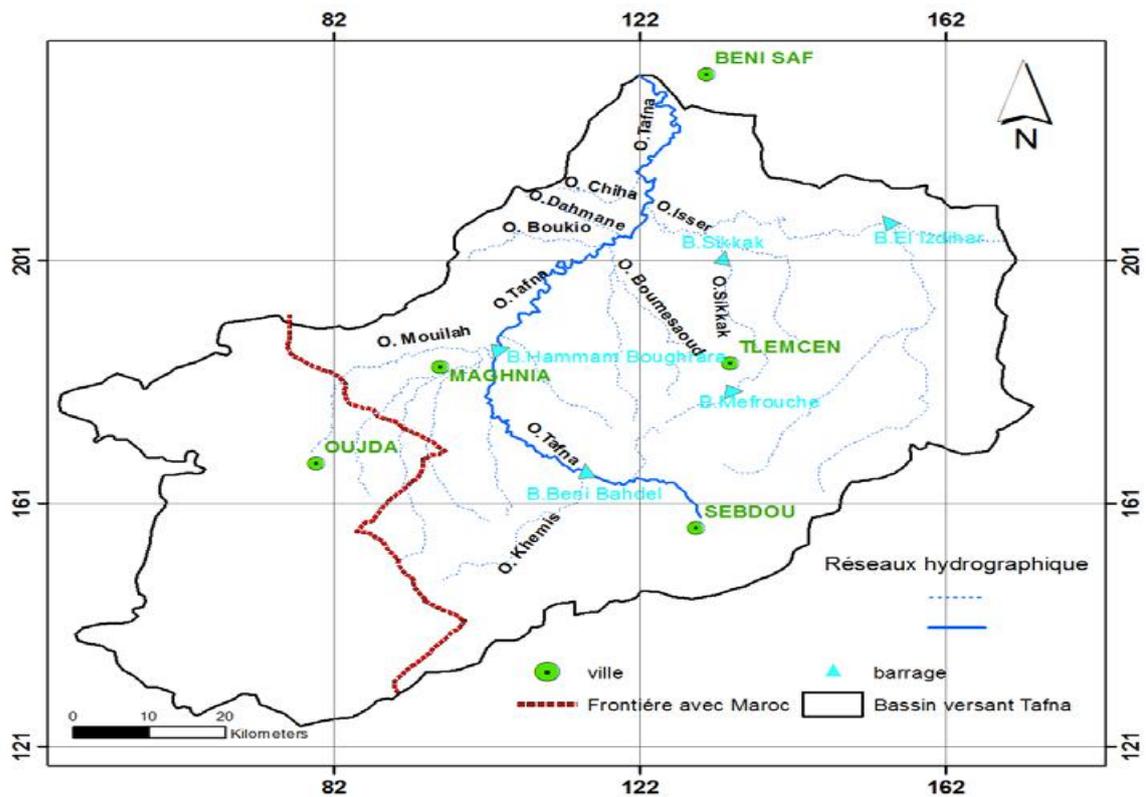
Le secteur d'étude est situé sur la rive droite de l'Oued Tafna, il se trouve à environ 65 km au Nord-Est de la ville de Tlemcen et plus exactement sur la partie littoral de la ville de Béni Saf. Il est limité au Nord par la mer méditerranée, au Sud et à l'Est par la cité des Jardin et la ZHUN et à l'Ouest par Sagla et Bled Lahmaïda. Il correspond aux affleurements des falaises dominant la petite plage de Sidi Boucif (Fig. 3).



**Fig. 3 : Localisation du secteur d'étude, extrait de la carte topographique de Béni Saf au 1/25 00**

### 3. Réseau hydrographique

Le bassin de la Tafna est drainé par un important réseau d'oued représenté par l'Oued de Tafna et ses affluents. Le réseau hydrographique de la Tafna est constitué par un groupe important d'Oueds, les plus importants sont les Oueds de : Sebdu, khemis, Mouillah, Chouly, Isser, Sikkak, Zitoune et Boukiou (Fig. 4).



**Fig. 4 : Réseau hydrographique du bassin de la Tafna  
(Bemoussat, 2011-2012).**

### III. CADRE GEOLOGIQUE ET PALEOGEOGRAPHIQUE DE LA REGION D'ETUDE

La région d'étude s'inscrit dans le bassin de la Tafna. Ce dernier selon Perrodon (1957), s'est défini pendant la période où la mer du Miocène inférieur a occupé toute la région de l'Oranie occidentale. Son histoire paléogéographique est marquée au Miocène moyen (Serravallien) et supérieur (Tortonien-Messinien) par deux grands cycles distincts, conditionnés par des phénomènes de transgression et régression (Fig. 5).

Un premier cycle d'âge Miocène moyen (Serravallien), à tendance régressive, où le bassin a connu une sédimentation post-nappe qui a été d'abord continentale et hétérogène. Elle correspond à des marnes sableuses et des grès parfois conglomératiques (Guardia, 1975).

Au Serravallien supérieur, une régression générale est inscrite dans l'ensemble du bassin de la Tafna (Belkebir et al. 1991), permettant le dépôt d'une épaisse formation continentale conglomératique rouge (Lie-de-vin).

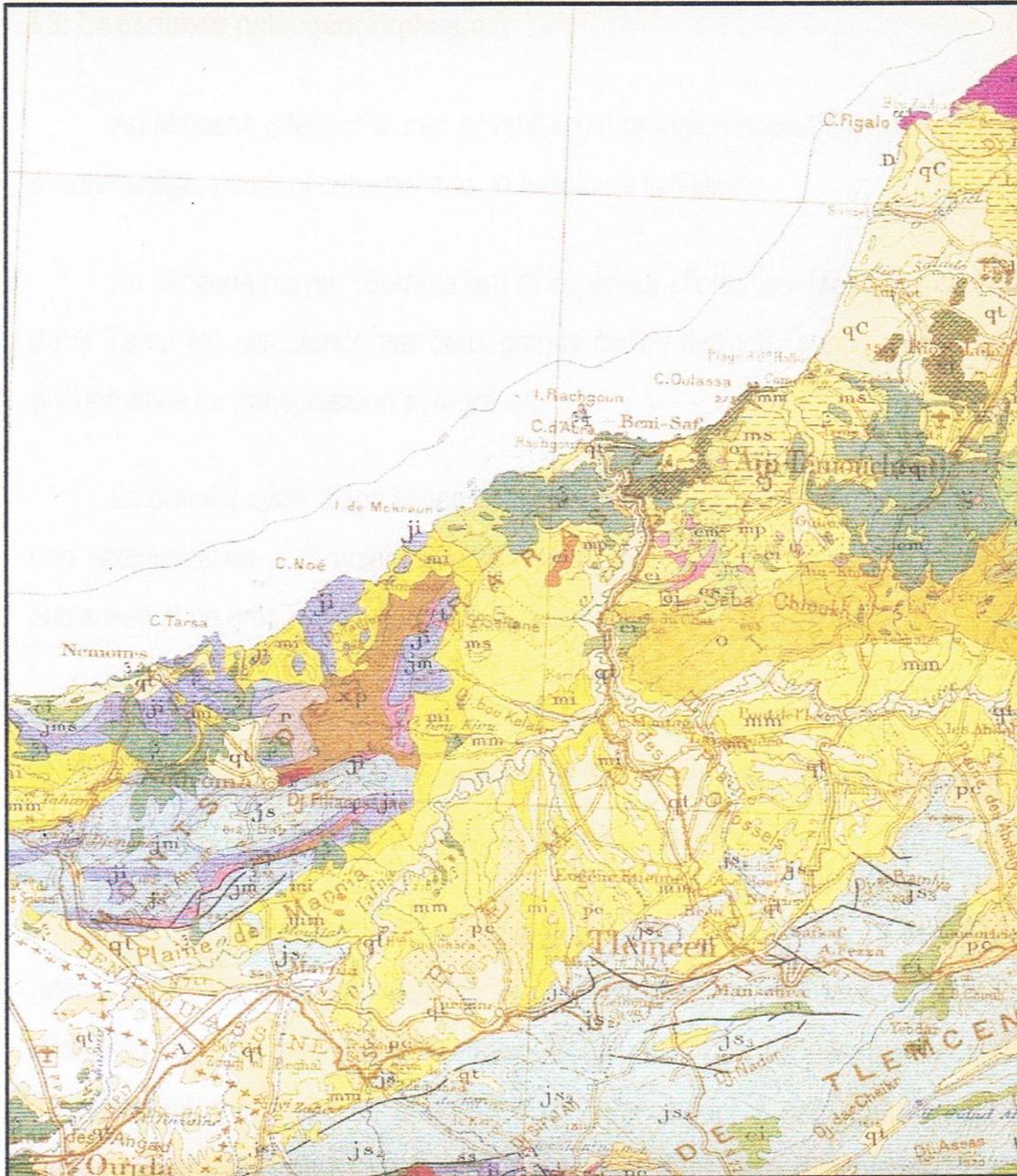
Des mouvements tectonique en régime distensif ont accompagné la phase orogénique et ont entraîné l'épanchement de laves basaltiques, et localement rhyolitiques, dans le domaine des Traras et la moyenne Tafna (Sadran, 1952 et 1956), notamment celle localisées à Hammam Boughrara datées entre 13 et 13,25 M.A. par Megartsi (1985).

Pendant une partie du Miocène supérieur, la mer a régressée complètement du bassin de la Tafna ce qui a permis l'installation d'une importante sédimentation continentale « couches rouges de la Tafna ». Cette formation affleure depuis les Sebâa Chioukh et les Traras (Beni Ouarsous) au Nord jusqu'au niveau de Maghnia au Sud. Cette sédimentation a duré pendant tout le Vallésien, elle est discordante sur celle du Miocène moyen selon Belkebir et Bessedik (1991). Une sédimentation laguno-marine, d'âge vallésien (Ameur Chehbeur, 1988), qui a livré des vertébrés fossiles, succède aux couches rouges de la Tafna (Dalloni, 1915a).

A la fin du Tortonien, à la limite du biozone N16/ N17 de Blow, la mer a envahi de nouveau la zone côtière du bassin de la Tafna, depuis Souk El Khemis jusqu'au massif des Sebâa Chioukh. Ceci a permis l'installation d'une plateforme sous-marine stable et peu profonde où s'est déposé essentiellement des marnes sableuses et des calcaires coquilliers blancs à Algues et à polypiers. Ces constructions récifaux sont stoppées avec le retrait rapide de la mer (Saint Martin, 1990).

Le pliocène marin n'a occupé que la partie septentrionale (Basse Tafna), où il est resté très proche du rivage actuel. Il est marqué au Sud-Ouest de Béni Saf par quelques affleurements de marnes marines existant sur la rive droite de la Tafna et par une formation détritique dans quelques lieux de la côte actuelle (Guardia, 1975). A la fin du Pliocène, la mer s'est retiré définitivement de la Tafna accompagnée d'une intense phase de plissement et de démantèlement permettant à la mer du Calabrien de faire une courte incursion avant de reprendre son retrait généralisée (Perrodon, 1957).

Les produits de l'intense activité volcanique Plio-quaternaire se sont étalés, de part et d'autre de l'embouchure de l'Oued Tafna (Gentil, 1903 ; Sadran, 1952), pour recouvrir, entre environ 4.6 et 1.4 et M.A. (Coulon et al. 2002 in Boucif. 2006) les différentes formations d'âge Miocène et Plio-quaternaire.



**Fig. 5: Cadre géologique du bassin de la Tafna (Extrait de la carte géologique de l'Algérie au 1/500.000).**

**Légende**

	Éocène inférieur		Alluvion
	Crétacé inférieur		Quaternaire
	Jurassique-Crétacé		Basalte quaternaire
	Jurassique supérieur		Pliocène continental
	Jurassique moyen		Miocène supérieur
	Jurassique inférieur		Miocène moyen
	Trias		Miocène inférieur
	Granite hercynien		Oligocène
	primaire		Crétacé moyen

#### IV. HISTORIQUE DES TRAVAUX

Le secteur d'étude a suscité l'intérêt de beaucoup d'auteurs depuis le 19<sup>ème</sup> siècle. Nous présentons ici les principaux travaux dont certains ont été la base de notre étude.

##### 1. Etudes anciennes

Les premiers travaux géologiques de cette région datent des premiers jours de la conquête de l'Algérie.

Après les notes de Rozet (1831) qui se sont intéressés aux affleurements se trouvant autour de la ville d'Oran, sont venues les publications de l'ingénieur Ville (1852) qui a étudié le massif des Traras et la région littorale située à l'Est de ce massif où il a attribué au Crétacé les schistes de ce massif.

En 1854, une courte note a été publiée par Bayle & Ville, qui a traité la détermination de séries de fossiles pour apporter plus de précision sur la stratigraphie de la région comprise entre la frontière marocaine et le Méridien d'Oran.

L'année 1876, voit paraître la publication de Pouyanne sous forme d'un mémoire sur la région ferrifère des Oulhassa. Ce mémoire important a été accompagné de 2 coupes et une carte géologique au 1/ 100 000.

Le premier grand travail synthétique consacré au bassin de la Tafna s'était l'œuvre de Gentil (1903) qui a été le résultat de ses travaux menés en 1896, 1898 et 1900. Dans une importante monographie, cet auteur, esquisse en 1903 un cadre stratigraphique et paléontologique où il a distingué trois cycles sédimentaires Miocène : le Miocène inférieur (Cartennien), le Miocène moyen (Helvétien+ Tortonien) et le Miocène supérieur (Sahélien).

Enfin, une vive discussion s'est établie entre Dalloni (1915a, b, c, 1917) et Gentil (1917 a, b, c, 1918) au sujet de l'âge des formations calcaires sommitales qui sont attribués par Gentil au Sahélien et par Dalloni au Pliocène. La nature du point de désaccord, a porté essentiellement sur la signification biostratigraphique de mollusques.

## 2. Etudes récentes

Les travaux récents, appuyés sur les données de la micropaléontologie et sur l'analyse structurale, sont venus au but de dégager les grands traits de la sédimentation du Miocène supérieur dans le cadre plus vaste de l'évolution géodynamique de la région.

Depuis 1957, la micropaléontologie a réalisé d'énormes progrès dans les attributions biostratigraphiques du Tertiaire. Bolli et Blow (1969) au Caraïbe et en Amérique du Sud, Blow (1969), Cita (1968) et Bizon (1972) dans le bassin méditerranéen.

Perrodon (1957) a attribué les calcaires du bassin de la Tafna à la partie supérieure du deuxième cycle Miocène (formation médian) et en partie au Miocène terminal (en correspondance avec les formations à Tripolis).

Guardia *et al.* (1974), Guardia (1975) et Saint Martin *et al.* (1983), en se basant dans leurs travaux sur l'utilisation des foraminifères planctoniques, ont assimilé une partie des marnes bleues et les calcaires sommitaux du deuxième cycle post-nappe au Messinien. Après, Guardia a élaboré une carte qui illustre la géologie de tout l'Ouest Oranais en fournissant avec précision le contour des affleurements de calcaires à algues et madréporaires.

D'autres parts, Fenet, en 1975 a énuméré les différents cycles post-nappes qui ont affecté le bassin de l'Oranie.

Chaix (1982), Moissette (1984 et 1988), Moissette et Saint Martin (1982a, b), Roman et Saint Martin (1987), Saint Martin (1982 et 1984), Saint Martin & Chaix (1981), Saint Martin *et al.* (1985) tous ces auteurs ont donné diverses notes sur le contenu faunistique des formations récifales et près récifales.

Jenny *et al.* (1986), en se basant sur la coexistence dans le complexe chaotique de Béni Saf, qui a été cartographié par Guardia (1975) comme « complexe triasique », d'une association de foraminifères d'âge Burdigalien (Miocène inférieur) avec une microfaune remaniée du Crétacé et de l'Eocène, ils re-concluent que ce complexe est au plus vieux d'âge Miocène inférieur et anté-Messinien.

Dès 1989, une série de travaux d'ingénierat (inédit) sont menés sur la biostratigraphie du Néogène du Bassin de la Tafna, on peut citer parmi eux, Benali (1989), Abdelli et Touati (2005), Belkhouane (2006)...

En 1991, Belkebir et Bessedik proposent un essai de synthèse biostratigraphique du Miocène post-nappe et synchronappe dans le bassin de la Tafna et du Bas Chéelif. Dans le même contexte, Bessedik *et al.* (1997), en se basant sur des corrélations marin-continental et sur la présence de nouveaux gisements à micromammifères dans les dépôts lagunaires (Tafna)

et marin de transition (Sig) à foraminifères planctoniques attribua à ces formations un âge Vallésien.

Dans le cadre d'un Magister, en 2006, Boucif réalisa une étude sismotectonique du bassin néogène de la Tafna où il démontre clairement que ce bassin à l'instar des autres bassins néogènes du Nord de l'Algérie est le siège d'une activité sismique.

Enfin, en 2011, Belkercha réalisa une étude sur les échinides Mio-pliocène de l'Oranie où il abordera sans détail l'étude de la coupe de Sidi Boucif.

## **V. BUT ET METHODES D'ETUDES**

### **1. But de l'étude**

Le présent travail a pour objet l'étude lithologique, sédimentologique, paléontologique des terrains Miocène ou Plio-quaternaire des affleurements formants les falaises qui dominent le Sud et l'Est de la plage de Sidi Boucif.

### **2. Méthodologie**

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

Une bonne reconnaissance des différents ensembles lithologiques sur le terrain a permis de lever deux coupes géologiques :

- La première coupe est levée sur la rive droite de la plage de Sidi Boucif. Il s'agit de la coupe la plus complète qui offre un maximum d'affleurements où on a effectué des prélèvements d'argiles et de sables pour chercher de la microfaune à des fins paléontologiques, biostratigraphiques et paléoécologiques, et des prélèvements de roches et de galets pour un intérêt sédimentologique. Chaque prélèvement ou faune récoltée est emballé dans un sachet de plastique avec étiquette indiquant leur emplacement exact sur la coupe.

- La deuxième coupe est réalisée sans prélèvement pour réaliser des corrélations lithologiques et ainsi stratigraphiques.

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

Cette étape complémentaire à celle du terrain, comprend la réalisation des opérations d'ordres techniques et des analyses suivantes :

Une étude pétrographique est réalisée sur les galets récoltés sur le niveau conglomératique de la formation grésosableuse complété par une analyse morphométrique.

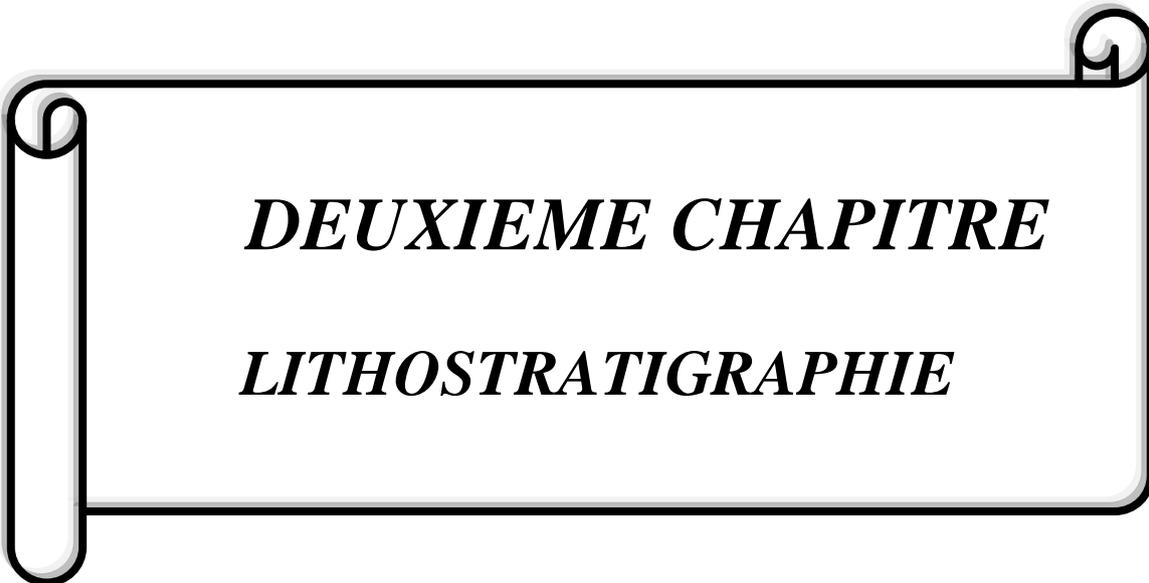
Pour le lavage, on a utilisé la technique classique de lavage. Les sédiments sont trempés dans l'eau pendant 24 heures et ensuite lavés tamisés. Ce tamisage s'effectue sous un jet

d'eau continu sur une colonne de trois tamis emboîtés à diamètres de mailles décroissantes (250  $\mu\text{m}$ , 150 $\mu\text{m}$ , 100  $\mu\text{m}$ ) en brassant finement les sédiments du bout des doigts jusqu'à ce que le filtrat sort limpide. Le résidu de chaque tamis est recueilli dans une coupelle et mis à sécher dans une étuve. A la fin, les fractions ainsi obtenues sont transvasées dans des tubes étiquetés.

Après chaque lavage et pour éviter la contamination, les tamis sont régulièrement brossés et lavés par l'eau, puis sont trempés dans une solution de bleu de méthylène pendant quelques minutes. Puis, ils sont rincés de nouveau à l'eau. Ainsi, les microorganismes restant accrochés dans les mailles des tamis sont colorés en bleu et par conséquent repérables dans les résidus des lavages ultérieurs.

La seconde étape est le tri. Les fractions de chaque prélèvement sont observées à la loupe binoculaire. Le tri s'effectue dans des cuvettes de tri quadrillé à fond noir, pour manipuler la microfaune on s'aide d'une aiguille montée et on les stocke dans des cellules numérotées.

La dernière étape est la détermination de la macrofaune. Elle a été réalisée en consultant les ouvrages suivants: « Les formations récifales coralliennes du Miocène supérieur d'Algérie et du Maroc » d'après Saint Martin (1990), les échinides Mio-pliocène de l'Oranie « systématique et intérêt paléoécologiques » d'après Belkercha (2011) et les fascicules de paléontologie de Pomel (1885 et 1887) qui décrivent les oursins fossiles d'Algérie. Pour les gastéropodes la consultation des données de la toile internet et ceux de Nicole 2004 était indispensable.



***DEUXIEME CHAPITRE***

***LITHOSTRATIGRAPHIE***

## I. INTRODUCTION

L'étude lithostratigraphique est basée sur le levé de deux coupes géologiques choisies dans le secteur d'étude, de façon à montrer le maximum d'affleurement de faciès et les variations latérales. Pour chacune de ces coupes, une description lithologique et paléontologique est effectuée, ce qui a permis de subdiviser la série étudiée en formations distinctes.

La formation est définie comme étant l'unité stratigraphique de base (POMEROL, 1987), elle est formée de terrains possédant des caractères communs et constituant un ensemble que l'on juge utile de distinguer, elle correspond également à un ensemble de strates formant une unité lithologique à laquelle on associe un nom de lieu (Foucault et Raoul, 2005).

## II. DESCRIPTION DES COUPES

La série sédimentaire étudiée, dans le littoral de la région de Béni Saf repose en discordance sur le socle. Elle est caractérisée par une variété de faciès essentiellement détritiques, représentés par des conglomérats, microconglomérat, grès, sables argileux, sables dunaire. Ces différents faciès nous ont permis de distinguer plusieurs formations lithologiques dont un en affleure que dans la première coupe. Le niveau friable ont fait l'objet de prélèvement pour chercher la microfaune.

### 1. Coupe de Sidi Boucif rive droite (Fig. 6)

#### 1.1. Localisation de la Coupe

Cette coupe a été levée au Nord de la ville de Béni Saf et à l'Est du Port de pêche, sur la rive droite de la petite plage dite de Sidi Boucif, avec une orientation Est-Ouest, sur la falaise de la « ZHUN » qui domine cette plage dans sa partie Est.

Elle a pour coordonnées les points suivants :

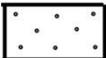
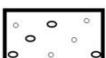
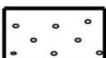
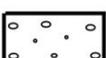
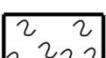
Latitude : 35° 18' 30.25'' Nord.

Longitude : 1°22' 46.52'' Ouest.

#### 1.2. Description lithologique et paléontologique

Il s'agit de la coupe la plus complète du secteur d'étude car elle offre un maximum de faciès et d'épaisseurs. Elle montre une succession de trois ensembles lithologiques distincts reposant en discordance sur un socle grés-schisteux (Pl.1, Ph. B). D'après Guardia (1975), ce socle est d'âge paléozoïque, il fait partie de l'extrémité occidentale de l'Unité de l'Houariya.

### Legende

F	Niveau fossilifère
Ds	Discordance
	Figures de slumpings
	Litages obliques
	Stratification entrecroisées et obliques
	Gastéropode
	Oursin ( Clypeaster)
	Terriers
	Poudingue à liant friable
	Sable plus au moins consolidé
	Grés à draget de quartz
	Grés
	Sable argileux avec de lentilles microconglomératique
	Conglomérat à galet
	Microconglomérat
	Conglomérats à liant gréseux
	Bloc et galets
	Schiste

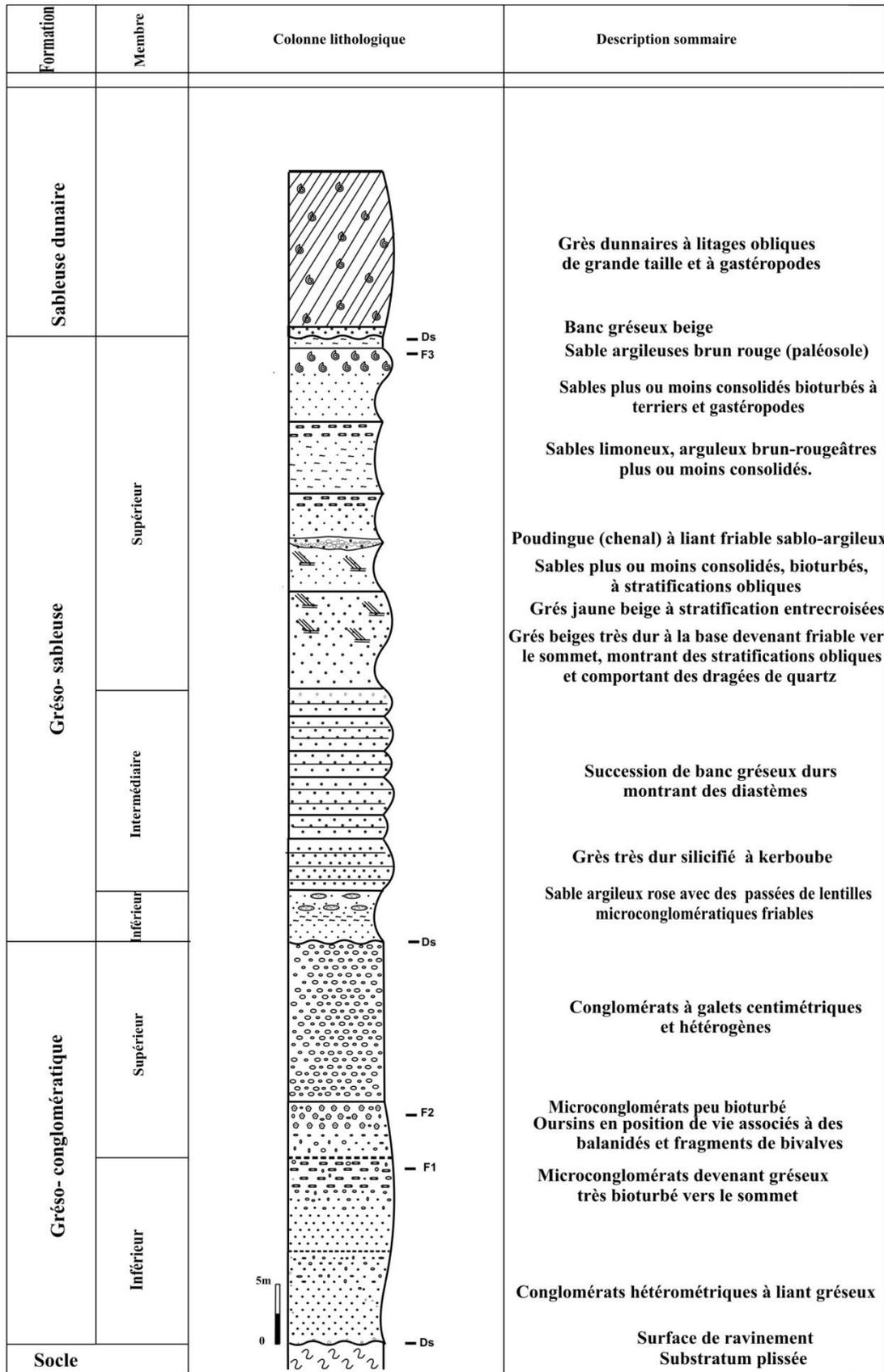


Fig. 6: Colonne lithostratigraphique de la coupe de Sidi Boucif, Rive droite

### 1.2.1. Formation grés-conglomératique

Il s'agit d'une épaisse formation détritique marine d'environ 20 m d'épaisseur, constituée de conglomérats mal classés et de microconglomérat reposant en discordance de ravinement sur le socle grés-schisteux, très plissé, d'âge Paléozoïque (Pl.1, Ph. B). Cette formation est subdivisée en deux membres :

#### a. Membre inférieur

Ce membre est d'épaisseur 9 m, en contact avec le socle par une discordance de ravinement. Il débute, au contact du substratum, par de gros blocs et de galets remaniés arrachés au socle. Une succession conglomératique et de microconglomérat formée de galets centimétriques à millimétriques (hétérométriques) de schistes, de quartzites, de grès et de calcaires (hétérogène) à liant gréseux. Il se termine par un grès microconglomératique très bioturbé (Pl. 1, Ph. C).

A l'Est et au Sud-Ouest de la plage de Sidi Boucif, ce membre montre plusieurs failles normales à rejets décimétriques (Pl.1, Ph. B), Qui s'amortissent vers le sommet de cette formation. On observe également des indices de mouvements verticaux (soulèvement) du socle. Ceux-ci sont marqués dans les conglomérats, de part et d'autres du socle, par des pendages différents vers le Nord-Ouest et vers le Sud-Est (Pl.1, Ph. D).

#### b. Membre supérieur :

Ce membre est d'épaisseur 11 m, il repose en continuité sédimentaire sur le premier membre. Il débute par un grès, parfois microconglomératique très riche en macrofaune d'échinides du genre Clypéastres en position de vie et d'autres renversés (Pl.1, Ph .C) associés parfois à des restes fragmentaires de bivalves. L'érosion permet de voir de loin ses fossiles le long de la route qui mène de la plage vers le port de Béni Saf. Ce membre se termine par un conglomérat hétérogène à galets centimétriques de schistes et de grès.

### 1.2.2. Formation grés-sableuse :

Il s'agit d'une formation continentale détritique d'épaisseur 40.5 m, à dominance grés-sableuse. Cette formation succède en discontinuité sédimentaire à la formation précédente. Elle est subdivisée en trois membres.

**a. Membre inférieur**

Ce membre, d'environ 2,50 m d'épaisseur, repose en discontinuité sédimentaire sur la formation précédente. Il est formé par du sable friable, parfois argileux, de couleur brun à rosâtre comportant des lentilles microconglomératique plus ou moins friable rose verdâtre. Il ne nous a pas livré de fossiles.

**b. Membre intermédiaire**

Cette unité, d'environ 10 m d'épaisseur, elle est saillante dans le paysage, par rapport aux autres (Pl.2, Ph. A). Elle repose en continuité sédimentaire sur la précédente. Elle est représentée par un épais bar constitué d'une succession de bancs décimétriques à métriques de grès très durs à Kerboubes, montrant par endroits des diastèmes et des laminations parallèles.

**c. Membre supérieur**

Ce membre, épais d'environ 28 m, repose en continuité sédimentaire sur le précédent. Il débute par des grès beiges plus ou moins indurés vers le bas devenant friable vers le sommet à stratifications entrecroisés et obliques, comportant des dragées de quartz millimétriques (Pl.2, Ph. B). Cette sédimentation est surmontée par des niveaux sableux plus ou moins consolidé, bioturbé par endroit (Pl.2, Ph. C), avec quelques stratifications obliques et entrecroisées. L'ensemble est clôturé par un épais niveau de sables limoneux argileux brun-rougeâtres riche en gastéropodes pulmonés et avec quelques terriers (Pl.2, Ph. D), il Correspondant probablement à un paléosol.

Ce membre est intercalé par un chenal conglomératique d'une trentaine de mètres de largeur (Pl.3, Ph. A. B. C. D). Ce niveau, épais de 0.50 m au milieu et de 0.20m aux deux extrémités (Sud et Nord), est constitué de galets centimétriques à décimétriques hétérogènes et bien arrondis. Il fera l'objet d'une analyse pétrographique et morphométrique. dans un chapitre à part.

**1.2.3. Formation sableuse dunaire**

Cette formation d'épaisseur 10.4m, repose sur la précédente par l'intermédiaire une surface de ravinée (Pl.4, Ph. A). Elle débute par un banc gréseux d'une trentaine de centimètre auquel fait suite une sédimentation dunaire. Cette dernière est constituée de grès friable beige à litages obliques des grandes taille, à moules internes de gastéropodes pulmonés, où on note la forte inclinaison et la variabilité des litages (Pl.4, Ph. A).

## **2. Coupe de Sidi Boucif rive gauche (Fig. 7)**

### **2.1. Localisation de la Coupe**

Cette deuxième coupe a été levée au Nord de la ville de Béni Saf et sur la rive gauche de la plage et plus précisément sur la falaise du Marabou Sidi Boucif avec une orientation Nord-Est Sud-Ouest (Pl.4, Ph.B).

Elle a pour coordonnées les points suivants

Latitude : 35°18'26.75"Nord.

Longitude : 1°22'49.77"Ouest.

### **2.2. Description lithologique et paléontologique**

Cette coupe a été levée sans prélèvement d'échantillon pour un but essentiellement corrélatif car elle montre des variations latérales. On distingue seulement deux formations lithologiques : la formation grés-sableuse et la formation sableuse dunaire, la formation grés-conglomératique à Clypeaster est absente (Pl.4, Ph. C).

#### **2.2.1. Formation grés-sableuse**

Dans cette deuxième coupe, sur le substratum schisteux et par une surface de ravinement, repose la formation grés-sableuse. Elle montre à l'affleurement seulement deux membres, le membre inférieur de sables roses à lentilles microconglomératique est manquant (Pl.4, Ph.C) .

##### **a. Membre intermédiaire (10m)**

Directement sur le substratum et par une surface ravinée vient se reposer le membre intermédiaire. Il est constitué par une épaisse et massive barre de grès jaune-beige à Kerboubes. Dans cette coupe, cette barre montre une légère inclinaison vers l'Ouest/Nord-Ouest et des figures de slumpings dans sa partie inférieure (Pl.4, Ph. D). Dans sa partie supérieure, on note la présence de laminations parallèles et de grands terriers en position verticale.

##### **b. Membre supérieur (28m)**

Cette unité repose en continuité sédimentaire sur la précédente. Elle est constituée d'une succession de grès beige plus ou moins dur vers la base et devenant friable vers le sommet où on observe des stratifications obliques et entrecroisé. Ces dépôts sont surmontés par des niveaux sableux plus ou moins consolidé avec quelques stratifications obliques.

L'ensemble est recouvert par un niveau de sables limoneux argileux brun-rougeâtres, visible de loin dans le paysage et comportant des moules internes des gastéropodes pulmonés, correspondant à un paléosol. Ce membre est également intercalé par un chenal conglomératique de type poudingue (Pl.4, Ph. B. a). Ce dernier est formé de galets bien arrondis hétérométriques et hétérogènes de quartzites, de calcaires dolomitiques, de schistes et de quartz.

### **2.2.2. Formation sableuse dunaire (10.4m)**

Cette formation succède à la précédente par l'intermédiaire d'une surface de ravinement. Elle formé par une épaisse masse de grès beige montrant des litages obliques et comportant quelques moules internes des gastéropodes pulmonés (Pl. 4, Ph.B.3).

Formation	Membre	Colonne lithologique	Description sommaire
Sableuse dunaire			<p><b>Grès dunnaires à litages obliques de grande taille et à gastéropodes</b></p> <p><b>Banc gréseux beige</b>  <b>Sable argileuses brun rouge (palésole)</b></p> <p><b>Sables plus ou moins consolidés bioturbés à terriers et gastéropodes</b></p> <p><b>Sables limoneux, arguleux brun-rougeâtres plus ou moins consolidés.</b></p> <p><b>Poudingue (chenal) à liant friable sablo-argileux</b>  <b>Sables plus ou moins consolidés, bioturbés, à stratifications obliques</b></p> <p><b>Grès beiges très dur à la base devenant friable vers le sommet, montrant des stratifications obliques et comportant des dragées de quartz</b></p> <p><b>Succession de banc gréseux durs montrant des laminations parallèles</b></p> <p><b>Grès massifs montrants des slumps et une légère inclinaison vers l'Ouest/Nord-Ouest</b></p> <p><b>Grès jaune beiges massifs à kerboubes vers la base</b>  <b>Surface de ravinement</b>  <b>Substratum plissée</b></p>
Gréso-sableuse	Supérieur		
	Intermédiaire		
Socle			

Fig.7 : Colonne lithologique de la coupe de Sidi Boucif, Rive gauche

### III. CORRELATION LITHOLOGIQUE ET PRINCIPALES FORMATIONS IDENTIFIEES (Fig. 8)

L'étude des deux levés géologiques, appuyées par les reconnaissances de terrain faites à l'Est et à l'Ouest de la Plage de Sidi Boucif, nous a permis de distinguer:

- Un "socle" représenté par deux faciès distincts.
- Une "couverture" sédimentaire constituée de trois formations lithologiques.

#### 1. Socle:

Ce socle est caractérisé par un faciès grés-schisteux très tectonisé. D'Est en Ouest, il affleure à des altitudes actuelles différentes.

#### 2. Couverture:

La série sédimentaire du secteur étudié est représentée par une variété de faciès détritiques (conglomérats, microconglomérats, grès, sables, sables argileux). Elle a été subdivisée en trois formations (ensembles lithologiques).

##### 2.1. Formation Grés-conglomératique

Cette formation, essentiellement déritique à tests de Clypeaster, est discordante sur le socle et est composée de deux membres. Elle présente un léger épaissement vers le Sud de la plage. Les galets constituants présentent des variations de taille latéralement.

Vu la taille des galets, leurs variété lithologique et les variations de leurs tailles latéralement, la mise en place de cette formation semble être effectuée après une érosion intense du paléorelief

Cette unité est absente dans la coupe de Sidi Boucif rive gauche où le socle affleure à l'altitude de sa limite supérieur (Pl. 3, Ph.c).

##### 2.2. Formation Grés-sableuses

Il s'agit d'une formation de grès et de sables, comportant des gastéropodes pulmonés, en contact tantôt sur la formation grés-conglomératique, tantôt sur le socle (Pl. 3, Ph.D). Elle montre trois membres sur la rive droite et deux membres sur la rive gauche. Elle est caractérisée par l'intercalation d'un chenal formé par un poudingue dont les galets sont de tailles centimétriques. La taille et la forme des galets indiquent que la mise en place de ce chenal semble être effectuée après un long transport des galets. Cette unité est clôturé dans le

secteur d'étude par un paléosol brun-rougeâtre riche en gastéropodes terrestres.

### **2.3 .Formation sableuses dunaires**

Cette formation est nettement représentée dans l'ensemble du secteur d'étude. Il s'agit de grès dunaires caractérisés par des litages de grande taille et des gastéropodes pulmonés. Elle montre un léger épaissement vers l'Ouest du secteur d'étude.

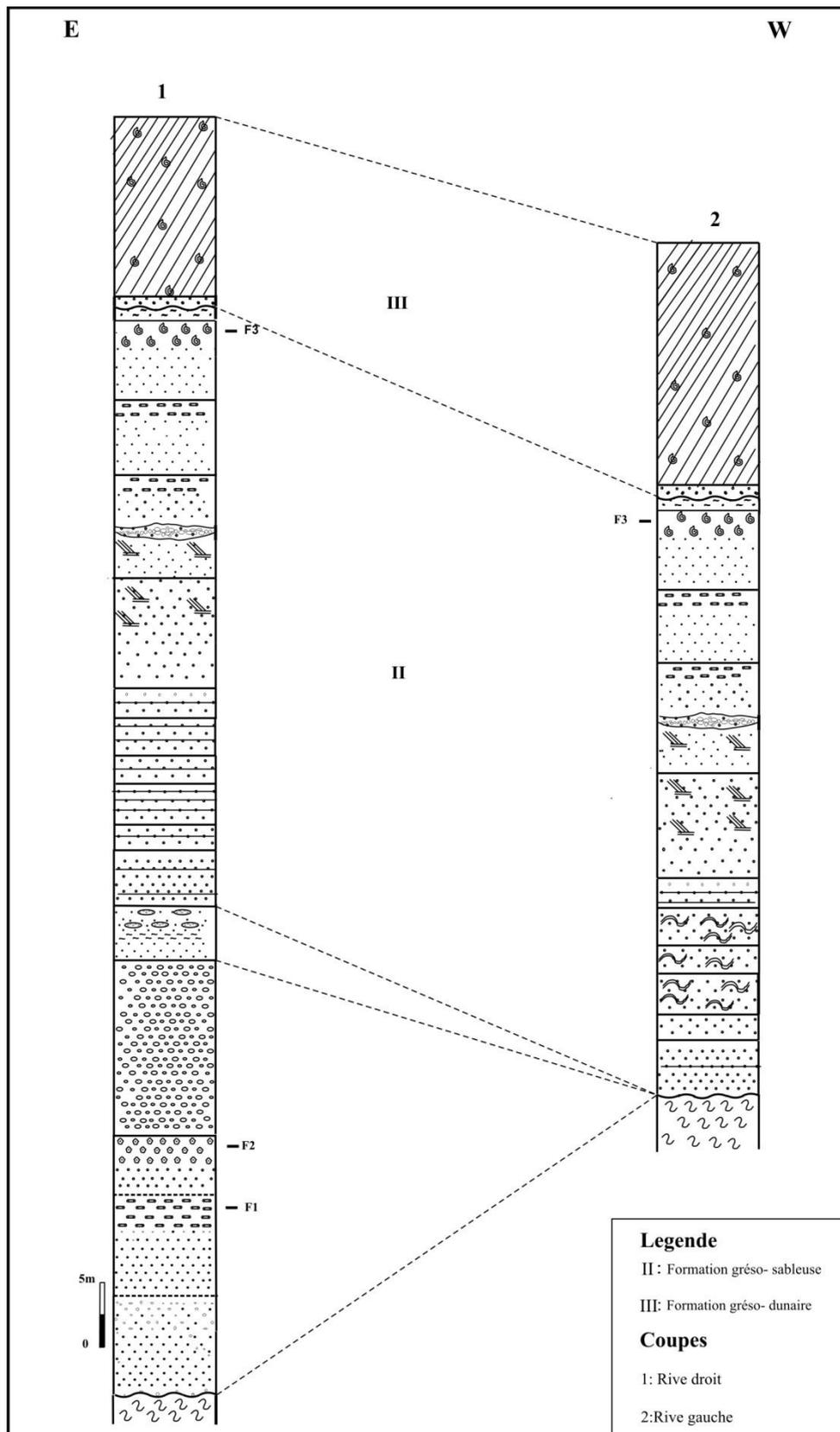
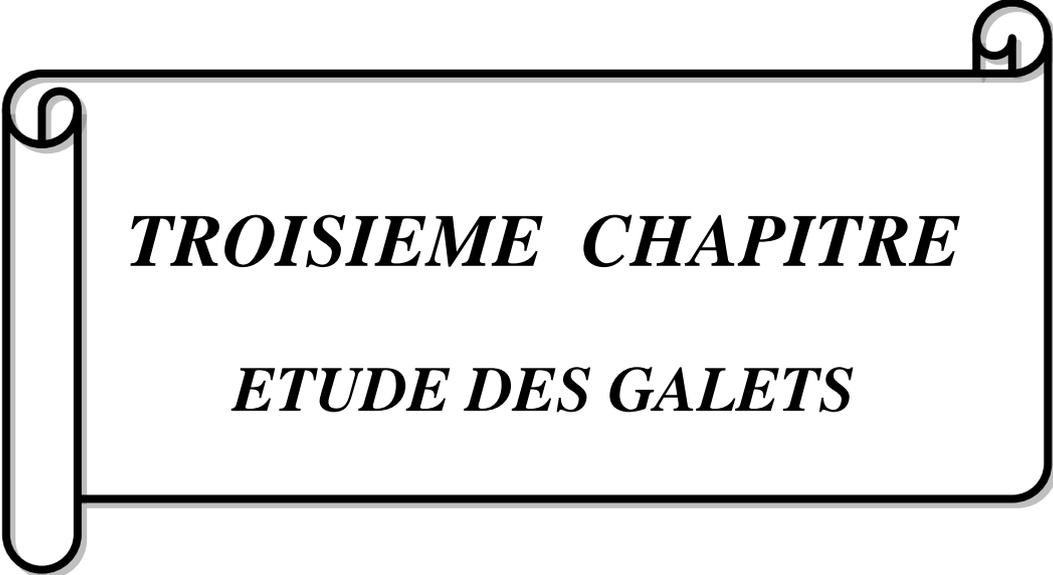


Fig. 8 : Corrélation lithologique du secteur de la plage de Sidi Boucif



***TROISIEME CHAPITRE***

***ETUDE DES GALETS***

## I. ETUDE PETROGRAPHIQUE

L'analyse pétrographique d'un conglomérat est basée sur l'étude de la nature et la composition minéralogique des galets constitutifs. Elle nous informe sur la cinématique de l'érosion et sur l'origine et la province distributrice du matériel.

### 1. Plage de Sidi Boucif

L'examen lithologique des galets récoltés sur le poudingue intercalé dans la formation Gréso-sableuses nous a permis de distinguer deux types de roches.

#### 1.1. Galets d'origine sédimentaire

Les galets d'origine sédimentaire étudiés montrent deux faciès : un faciès carbonaté et un autre détritique.

##### 1.1.1. Galets carbonatés (Pl. V, Ph. A)

Ces éléments montrent plusieurs lithologies très dures :

- ❖ Galets de calcaire dolomitique comportant des veinules de quartz entrecoupées. (Pl. V, Ph. B).
- ❖ Galets de calcaire dolomitique.
- ❖ Galets de calcaire micritique.
- ❖ Galets de dolomie avec minéralisations de fer.

##### 1.1.2. Galets détritiques (Pl. V, Ph. C)

Ces galets montrent deux faciès :

- ❖ Galets de conglomérat polygénique (Pl. V, Ph. D)
- ❖ Galets de grès calcaire moyen très dur.

#### 1.2. Galets d'origine métamorphique

Les galets d'origine métamorphique récoltés montrent deux faciès :

- ❖ Galets des schistes aplatis (Pl. V, Ph. E)
- ❖ Galets de quartzite.

## II. ANALYSE MORPHOMETRIQUE

L'analyse morphométrique c'est la mesure des dimensions des galets (d'après Cailleux, 1945). Cette méthode est simple, elle consiste à calculer certains paramètres comme l'indice d'aplatissement, l'indice d'émoussé et l'indice de dissymétrie. Ces derniers permettent de nous renseigner sur le milieu de leurs formations et en particulier sur l'usure des galets.

Les mesures étudiées auront une valeur d'autant plus grande que le nombre d'échantillons examinés sera plus élevé.

Dans le cadre de notre étude, et pour obtenir des résultats fiables, on a échantillonné 200 galets dans le même niveau (Tab.1).

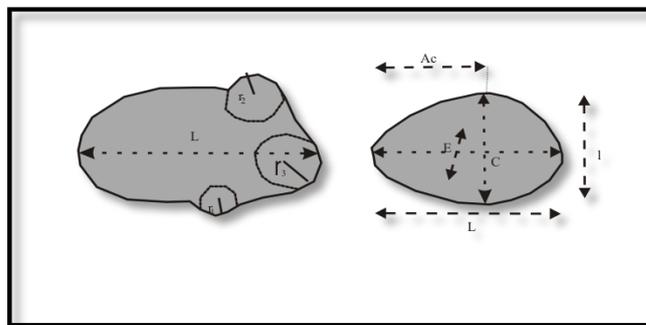
### 1. Calcul des indices

La mesure des dimensions des galets permet de donner une idée sur les conditions de leur transport et de mettre en évidence l'importance de l'usure. Dans cette étape, on calcule les trois dimensions suivantes :

- L'indice d'aplatissement (**Iap**).
- L'indice de dissymétrie (**Id**).
- L'indice d'arrondissement (d'émoussé) (**Ie**).

Pour calculer les différents indices, il faut mesurer d'abord les dimensions des galets à l'aide d'un pied à coulisse, en prenant en compte:

**L** : longueur, **l** : largeur, et **E** : épaisseur et **AC** (Fig.9).



**Fig.9: Les dimensions mesurées sur un galet.**

#### 1.1. Indice d'aplatissement(Iap)

Les trois dimensions mesurées, à savoir L, l et E, doivent répondre aux inégalités suivantes :  $L \geq l \geq E$ .

L'indice d'aplatissement est égale à :  $Iap = (L+l)/2E$ . Il est à noter que plus l'indice n'est élevé, plus le galet est aplati.

Pour le cas de galet de forme sphérique, l'indice d'aplatissement correspondrait à :  $I_{ap} = L + l/2E = 1$ .

Les résultats de mesure de l'indice d'aplatissement de nos galets sont compris entre 1.06 et 3.75 (voir Tab. 1).

### 1.2. Indice de dissymétrie ( $I_d$ )

Pour calculer l'indice de dissymétrie, il faut mesurer dans un plan perpendiculaire à la longueur  $L$ , la distance comprise entre le point le plus saillant du galet et son extrémité la plus loin. Il faut que la valeur de  $AC$  correspond à :

$AC > L/2$ . Pour le cas de galet de forme sphérique, il faut que l'indice de dissymétrie soit égale à :  $AC = L/2 = 0.5$ . L'indice de dissymétrie est mesuré généralement par la formule suivante :

$$I_d = AC \times 1000 / L > 500$$

Dans notre travail, ses valeurs sont comprises entre 500 et 980.13 (Tab. 1), il est à noter que plus le galet sera plus dissymétrique, plus l'indice de dissymétrie est élevé.

### 1.3. Indice d'arrondissement (d'émoussé) ( $I_e$ )

Cet indice a été utilisé par A. Cailleux (1947). Pour cet indice, on mesure les rayons des courbures ( $r_1$ ,  $r_2$  et/ou  $r_3$ ) les plus convexes des contours apparents (Fig. 9).

Pour le cas de galet ayant une forme sphérique, l'indice d'émoussé sera égale à :  $I_e = 2r \times 1000 / L = 1000$ .

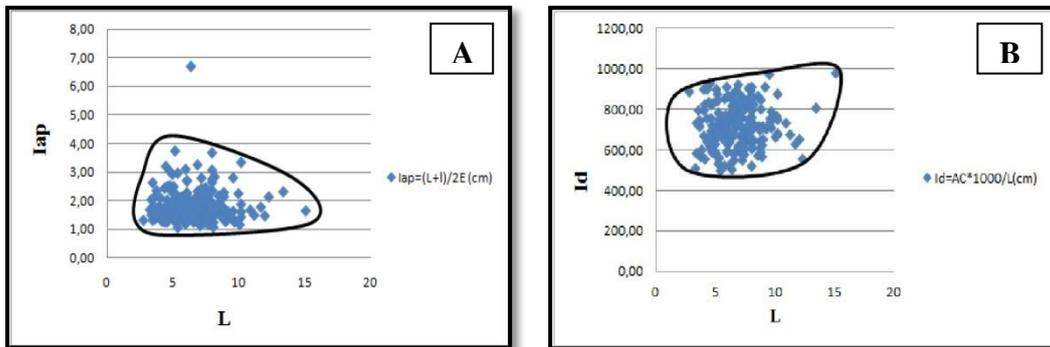
Les valeurs des indice d'émoussé compris entre 37,04 à 773,05 cm (voir Tab. 1). On remarque que plus le rayon est petit par rapport à la longueur, plus l'indice est très loin de la valeur maximale 1000.

## 2. Représentations graphique

Les résultats de calcul de l'indice d'aplatissement et de dissymétrie des galets sont représentés en deux graphes sous forme de nuages de points. Dans ces graphes, on utilise les valeurs de ces deux indices obtenues en fonction de la longueur  $L$ .

L'étude de ces graphes permet de donner une idée sur la forme des galets et de leurs mode de transport. L'allure des nuages de points des graphes de la figure 10 A et B) nous montre une forte concentration des nuages de point qui est comprises

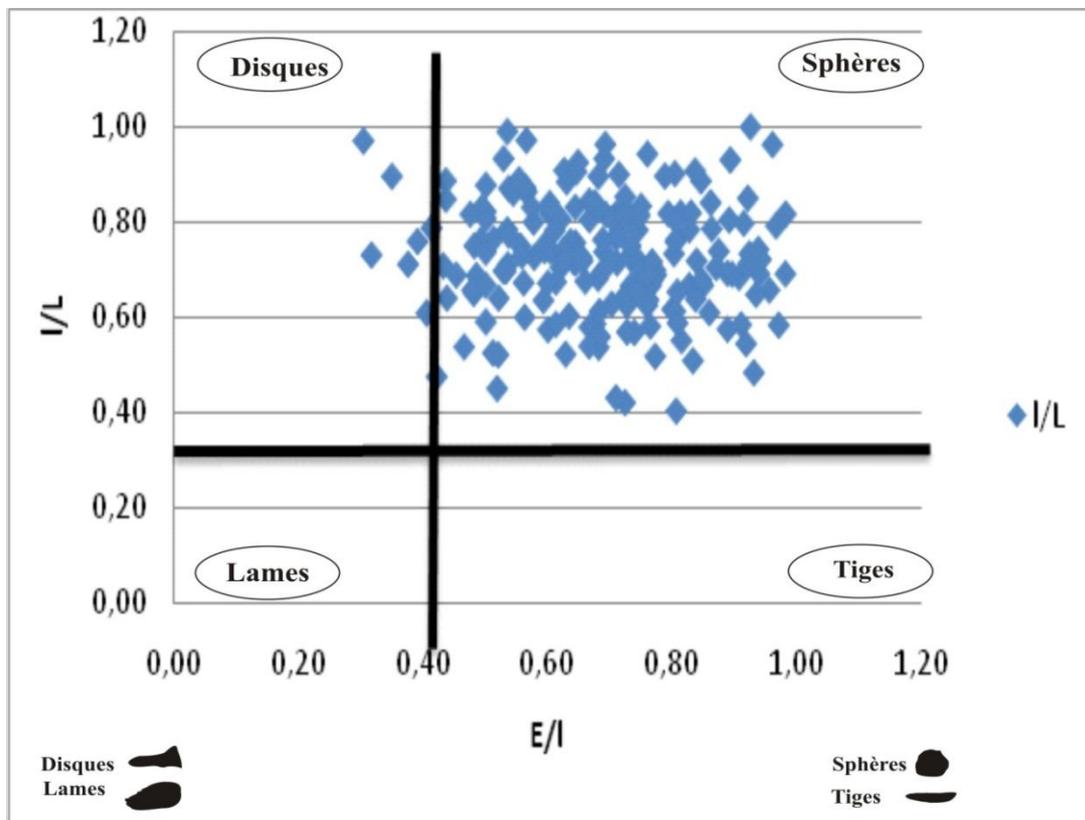
entre 1,06 et 3.75 pour l'Iap (Fig.10 A). Par ailleurs les valeurs de l'indice de dissymétrie sont variées entre 500 et 980,13 (Fig.10 B).



**Fig. 10: Graphique des indices du poudingue de la coupe de Sidi Boucif**

**A: graphe de l'indice d'aplatissement      B : graphe de l'indice de dissymétrie**

Pour maximaliser l'interprétation, on a utilisé une autre représentation graphique appelée le diagramme de ZINC, dans le but de classer les galets selon leur forme (disque, sphère, lame et tige) (Fig.11) .



**Fig.11 : Classement des galets d'après le diagramme de ZINC.**

Selon le diagramme de ZINC, On observe que la plus forte concentration de nuages des points est concentrée vers les zones sphères, avec quelques-unes concentrées du côté disques. Par contre, dans les zones tiges et lames, les nuages des points sont absent.

Le résultat obtenu à partir de l'analyse pétrographique du poudingue des galets de la coupe de plage de Sidi Boucif sont mieux façonnés et se présentent sous forme de sphères. Ceci confirme que le transport des galets s'est effectué sur une longue distance sous l'action d'eaux, c'est-à-dire l'origine de galets n'est pas locale.

Par ailleurs, la forme générale du chenal conglomératique et l'angle important ( $15^\circ$  et  $30^\circ$ ) d'imbrication des galets va à l'appui d'un transport fluvial.

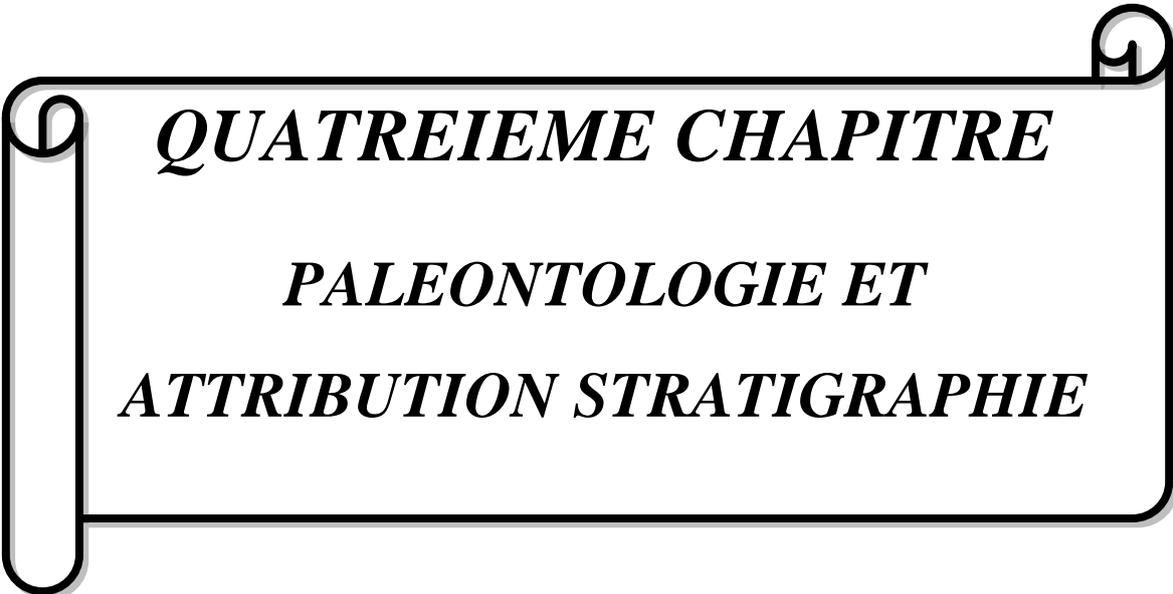
## Présentation des données et des calculs morphométrique des galets de la plage de Sidi Boucif

N° d'échantillon	L (cm)	l (cm)	E (cm)	2E (cm)	L+l (cm)	AC (cm)	2r (cm)	lap=(L+l)/2E (cm)	ld=AC*1000/L(cm)	le=2r*1000/L (cm)	E/l	l/L
1	10,2	10,1	5,4	10,8	20,3	9	3,63	1,88	882,35	356,21	0,53	0,99
2	8,1	5,6	5,5	11	13,7	5,3	0,30	1,25	654,32	37,04	0,98	0,69
3	10,1	9,4	8,4	16,8	19,5	7,8	4,00	1,16	772,28	396,04	0,89	0,93
4	10,9	9,9	6,2	12,4	20,8	8	2,93	1,68	733,94	269,11	0,63	0,91
5	9,7	6,7	6,3	12,6	16,4	6,9	2,23	1,30	711,34	230,24	0,94	0,69
6	13,4	7	4,4	8,8	20,4	10,9	1,00	2,32	813,43	74,63	0,63	0,52
7	9,7	7	6,6	13,2	16,7	7,7	3,07	1,27	793,81	316,15	0,94	0,72
8	8,6	7	5,1	10,2	15,6	6,2	2,63	1,53	720,93	306,20	0,73	0,81
9	8,7	5,8	4,8	9,6	14,5	5,6	2,13	1,51	643,68	245,21	0,83	0,67
10	7,2	5,9	4,8	9,6	13,1	5,5	2,50	1,36	763,89	347,22	0,81	0,82
11	9,5	6,5	5,9	11,8	16	9,3	2,20	1,36	978,95	231,58	0,91	0,68
12	7,4	5,3	3,4	6,8	12,7	4,8	1,47	1,87	648,65	198,20	0,64	0,72
13	7,3	4,5	3,6	7,2	11,8	6,1	2,27	1,64	835,62	310,50	0,80	0,62
14	6,5	4,5	4	8	11	5,2	1,53	1,38	800,00	235,90	0,89	0,69
15	7	5,2	3,3	6,6	12,2	4,7	1,40	1,85	671,43	200,00	0,63	0,74
16	9,6	5	2,6	5,2	14,6	7,3	3,23	2,81	760,42	336,81	0,52	0,52
17	9,1	6,5	6	12	15,6	8,3	2,30	1,30	912,09	252,75	0,92	0,71
18	5,1	3,9	2	4	9	3,4	1,53	2,25	666,67	300,65	0,51	0,76
19	8,5	5,4	3,2	6,4	13,9	7,4	2,47	2,17	870,59	290,20	0,59	0,64
20	7,8	5,6	4,7	9,4	13,4	5,6	2,77	1,43	717,95	354,70	0,84	0,72
21	8,1	8,1	7,5	15	16,2	7	3,17	1,08	864,20	390,95	0,93	1,00
22	7,7	6,9	4,7	9,4	14,6	5,6	3,03	1,55	727,27	393,94	0,68	0,90
23	7,7	5,6	3,5	7	13,3	6,6	1,80	1,90	857,14	233,77	0,63	0,73
24	6,8	4,1	2,6	5,2	10,9	4,9	1,60	2,10	720,59	235,29	0,63	0,60
25	6,8	3,7	3,4	6,8	10,5	5,7	2,30	1,54	838,24	338,24	0,92	0,54
26	5,2	4,6	2,9	5,8	9,8	2,8	2,00	1,69	538,46	384,62	0,63	0,88
27	7,8	5,9	3,8	7,6	13,7	5,7	2,17	1,80	730,77	277,78	0,64	0,76
28	7,1	5	3,1	6,2	12,1	5,1	2,33	1,95	718,31	328,64	0,62	0,70
29	10,2	7,8	6,3	12,6	18	7	3,27	1,43	686,27	320,26	0,81	0,76
30	5,5	4,5	3,2	6,4	10	4,2	1,97	1,56	763,64	357,58	0,71	0,82
31	5,8	4,4	2,8	5,6	10,2	3,8	1,40	1,82	655,17	241,38	0,64	0,76
32	8	5,2	2,5	5	13,2	6,1	2,20	2,64	762,50	275,00	0,48	0,65
33	6,3	4,5	3,2	6,4	10,8	5,2	2,60	1,69	825,40	412,70	0,71	0,71
34	7	4,5	3,3	6,6	11,5	5,3	2,37	1,74	757,14	338,10	0,73	0,64
35	7,7	6,3	3,8	7,6	14	6,4	2,90	1,84	831,17	376,62	0,60	0,82
36	8	5,8	4,3	8,6	13,8	6,7	2,67	1,60	837,50	333,33	0,74	0,73
37	9	6,6	5,3	10,6	15,6	6,5	2,70	1,47	722,22	300,00	0,80	0,73
38	6	4,7	3,5	7	10,7	3,6	1,93	1,53	600,00	322,22	0,74	0,78
39	8	6,9	3,9	7,8	14,9	6,4	3,00	1,91	800,00	375,00	0,57	0,86
40	6,9	4,7	3,2	6,4	11,6	5,3	2,27	1,81	768,12	328,50	0,68	0,68
41	8,2	5	4,3	8,6	13,2	6	2,43	1,53	731,71	296,75	0,86	0,61
42	4	2,5	1,9	3,8	6,5	3,2	1,37	1,71	800,00	341,67	0,76	0,63
43	5,4	4,1	3,3	6,6	9,5	4	1,67	1,44	740,74	308,64	0,80	0,76
44	6,2	5,4	2,9	5,8	11,6	4,7	2,30	2,00	758,06	370,97	0,54	0,87
45	7,9	6,8	3,7	7,4	14,7	7,1	2,50	1,99	898,73	316,46	0,54	0,86
46	10	7,1	3,8	7,6	17,1	6,7	3,03	2,25	670,00	303,33	0,54	0,71
47	6,5	5,2	3	6	11,7	5,5	2,33	1,95	846,15	358,97	0,58	0,80
48	15,1	7,3	6,8	13,6	22,4	14,8	2,90	1,65	980,13	192,05	0,93	0,48

49	12	8	6,8	13,6	20	7,9	2,87	1,47	658,33	238,89	0,85	0,67
50	6	5,1	4,7	9,4	11,1	4,1	1,33	1,18	683,33	222,22	0,92	0,85
51	11,7	6,8	5,2	10,4	18,5	7,4	2,93	1,78	632,48	250,71	0,76	0,58
52	7,4	5,8	3,1	6,2	13,2	4,5	2,43	2,13	608,11	328,83	0,53	0,78
53	9	6,6	6,1	12,2	15,6	5,9	3,00	1,28	655,56	333,33	0,92	0,73
54	6,7	4,1	3,3	6,6	10,8	4	1,60	1,64	597,01	238,81	0,80	0,61
55	4,1	3,3	2,2	4,4	7,4	3,4	1,77	1,68	829,27	430,89	0,67	0,80
56	8,1	4,6	3,4	6,8	12,7	7	1,93	1,87	864,20	238,68	0,74	0,57
57	7,2	5,9	4,9	9,8	13,1	6,2	1,67	1,34	861,11	231,48	0,83	0,82
58	7,3	6	3	6	13,3	5,9	2,33	2,22	808,22	319,63	0,50	0,82
59	10,2	9,9	3	6	20,1	6,9	2,70	3,35	676,47	264,71	0,30	0,97
60	7,6	6,2	4,3	8,6	13,8	5,3	2,33	1,60	697,37	307,02	0,69	0,82
61	12,3	9,5	5,1	10,2	21,8	6,9	4,13	2,14	560,98	336,04	0,54	0,77
62	8,1	6,2	4,4	8,8	14,3	5	2,40	1,63	617,28	296,30	0,71	0,77
63	5,8	3,3	2,4	4,8	9,1	4,1	1,53	1,90	706,90	264,37	0,73	0,57
64	5,7	5	2,5	5	10,7	4,9	2,23	2,14	859,65	391,81	0,50	0,88
65	6,9	4,2	1,7	3,4	11,1	4,3	1,67	3,26	623,19	241,55	0,40	0,61
66	5,1	4,6	3,7	7,4	9,7	4,3	1,17	1,31	843,14	228,76	0,80	0,90
67	8,2	6,7	5	10	14,9	6,8	2,27	1,49	829,27	276,42	0,75	0,82
68	7,7	6,3	5	10	14	6,3	2,40	1,40	818,18	311,69	0,79	0,82
69	4	2,9	1,9	3,8	6,9	2,7	1,43	1,82	675,00	358,33	0,66	0,73
70	6,7	4,1	2,8	5,6	10,8	6	2,00	1,93	895,52	298,51	0,68	0,61
71	4,5	3,1	2,4	4,8	7,6	3	1,27	1,58	666,67	281,48	0,77	0,69
72	8,7	7,3	4,4	8,8	16	5,3	2,40	1,82	609,20	275,86	0,60	0,84
73	7,1	6,9	3,9	7,8	14	5,8	3,00	1,79	816,90	422,54	0,57	0,97
74	6,3	4,5	2,9	5,8	10,8	5,5	2,23	1,86	873,02	354,50	0,64	0,71
75	4,8	4	3	6	8,8	3,1	1,73	1,47	645,83	361,11	0,75	0,83
76	6,1	4,3	3,2	6,4	10,4	4	1,70	1,63	655,74	278,69	0,74	0,70
77	6,5	4,8	2,9	5,8	11,3	4,4	2,43	1,95	676,92	374,36	0,60	0,74
78	8,5	4,4	3,4	6,8	12,9	7,4	1,97	1,90	870,59	231,37	0,77	0,52
79	6,3	4,4	3,4	6,8	10,7	4,3	1,83	1,57	682,54	291,01	0,77	0,70
80	7,2	5,1	2,2	4,4	12,3	4,2	2,87	2,80	583,33	398,15	0,43	0,71
81	9,6	6,4	4,9	9,8	16	7,1	1,73	1,63	739,58	180,56	0,77	0,67
82	5,4	5,2	3,6	7,2	10,6	3,8	2,37	1,47	703,70	438,27	0,69	0,96
83	8	4,8	2,7	5,4	12,8	6,9	2,77	2,37	862,50	345,83	0,56	0,60
84	7,1	5,8	5,7	11,4	12,9	4,3	2,90	1,13	605,63	408,45	0,98	0,82
85	8	7,4	4,8	9,6	15,4	5,1	2,50	1,60	637,50	312,50	0,65	0,93
86	6,6	4,8	3,1	6,2	11,4	4,5	0,97	1,84	681,82	146,46	0,65	0,73
87	5,3	4,6	2,6	5,2	9,9	3,8	2,20	1,90	716,98	415,09	0,57	0,87
88	4,4	3,9	3,3	6,6	8,3	3,7	1,60	1,26	840,91	363,64	0,85	0,89
89	4,5	3	2,2	4,4	7,5	4,2	1,07	1,70	933,33	237,04	0,73	0,67
90	7,4	5	3,3	6,6	12,4	6,3	2,63	1,88	851,35	355,86	0,66	0,68
91	4,2	3	2,8	5,6	7,2	3,8	0,90	1,29	904,76	214,29	0,93	0,71
92	6,1	3,5	2,1	4,2	9,6	4,7	1,03	2,29	770,49	169,40	0,60	0,57
93	6,1	4,2	1,9	3,8	10,3	4,1	2,33	2,71	672,13	382,51	0,45	0,69
94	6,9	2,9	2,1	4,2	9,8	6,4	1,40	2,33	927,54	202,90	0,72	0,42
95	4,6	3,8	2,3	4,6	8,4	3,2	1,50	1,83	695,65	326,09	0,61	0,83
96	5,2	3,8	1,2	2,4	9	2,8	1,37	3,75	538,46	262,82	0,32	0,73
97	3,6	2,8	2	4	6,4	2,7	0,97	1,60	750,00	268,52	0,71	0,78
98	8,8	7,4	5	10	16,2	7,5	2,80	1,62	852,27	318,18	0,68	0,84
99	4,9	2,7	2,2	4,4	7,6	3,1	1,07	1,73	632,65	217,69	0,81	0,55
100	4,6	3,1	1,9	3,8	7,7	2,8	1,27	2,03	608,70	275,36	0,61	0,67
101	4,5	3,2	1,2	2,4	7,7	2,8	1,47	3,21	622,22	325,93	0,38	0,71
102	3,6	2,7	1,5	3	6,3	2,6	1,07	2,10	722,22	296,30	0,56	0,75

103	4,5	2,9	2,1	4,2	7,4	3	1,43	1,76	666,67	318,52	0,72	0,64
104	3,7	2,9	2,4	4,8	6,6	2,1	1,13	1,38	567,57	306,31	0,83	0,78
105	9,2	6,7	4,9	9,8	15,9	6,5	1,77	1,62	706,52	192,03	0,73	0,73
106	7,1	5,9	3,8	7,6	13	5,8	1,67	1,71	816,90	234,74	0,64	0,83
107	8,8	7,3	3,6	7,2	16,1	6,3	2,50	2,24	715,91	284,09	0,49	0,83
108	5,1	4,1	3,3	6,6	9,2	4,5	1,27	1,39	882,35	248,37	0,80	0,80
109	7,2	3,1	2,2	4,4	10,3	5,7	1,73	2,34	791,67	240,74	0,71	0,43
110	7,6	5,3	2,8	5,6	12,9	5,2	3,17	2,30	684,21	416,67	0,53	0,70
111	6,2	5,1	3,7	7,4	11,3	4	2,90	1,53	645,16	467,74	0,73	0,82
112	11,2	9,1	6,8	13,6	20,3	7,6	3,87	1,49	678,57	345,24	0,75	0,81
113	5,8	3,7	3,1	6,2	9,5	4,4	2,03	1,53	758,62	350,57	0,84	0,64
114	5,8	5,2	4,1	8,2	11	4,5	1,00	1,34	775,86	172,41	0,79	0,90
115	5,3	5	3,8	7,6	10,3	3,9	2,03	1,36	735,85	383,65	0,76	0,94
116	7	6,3	4,5	9	13,3	5,9	2,80	1,48	842,86	400,00	0,71	0,90
117	6,3	5,5	3,1	6,2	11,8	3,2	1,83	1,90	507,94	291,01	0,56	0,87
118	8	3,8	1,6	3,2	11,8	6,4	1,90	3,69	800,00	237,50	0,42	0,48
119	6,7	4,5	2,7	5,4	11,2	5,2	2,13	2,07	776,12	318,41	0,60	0,67
120	4,5	4,2	2,9	5,8	8,7	3	1,27	1,50	666,67	281,48	0,69	0,93
121	3,6	2,9	1,8	3,6	6,5	2,1	1,03	1,81	583,33	287,04	0,62	0,81
122	6	3,5	3,4	6,8	9,5	5,2	1,70	1,40	866,67	283,33	0,97	0,58
123	3,4	2,9	2,1	4,2	6,3	2	1,20	1,50	588,24	352,94	0,72	0,85
124	3,5	2,3	2,2	4,4	5,8	2,6	0,87	1,32	742,86	247,62	0,96	0,66
125	6,6	4,9	4,6	9,2	11,5	5,1	1,60	1,25	772,73	242,42	0,94	0,74
126	5,4	4	2,5	5	9,4	3,9	1,73	1,88	722,22	320,99	0,63	0,74
127	4,4	3,9	1,7	3,4	8,3	4,1	1,70	2,44	931,82	386,36	0,44	0,89
128	4,2	3,4	2,4	4,8	7,6	2,7	1,00	1,58	642,86	238,10	0,71	0,81
129	8	6,1	3	6	14,1	4,2	1,00	2,35	525,00	125,00	0,49	0,76
130	6	2,7	1,4	2,8	8,7	3,8	1,03	3,11	633,33	172,22	0,52	0,45
131	4,8	3,3	1,6	3,2	8,1	2,9	1,37	2,53	604,17	284,72	0,48	0,69
132	4,6	3,7	3,3	6,6	8,3	2,8	1,33	1,26	608,70	289,86	0,89	0,80
133	8,5	6,1	4	8	14,6	4,9	2,60	1,83	576,47	305,88	0,66	0,72
134	8,9	6,2	3,3	6,6	15,1	5,1	1,80	2,29	573,03	202,25	0,53	0,70
135	5,4	4,1	1,6	3,2	9,5	2,7	1,40	2,97	500,00	259,26	0,39	0,76
136	8	6,1	4,2	8,4	14,1	5,8	2,77	1,68	725,00	345,83	0,69	0,76
137	8,7	5,9	5	10	14,6	6,1	2,10	1,46	701,15	241,38	0,85	0,68
138	7,5	7	3,7	7,4	14,5	6,3	3,00	1,96	840,00	400,00	0,53	0,93
139	3,3	2,1	1,6	3,2	5,4	1,7	1,13	1,69	515,15	343,43	0,76	0,64
140	10,2	6,9	5,3	10,6	17,1	7,7	1,63	1,61	754,90	160,13	0,77	0,68
141	6,9	5,2	3,1	6,2	12,1	6,1	2,80	1,95	884,06	405,80	0,60	0,75
142	5,3	4,8	3,1	6,2	10,1	4	1,50	1,63	754,72	283,02	0,65	0,91
143	6,1	3,6	1,8	3,6	9,7	4,5	1,80	2,69	737,70	295,08	0,50	0,59
144	6,2	4,5	2,6	5,2	10,7	3,3	2,23	2,06	532,26	360,22	0,58	0,73
145	6,1	4,1	2,3	4,6	10,2	3,9	1,57	2,22	639,34	256,83	0,56	0,67
146	6,5	5,4	3,1	6,2	11,9	3,6	2,23	1,92	553,85	343,59	0,57	0,83
147	5,9	3	2,5	5	8,9	5,4	1,37	1,78	915,25	231,64	0,83	0,51
148	7,2	4,7	3,8	7,6	11,9	5,7	2,07	1,57	791,67	287,04	0,81	0,65
149	5	3,2	1,4	2,8	8,2	3,5	1,00	2,93	700,00	200,00	0,44	0,64
150	4,9	4	1,9	3,8	8,9	2,9	1,30	2,34	591,84	265,31	0,48	0,82
151	4,7	2,7	2,4	4,8	7,4	3,4	3,63	1,54	723,40	773,05	0,89	0,57
153	8,2	4,3	2,2	4,4	12,5	5,9	1,90	2,84	719,51	231,71	0,51	0,52
154	4,6	3,6	2,2	4,4	8,2	3,8	1,63	1,86	826,09	355,07	0,61	0,78
155	6,7	5,4	3,8	7,6	12,1	5	2,57	1,59	746,27	383,08	0,70	0,81
156	6,5	4,8	4,2	8,4	11,3	3,8	1,60	1,35	584,62	246,15	0,88	0,74
157	8	4,3	2	4	12,3	7,3	2,23	3,08	912,50	279,17	0,47	0,54

158	7,7	6,1	5,9	11,8	13,8	7	1,07	1,17	909,09	138,53	0,97	0,79
159	3,5	2,3	1,1	2,2	5,8	2,8	1,13	2,64	800,00	323,81	0,48	0,66
160	2,8	2,2	1,9	3,8	5	2,5	1,33	1,32	892,86	476,19	0,86	0,79
161	5,1	3,4	1,7	3,4	8,5	2,9	1,50	2,50	568,63	294,12	0,50	0,67
162	5,4	5,2	5	10	10,6	3,7	1,83	1,06	685,19	339,51	0,96	0,96
163	7,5	4,8	2,5	5	12,3	4,8	2,10	2,46	640,00	280,00	0,52	0,64
164	7,8	5,6	3,5	7	13,4	5,1	2,13	1,91	653,85	273,50	0,63	0,72
165	7,1	4,6	4,3	8,6	11,7	5,1	1,23	1,36	718,31	173,71	0,93	0,65
166	5,9	4,3	2,4	4,8	10,2	3,5	2,10	2,13	593,22	355,93	0,56	0,73
167	4,1	2,2	1,5	3	6,3	2,3	0,77	2,10	560,98	186,99	0,68	0,54
168	7,7	3,1	2,5	5	10,8	5,8	1,77	2,16	753,25	229,44	0,81	0,40
169	8	4,7	3,8	7,6	12,7	4,9	2,37	1,67	612,50	295,83	0,81	0,59
170	4,2	2,9	2,6	5,2	7,1	3,2	1,13	1,37	761,90	269,84	0,90	0,69
171	5	3,7	2,2	4,4	8,7	3,4	2,00	1,98	680,00	400,00	0,59	0,74
172	8,8	5,5	4	8	14,3	7,1	1,63	1,79	806,82	185,61	0,73	0,63
173	4,7	3,1	2,3	4,6	7,8	2,8	1,03	1,70	595,74	219,86	0,74	0,66
174	8,8	6,2	5,4	10,8	15	5,2	1,80	1,39	590,91	204,55	0,87	0,70
175	6,4	5,4	3,6	7,2	11,8	5,1	1,50	1,64	796,88	234,38	0,67	0,84
176	5	3,3	2,5	5	8,3	4,5	1,77	1,66	900,00	353,33	0,76	0,66
177	6,3	5,6	3,1	6,2	11,9	4,4	1,97	1,92	698,41	312,17	0,55	0,89
178	4,6	3,9	1,7	3,4	8,5	3,5	1,97	2,50	760,87	427,54	0,44	0,85
179	7,2	5,4	2,6	5,2	12,6	4	3,00	2,42	555,56	416,67	0,48	0,75
180	8	6,3	2,6	5,2	14,3	5,6	1,97	2,75	700,00	245,83	0,41	0,79
181	5,7	4,2	2,9	5,8	9,9	3	1,80	1,71	526,32	315,79	0,69	0,74
182	6	4,3	3,3	6,6	10,3	5,2	2,30	1,56	866,67	383,33	0,77	0,72
183	7,2	4,7	3,5	7	11,9	4,6	2,10	1,70	638,89	291,67	0,74	0,65
184	5,8	3,4	2,3	4,6	9,2	4,2	1,57	2,00	724,14	270,11	0,68	0,59
185	5,9	3,7	2,6	5,2	9,6	4,4	1,27	1,85	745,76	214,69	0,70	0,63
186	4,8	4,3	1,5	3	9,1	4	1,50	3,03	833,33	312,50	0,35	0,90
187	5,3	3,1	1,9	3,8	8,4	4	1,93	2,21	754,72	364,78	0,61	0,58
188	3,8	2,8	1,4	2,8	6,6	2,3	1,63	2,36	605,26	429,82	0,50	0,74
189	5,7	3,3	2,2	4,4	9	3,7	1,57	2,05	649,12	274,85	0,67	0,58
190	7,7	4,5	4,1	8,2	12,2	5,2	1,17	1,49	675,32	151,52	0,91	0,58
191	7,4	5,9	5,4	10,8	13,3	4,3	1,47	1,23	581,08	198,20	0,92	0,80
192	5,4	4,9	4,1	8,2	10,3	4,2	1,30	1,26	777,78	240,74	0,84	0,91
193	3,4	1,9	1,3	2,6	5,3	2,5	1,20	2,04	735,29	352,94	0,68	0,56
194	5,3	4,3	3,1	6,2	9,6	3	1,50	1,55	566,04	283,02	0,72	0,81
195	5,2	4,2	2,1	4,2	9,4	4,1	1,93	2,24	788,46	371,79	0,50	0,81
196	4	3	2,2	4,4	7	3,6	0,70	1,59	900,00	175,00	0,73	0,75
197	8,9	4,8	3,2	6,4	13,7	5,6	1,23	2,14	629,21	138,58	0,67	0,54
198	6,7	4,6	3,5	7	11,3	4,9	1,70	1,61	731,34	253,73	0,76	0,69
199	6,9	4,8	3,3	6,6	11,7	5,3	2,27	1,77	768,12	328,50	0,69	0,70
200	6,9	5,8	5	10	12,7	5,2	2,50	1,27	753,62	362,32	0,86	0,84



***QUATREIEME CHAPITRE***

***PALEONTOLOGIE ET***

***ATTRIBUTION STRATIGRAPHIE***

## I- INTRODUCTION

Ce chapitre sera consacré à l'étude et à la description des espèces fossiles récoltées sur le secteur d'étude (avec illustrations) basée essentiellement sur des caractères morphologiques. Les données de la faune associées à ceux du terrain et de la bibliographie permettront de proposer des attributions stratigraphiques pour chaque formation lithologique rencontrée dans le terrain d'étude.

## II- PALEONTOLOGIE

L'ensemble des échantillons lavés et triés à la loupe binoculaire n'a livré aucune microfaune. De ce fait, c'est seulement la macrofaune qui a fait l'objet de description systématique.

La description puis la nomenclature de chaque taxon fossile est composée de deux noms; le premier étant générique, le second spécifique.

Dans certain cas le nom du genre est suivi de:

- "sp" (espèce indéterminée ou nomenclature ouverte).

La synonymie, selon la disponibilité de la bibliographie, est réduite parfois à une seule nomenclature:

- La première est en générale l'originale, celle donnée par le premier auteur qui a décrit l'espèce en question.

- La seconde est celle ayant la description la plus complète.

Enfin les espèces décrites ont été groupées dans la hiérarchie de la classification simplifiée: Embranchement, classe, ordre, famille, genre et espèce.

### 1. Description de la macrofaune:

La macrofaune a été récoltée dans les niveaux grésos-conglomératiques et grésos-sableux, faune qui est représentée essentiellement par :

- ✓ des tests complets d'oursins associés à des fragments et des empreintes d'arthropodes et à des restes fragmentaires de bivalves.
- ✓ des moules internes et fragments de coquilles de gastéropodes pulmonés.
- ✓ des ichnofossiles (terriers).

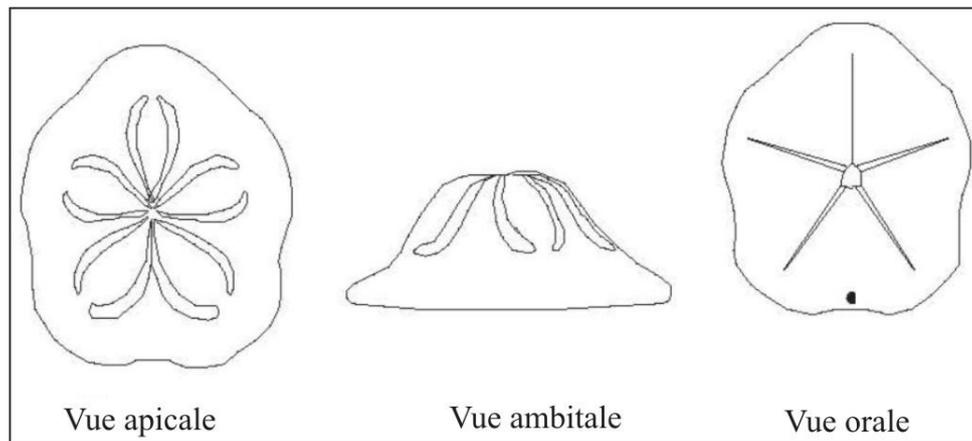
### 1.1. Embranchement des ECHINODERMES

-Classe des Echinoidea Leske, 1778

-Ordre des Clypeasteroidea Agassiz, 1872

-Famille des Clypeasteridae L. Agassiz, 1835

Les clypeasteridés sont un groupe d'oursin épibenthique et endobenthique qui vivent dans le domaine marin notamment dans les zones sublittorales et littorale (Belkercha, 2011). Ils sont caractérisés par un test épais et résistant, de taille moyenne à grande, aplati à fortement renflé, dont la marge est arrondi et épaisse (Fig. 12). Les spécimens récoltés et étudiés sont généralement bien conservés.



**Fig. 12 : Forme du test de *Clypeaster* (Belkercha, 2011)**

**Genre *Clypeaster* Lamarck, 1801**

***Clypeaster altus* Lamarck, 1816**

**(Pl. VI, Ph. A.B)**

1778. *Scutum angularealtum* Klein: Leske, p. 23

1816. *Clypeaster altus* Lamarck, p.14

1960. *Clypeaster altus* Klein: Roman, p. 73-75, pl. 3, fig. 1.

1967. *Clypeaster altus* Klein: Marcopoulos-Diacantoni, p. 359-363, pl. 3 et pl. 4, fig.2.

Le test de cette espèce est moyennement bien conservé. Il est de taille moyenne et de forme subpentagonale. Il montre des angles saillants mais arrondis et avec une face supérieure bombée de forme pyramidale. L'appareil apical se trouve dans une légère dépression de la troncature supérieure. Les pétales, presque égaux entre eux, forment des côtes plus ou moins saillantes et deviennent arrondies à leur extrémité et serrées à leur naissance ; elles s'arrêtent un peu plus loin du bord.

Les zones interambulacraires sont étroites près du sommet, elles sont couvertes de tubercules peu nombreux. Le péristome n'est pas bien conservé. Et son périprocte apparaît arrondi.

Cette espèce a été récoltée dans le membre supérieur et dans les niveaux gréseux de la formation gréso-conglomératique.

***Clypeaster cultratus* Pomel, 1887**

**(Pl. VI, Ph .D .C)**

1885- 1887. *Clypeaster cultratus* Pomel, p. 231-232, pl. b 49, fig. 1-5.

Ce spécimen d'oursin, de forme pentagonale, présente un test assez grand et presque aussi large que long. Il est rétréci en arrière avec des angles très arrondis et à cotés flexueux. Il est caractérisé par une face supérieure pyramidale et conoïde, et par une face inférieure subplane ou légèrement pulvinée. Son apex est petit et déprimé pentagonal.

Les pétales se présentent en côte convexe peu proéminente où les pairs postérieurs sont un peu plus longs que ceux du trivium.

Les interambulacraires sont très peu convexes entre les zones porifères et se resserrant insensiblement jusqu'au sommet. Le péristome est pentagonal, petit et brièvement évasé. Le périprocte est arrondi et voisin du bord.

Cette espèce est surtout remarquable par ses pétales et son pourtour pentagonal presque régulièrement. Elle a été récoltée dans le membre supérieur et dans les niveaux gréseux de la formation gréso-conglomératique.

***Clypeaster subacutus* Pomel, 1887****(Pl. VI, Fig. E. F).**1885-1887. *Clypeaster subacutus* Pomel, p.264-265, pl. B 47, fig.1-171891. *Clypeaster subacutus* Pomel: Cotteau, Peron et Gauthier, p. 228-230.1915. *Clypeaster subacutus* Pomel: Vadasz, p. 83-84.1915. *Clypeaster subacutus* Pomel var. *depressus* Vadasz : Vadasz, p 83-84, fig. 53.

Le test de cette troisième espèce est pentagonal à angles à peine marqués et arrondis avec des bords latéraux un peu sinueux. Sa face supérieure est subconique; elle est tronquée assez étroitement à la partie supérieure où le test descend en pente rapide vers le bord inférieur. Le bord est arrondi et sa face inférieure est plane.

L'appareil apical de ces teste n'est pas bien conservé. Les pétales sont ovales et renflés en côtes assez saillantes rétrécis à la partie supérieure et arrondis ou en large ogive à l'extrémité.

Les interambulacres sont étroits même à l'extrémité des pétales se réduisant vite et régulièrement à une petite bande. Le Péristome est pentagonal au fond d'un infundibulum assez profond et évasé. Le périprocte est petit, sub-arrondi et rapproché du bord.

Cette espèce a été récoltée dans le membre supérieur et dans les niveaux gréseux de la formation gréso-conglomératique.

**1- Embranchement des ARTHROPODES.**

- **Classe des Maxillopoda.**
- **Ordre des Sessilia**
- **Famille des Balanidae GRUVEL, 1905.**

**Genre: *Balanus* DA COSTA, 1778.*****Balanus* sp.****(Pl. VI, Ph.G).**

Ce spécimen est représenté uniquement par des restes de coquilles incomplètes et par des empreintes trouvées sur les Clypéastre (Pl.VI, Ph. C). Le *Balanus* possède une coquille rigide en forme de pyramide; il est souvent fixé sur les substrats durs, sur des galets.et sur des

coquilles. Il a été trouvé dans le membre supérieur de la formation grésos-conglomératiques

### **3 Embranchement des MOLLUSQUES**

#### **- Classe des Gastéropodes**

#### **- Famille des Helicidae**

Les gastéropodes récoltés montrent deux morpho-espèces. Ils se présentent essentiellement sous forme de moules internes complets et sans conservation de coquilles. De ce fait, la détermination est délicate, car les caractères spécifiques sont le plus mal conservés.

**Genre : *Trichia* sp. (Linné) 1758**

***Trichia* sp**

**(Pl. VII, Ph. A.B.C.D)**

Une trentaine de cette morpho-espèce a été récoltée dans la formation grésos-sableuse. Ces spécimens sont représentés uniquement par des moules internes de forme globuleuse et de taille moyenne (2.5 cm de longueur, 1.5cm de hauteur). L'enroulement est dextre avec une spire légèrement haute. Ils semblent appartenir à la même espèce. On les a rapprochés aux formes illustrées par Nicole (2004) trouvées dans le Villafranchien de Saint-Vallier (France).

#### **Forme de gastéropode ind.1**

**(Pl. VII, Ph. E.F).**

C'est un moule interne d'un gastéropode de forme hélicoïdale allongée, de 3cm de hauteur à angle spirale élevé. Ses tours sont lâches légèrement convexe, séparés les uns des autres par des sillons peu profonds.

### **III- ATTRIBUTIONS STRATIGRAPHIQUES**

Dans la région d'étude, les dépôts détritiques marins et continentaux tertiaires ont souvent posé des problèmes d'ordre stratigraphique en raison de la rareté des fossiles marqueurs. En l'absence de niveaux marins intercalés bien datés, ils ont été attribués tantôt au Miocène (Gentil, 1902; Sadran, 1958; Belkercha, 2011), tantôt au Plio-quadernaire (Guardia, 1975).

L'étude détaillée de cette série sédimentaire essentiellement détritique a permis de comprendre leur organisation et de dresser un cadre lithostratigraphique pour ce secteur d'étude (Fig.13). Ces dépôts ont fournis une variété de données paléontologiques et géologiques. Le registre fossile comprend une riche faune constituée d'oursins, de gastéropodes pulmonés.

### **1. Les données Paléontologiques**

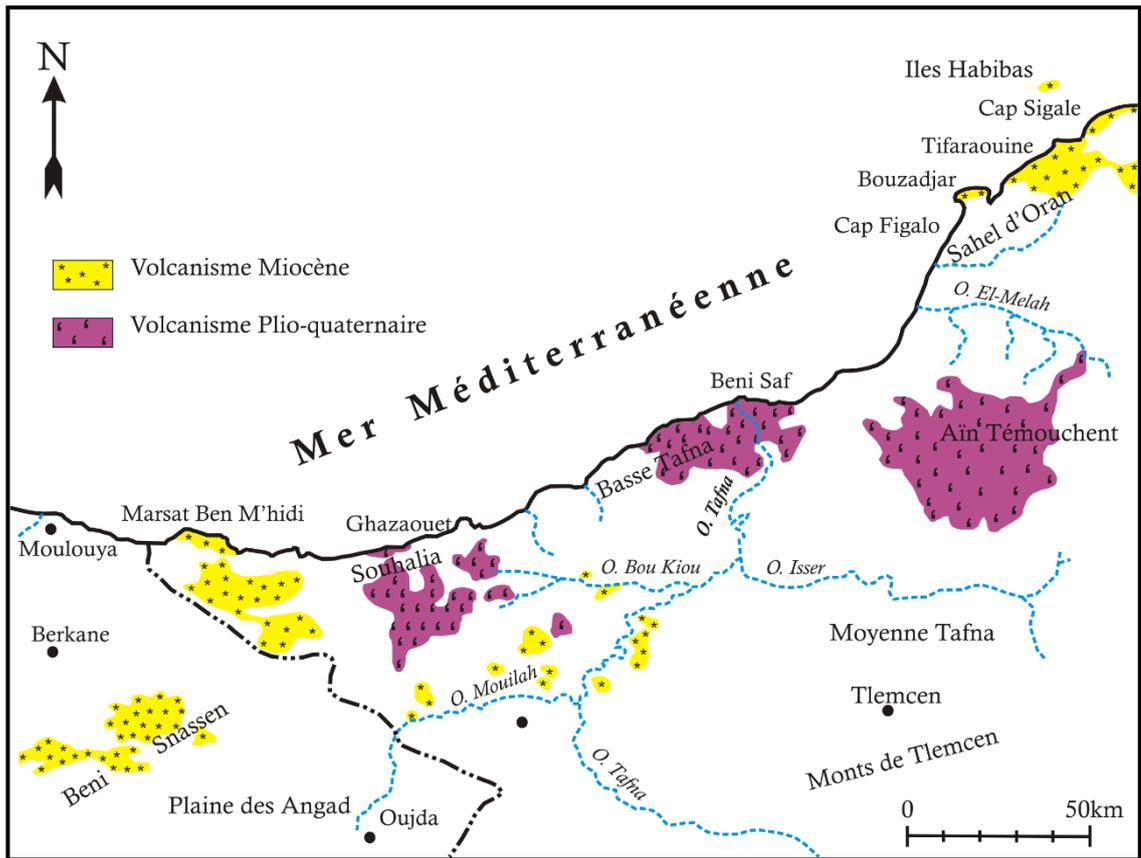
La faune marine, récoltée dans les niveaux gréseux de la formation grésoconglomératique, est constituée par des oursins du genre *Clypeaster*, des Cirripèdes du genre *Balanus* et des restes fragmentaires de coquilles d'huitres. Ces fossiles n'ont pas d'intérêt biostratigraphiques car ils ont une longue extension stratigraphique (depuis Miocène-actuel). Par contre, ils présentent un intérêt paléoécologique, ils indiquent un milieu marin littoral intertidal à infralittoral peu profond.

La faune continentale, trouvée dans la formation grésosableuses et dunaire, est constituée d'une association de gastéropodes pulmonés qui pourrait vraisemblablement indiquer le Villafranchien supérieur, elle ressemble à celle décrite par Nicole (2004).

### **1. Les données géologiques**

La formation grésoconglomératique repose en discordance sur le substratum paléozoïque. Elle remanie des fragments de la formation des calcaires Messinien et elle se trouve emboîtée dans cette formation qui affleure dans une altitude plus haute vers le Sud-Est de Sidi Boucif. Cette formation détritique affleure à une altitude plus basse que celle des calcaire récifaux du Miocène supérieur et suit le littoral actuel.

À environ 1.5 km vers l'Est (près de l'île à Pigeons) et à l'Ouest (falaise dominant la plage du puits) de Sidi Boucif, la formation dunaire est couverte par des épanchements basaltiques. L'activité volcanique de la basse Tafna comporte plusieurs coulées volcanique, elle est datée du Plio-quaternaire par Megartsi (1985, Fig. 13). Plus précisément, les basaltes recouvrant la formation dunaire sont rattachés à la partie supérieure du Pléistocène inférieur par Guardia (1975).



**Fig. 13 : Position stratigraphique et âge du volcanisme en Oranie nord-occidentale (d'après Mégartsi, 1985 in Boucif, 2006)**

Enfin, à la lumière de toutes ces données paléontologiques et géologiques, la série sédimentaire étudiée est datée du Plio-Pléistocène (Fig. 14) :

- La formation gréso-conglomératique est attribuée au Pliocène qui correspondrait au second cycle pliocène de Guardia (1975).
- La formation gréso-sableuses et la formation dunaire sont attribuées au Pléistocène.

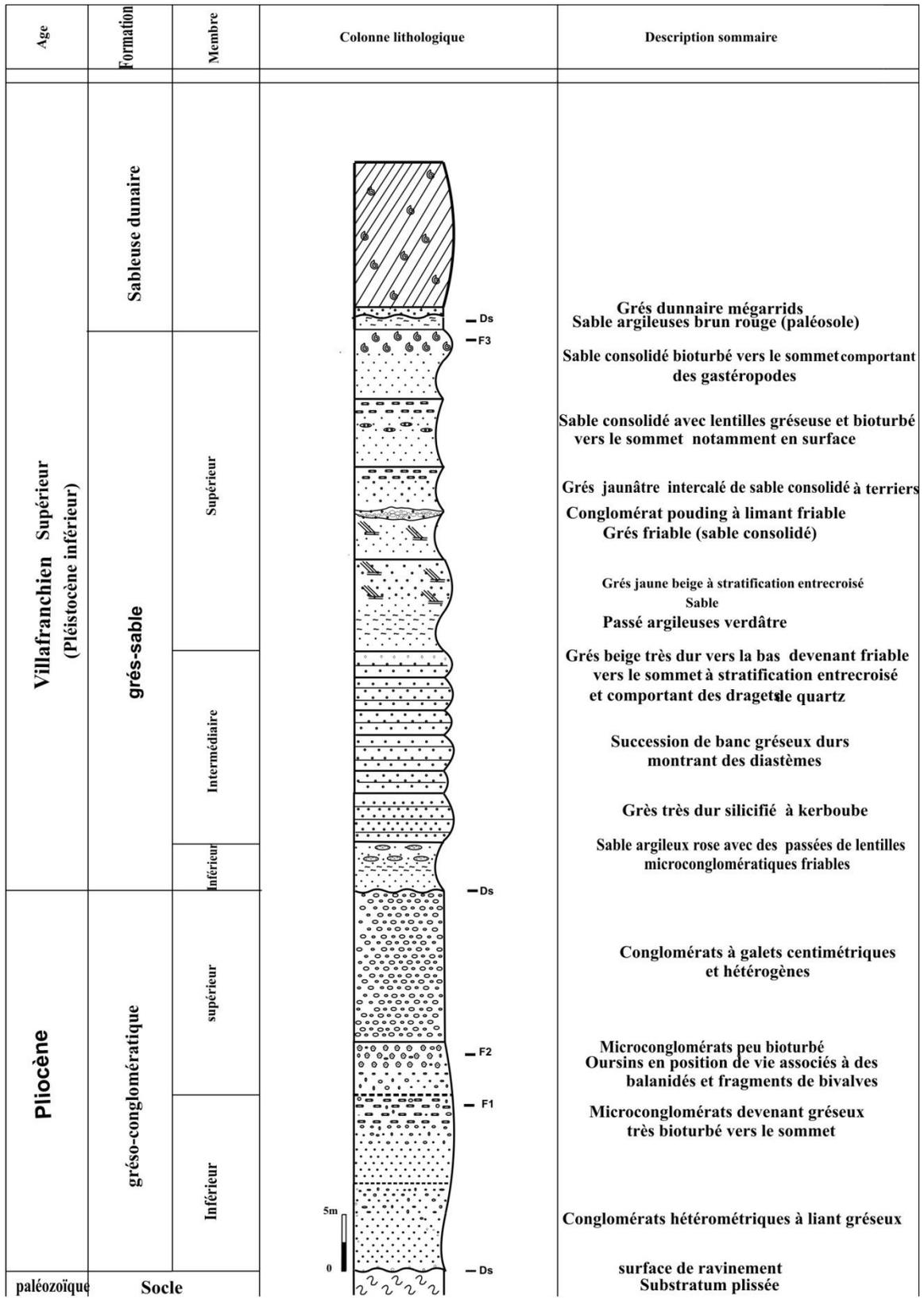


Fig. 14 : Attributions stratigraphiques de la série sédimentaire de Sidi Boucif

## CONCLUSION GENERALE

L'étude lithologique de la série sédimentaire détritique des deux falaises dominant la plage de Sidi Bouif (Béni Saf), basée sur deux coupes géologiques, ainsi que l'analyse du faciès et de la macrofaune récoltée, nous a permis d'apporter des précisions sur la lithostratigraphie et les attributions stratigraphiques de ce secteur.

Sur le plan lithostratigraphique, l'étude des deux coupes levées a permis de distinguer :

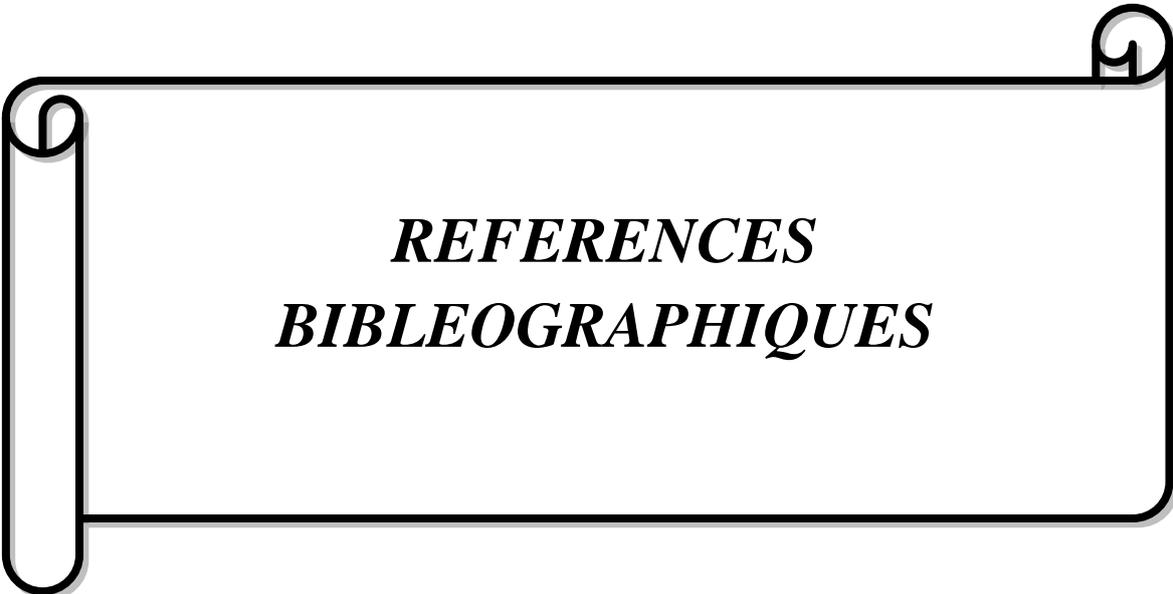
- Un "socle" grésoschisteux très tectonisé d'âge paléozoïque affleurant à des altitudes différentes;

- Une "couverture" sédimentaire constituée par la succession de trois formations lithologiques : une formation Grésos-conglomératique marine à *Clypeaster*, une formation Grésos-sableuses, intercalé d'un chenal conglomératique, à gastéropodes pulmonés clôturée par un paléosol et enfin une formation de sableuses dunaires.

L'étude pétrographique et l'analyse morphométrique de 200 galets a permis de distinguer deux types des galets : Galets d'origine sédimentaire et galets d'origine métamorphique. Ces galets se présentent sous forme de sphères. Ceci confirme que le transport des galets s'est effectué sur une longue distance sous l'action d'eaux sous un régime vraisemblablement fluvial.

L'étude paléontologique a été basée sur la description et la classification de la macrofaune récoltée dans les différentes formations. Elle a permis de décrire 3 espèces de d'oursins appartenant au genre *Clypeaster*, une espèce de cirripèdes appartenant au genre *Balanus*, et deux espèces de gastéropode pulmonés liés aux hélicidés.

Enfin, selon les données paléontologiques et géologiques permettent d'attribuer un âge Plio-Pléistocène à la série sédimentaire étudiée : La formation grésos-conglomératique est attribuée au Pliocène supérieur, et la formation grésos-sableuses et la formation dunaire sont attribuées au Villafranchien supérieur (Pléistocène inférieur).



*REFERENCES*  
*BIBLIOGRAPHIQUES*

**REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

**ABDALI, F. & TOUATI, N. (2005)**- La série Miocène supérieur de l'extrémité Est du le bassin de la Tafna. Lithostratigraphie et biostratigraphie de la région d'Ain Bassal. *Mém. Ing d'état. Univ, Tlemcen*, Algérie.

**ABDELKADER, B. (2011)**-L'impact de l'activité agricole sur la qualité des eaux souterraines à travers le bassin de la Tafna. *Mém. Mag. Univ, Tlemcen*, Algérie.

**ABOURA, R. (2006)**-Comparaison phytoécologique des atriplexaies situées au Nord et au Sud de Tlemcen.

**AMEUR, CH. (1988)**-Biochronologie des formations continentales du Néogène et du Quaternaire de l'Algérie, contribution des micromammifères. *Thèse d'état, Oran*, 434p, photos, 19 tab., 56 fig.

**BAYLE & VILLE (1854)**-Notice géologique sur les provinces d'Oran et d'Alger (*B. S. G. F. (2e)*, X I > PP- 499"5 o 6)-

**BELKEBIR, L., & BESSEDIK, M. (1991)** -Essai de la synthèse biostratigraphique du Miocène post-nappe en Oranie (Tafna, Bas Chélif). *II<sup>ème</sup> Séminaire «Géologie pétrolifère SONATRACH» Boumerdes*, pp.32634.

**BELKERCHA, M. (2011)**- Les échinides Mio- Pliocène de l'Oranie systématique et intérêt paleoecologique. *Mém. Mag.univ. Oran es Sénia*, Algérie

**BELKHOUANE, D. (2006)**-Etude des foraminifères benthiques de la coupe d'Ain Bassal (Miocène- supérieur-Bassin de la Tafna).*Mém. Ing d'état. Univ. Tlemcen*, Algérie.

**BELLON, H., GUARDIA, P. & MAGNE, J. (1984)** -Les associations volcaniques du Miocène supérieur de la région oranaise (Algérie occidental).*Géologie méditerranéenne*, 11 (3) : 255-264.

**BEN MOUSSA, A. (1994)** -Les bivalves néogènes du Maroc septentrional. (Façades atlantique et méditerranéenne).Biostratigraphie, paléobiostratigraphie et paléontologie. *Thèse Doctorat, Maroc*, 281p, 21 fig, 24 tab l, 10 pl.

**BENALI, F. (1989)** -Etude géologique et paléontologique du secteur de la Pierre du Chat (Bas Tafna).*Mém. d'ing. D'état, Oran (Es-Senia)*.124p, 34 fig.

- BESSEDIK & al. (1997)**-Gisements à rongeurs d'âge Tortonien dans des dépôts lagunaires et marins de transition en Oranie : corrélation marin continental. *Mém. Trav. E.P.H.E, Montpellier*, 21 :293-300,3.fig.
- BIZON (1972)** -Atlas des principaux foraminifères planctoniques du bassin méditerranéen, Oligocène à Quaternaire. *Ed. Technip, Paris*, 316p, 1pl, annexe.
- BLOW, L. (1969)** -Late middle Eocene to recent planktonic foraminiferal biostratigraphy .Proc. I<sup>st</sup> Conf. Plankt .Microfossils.Genève, 1, pp.199-422, 43 fig, 54 pl.97-123, 8 fig, 8 pl.
- BOUCIF, A. (2006)**- Etude de la sismicité du bassin néogène de la Tafna. *Mém. Mag. Univ. Tlemcen*, Algérie.
- CHAIX, C. (1982)**-Contribution à l'étude des Scléactinaires du Miocène d'Oranie (Algérie). Le récif du Douar Ouled Sidi Bouaza. *9 R.A.S.T. Paris*, P. 127.
- CITA, M. B. (1975b)**-Studi sul Pliocene e sugli srati di passagiodal Miocene al Pliocene. VIII Planktonic foraminiferal biozonation of the mediterranean Pliocene deep - sea record. A revision. *Rivta. It. Paleontol. Strat.*, Milano, 81 (4), pp. 527-544,3 fig.
- COULON,C.,MEGARTSI,M.,FOURACADE,S.,MAURY,R.C.,BELLON,H.,LO UNI-HACINIA.,COTTON,J.,COUTELLE,A.,&HERMITE,D.(2002)**-Post-collisional transition from calco-alkaline volcanism during the Neogene in Oranie (Algeria) : *magmatic expression of a slab breakoff. Lithos*, 62, pp 87-110.
- DALLONI, M. (1915 a)**- Le Miocène supérieur dans l'Ouest de l'Algérie ; couches à hipparion de la Tafna. *C. R. Acad. Sc. Paris*, **161** :639-641.
- DALLONI, M. (1915 b)**- Recherche sur les terrains néogènes de l'Algérie occidentale. *C. R. Somm. Soc. Géol. France*. 16, pp. 136-137
- DALLONI, M. (1915c)**-Recherches sur la période Néogène dans l'Algérie occidentale. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, Paris, (4), 15, pp. 428-457.
- FENET, B. (1975)**-Recherches sur l'alpinisation de la bordure septentrionale du bouclier africain. A partir de l'étude d'un élément de l'orogénèse nord-maghrébin : les Monts du Djebel Tessala et les massifs du littoral oranais. *Thèse Doct. Etat. Univ.Nice*, 301 p., 101 fig., 4 pl.
- FOUCAULT, A. & RAOUL, J-F. (2005)** -Dictionnaire de géologie, 6<sup>e</sup> édition, Paris, 352 p.

- FREINEX, S., MOISSETTE, P. & SAINT MARTIN J-P. (1987 a)**-Bivalves pteriomorphes du Messinien d'Oranie (Algérie occidentale). *Bull. Mus. Natn. Hist. nat, paris*, 9, (C) ,1 : 3-61.
- FREINEX, S., MOISSETTE, P. & SAINT MARTIN J-P.(1987 b)** -Bivalve Hétérodontes du Messinien d'Oranie (Algérie occidentale). *Bull. Mus. Natn. Hist. Nat. Paris*, 9,(C),4 :415-453.
- GENTIL, L. (1903)**-Etude géologique du bassin de la Tafna .*Bull. Serv .Carte géol. Algérie*, (2), 4,425p.
- GENTIL, L. (1917 a)**- Sur le Miocène supérieur marin (Sahélien) de l'Ouestalgérien. *C. R. Acad. Sc. Paris*, 164, pp. 357-360.
- GENTIL, L. (1917 b)**-Sur le Miocène supérieur et le Pliocène de la vallée de la Tafna. *C. R. Somm. Soc. Géol. France*. 17, pp. 168-169.
- GENTIL, L. (1917 c)**- Sur le Néogène de l'Algérie occidentale. *C. R. Somm. Soc. Géol. France*. 5, pp. 65-67.
- GUARDIA, P. (1975)**- Géodynamique de la marge alpine du continent africain d'après l'étude de l'Oranie Nord-Occidentale. Relations structurales et paléogéographiques entre le Rif externe, de Tell et l'avant -pays atlasique. *Thèse Science, Nice*, 287p.
- GUERNET, C., POIGNANT, A. & SAINT MARTIN, J-P. (1984)**-Contribution à l'étude de la microfaune des récifs messiniens d'Oranie occidental (Algérie). *Géobios*, 17 (2) : 155-161.
- JENNY,J., FERRARI,J.M., WERNLI, R.& YADI,A.(1986)** -Le complex chaotique de Beni Saf est d'âge Miocène ;doute sur la phase symmétaforme « antésénonienne » en Oranie (Algérie) .*Bull.soc.géol.France*,(8),2 : 279-284.
- MEGARTSI, M.(1985)** -Le volcanisme Moi-Plio-Quaternaire de l'Oranie Nord occidentale :Géologie, Petrologie, Géodynamique.*Thèse Doctorat d'Etat,USTHB* ,Alger, 296p.
- MOISSETTE & SAINT MARTIN, J.P-(1982a)**-*Porites lobatosepta* et sa faune d'épibiontes associée. 9<sup>ème</sup> R. A. S. T. Paris, p. 446.
- MOISSETTE & SAINT MARTIN, J.P-(1982b)**- Observations sur des Cirripèdes Creusiinae actuels et fossiles d'Oranie. 4<sup>ème</sup> Sémm. Nat. Sc. De la Terre Alger, Résumé, p. 71.
- MOISSETTE, P. (1984)**-Les faunes de Bryozoaires du Messinien d'Oranie (Algérie occidentale).*C.R. Acad. Sc. Paris*, 7 : 321—324.

- MOISSETTE, P. (1985)**-Encrusting Bryozoans from two Messinian coral reefs of western Algéria. In NIELSENC et LARWOOD G. P.Ed., "Bryozoa: Ordovician to recent ", *Ed. Olsen, Fredensborg*: 205-212.
- MOISSETTE, P. (1988)**-Faunes de Bryozoaires du Messinien d'Algérie occidentale. *Docum. Lab. Géol. Lyon*, 102,351 p.
- NICOLE (2004)**-Les mollusques continentaux (Gastropoda) du gisement villafranchien moyen de Saint-Vallier (Drôme, France). *GEOBIOS*, 37 (2004) 91-96
- PERRODON, A. (1957)**- Etude géologique des bassins néogènes sublittoraux de l'Algérie occidentale. *Bul .Serv. Carte géol .Algérie*, **12**,328p.
- POMEL, A. & POUYANNE, J. (1882)**-Texte explicatif de la carte géologique provisoire au 1/800 000 ° des provinces d'Alger et d'Oran .paris.
- POMEROL(1987)**-
- POUYANNE, J. (1876)**-Note sur la région ferrifère des Ouelhassa (*Ann. M. (7e)*, IX, pp. **81-118**).
- ROMAN & SAINT MARTIN, J.P. (1987)**- *Echinoneus lorioli*, rare Echinoïde (Holoctypoïde) récifal dans le Messinien (Miocène) d'Oranie (Algérie) *C. R. Congr. Nat. Soc. Sav. , Lyon, 1987, Sciences. 2, pp 15-25*.
- ROZET (1831)**-Notice géognostique sur les environs d'Oran (*B. S. G. F.*, II, pp. **46-50** et **305-307**).
- SADRAN, G. (1952)**- Les roches cristallines du littoral Oranais. *19<sup>e</sup> Congr. Géol.Internat. Monogr. Région. (Algérie)*, (1), **18,84** p.
- SADRAN, G. (1958)**-Les formations volcaniques Tertiaires et Quaternaire du Tell Oranais. *Publ. Serv. Carte géol. Algérie*, **18**, 533 p.
- SADRAN, G. (1958)**-Les formations volcaniques tertiaires et quaternaires du Tell oranais. *Pub. Serv. Carte géol. Algérie*, 18, p. 533.
- SAINT MARTIN J P. (1987)**- Les formations récifales coralliennes du Miocène supérieur d'Algérie et du Maroc. Aspects paléoécologiques. *Thèse d'Etat, Uni. Provence*, I, 2 vol., 499 p, 163 fig., 48 tab., 68 pl.
- SAINT MARTIN, J.P & CHAIX (1981)**- Sur la paléoécologie des formations récifales du Miocène supérieur d'Oranie occidentale. *C. R. Acad. Sc. Paris*, 2, 292, pp. 1341-1343

**SAINT MARTIN, J.P, MOISSETTE, P. &FRENEIX, S., (1985)-** Paléoécologie des assemblages de Bivalves dans les récifs messiniens d'Oranie occidentale (Algérie). *Bull .Soc .géol. France*, (8), **1(2)** :280-283.

**SAINT MARTIN, J.P. (1982)-**Exemple de peuplements récifaux dans le Miocène supérieur d'Oranie occidentale (Algérie). *9è R.A.S.T. ? Paris*, p. 564.

**SAINT MARTIN (1984)-** Le phénomène récifal messinien en Oranie (Algérie). *Géobios*, Mém. Spécial 8, pp. 159-166.

**SAINT MARTIN (1990)-** Les formations récifales coralliennes du Miocène supérieur d'Algérie et du Maroc. *Mémoires du Museum national, d'Histoire naturelle*, C, 56, 366 p.

**VILLE (1852) -**Lettre à M. de Verneuil sur la géologie de la province d'Oran (*B. S. G. F.*, (i% IX, pp. **184-186**).

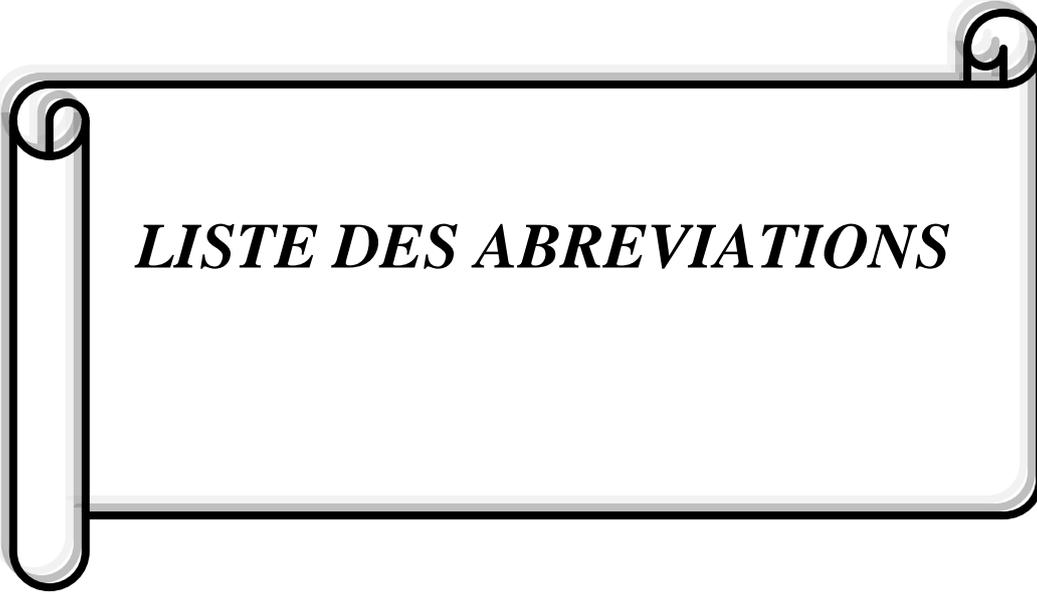


***LISTE DES FIGURES ET DES  
TABLES***

## LISTES DES FIGURES ET DES TABLEAUX

<b>Fig.01</b> : Esquisse géographique des Bassin néogènes sublittoraux de l'Algérie occidentale (d'après Perrodon, 1957.....	<b>02</b>
<b>Fig. 02</b> : Situation géographique du bassin de la Tafna (Perrodon, 1957 modifiée .....	<b>03</b>
<b>Fig.03</b> : Localisation du secteur d'étude, extrait de la carte topographique de Béni Saf au 1/25 000 .....	<b>04</b>
<b>Fig.04</b> : Réseaux hydrographie (d'après Abdelkader Bemoussat, 2011-2012 .....	<b>05</b>
<b>Fig.05</b> : Cadre géologique du bassin de la Tafna (extrait de la carte géologique de l'Algérie au 1/500.000) .....	<b>08</b>
<b>Fig.06</b> : Colonne lithologique de la coupe de Sidi Boucif, Rive droit .....	<b>16</b>
<b>Fig .07</b> : Colonne lithologique de la coupe de Sidi Boucif, Rive gauche .....	<b>21</b>
<b>Fig.08</b> : Corrélation lithologique du secteur de la plage de Sidi Boucif .....	<b>24</b>
<b>Fig.09</b> : Les dimensions mesurées sur un galet .....	<b>27</b>
<b>Fig.10</b> : Graphique des indices du poudingue de la coupe de Sidi Boucif.....	<b>29</b>
<b>Fig.11</b> : Classement des galets d'après le diagramme de ZINC .....	<b>29</b>
<b>Fig. 12</b> : Forme du test de <i>Clypeaster</i> (Belkercha, 2011) .....	<b>36</b>
<b>Fig.13</b> : Position stratigraphique et âge du volcanisme en Oranie nord- occidentale (d'après Mégartsi, 1985 in Boucif, 2006) .....	<b>41</b>
<b>Fig. 14</b> : Attributions stratigraphiques de la série sédimentaire de Sidi Boucif .....	<b>42</b>
<b>Tab.01</b> : Présentation des données et des calculs morphométrique des galets de la plage de Sidi Boucif .....	<b>31</b>





***LISTE DES ABREVIATIONS***

## LISTE DES ABREVIATIONS

**Ds** : Discordance.

**E** : épaisseur.

**ENE** : Est-Nord-Est.

**F** : Faille.

**F1, F2, F3** : Les niveaux fossilifères.

**Fig** : Figure.

**Iap** : Indice d'aplatissement.

**Id** : Indice de dissymétrie.

**Ie** : Indice d'arrondissement.

**Ind** : indéterminée.

**l** : largeur.

**L** : longueur.

**OSO** : Ouest-Sud-Ouest.

**Ph** : Photo.

**Pl** : Planche.

**r** : rayon de courbure.

**Sp** : espèce indéterminée ou nomenclature ouverte.

**Tab** : Tableau.



***GLOSSAIRE***

## Glossaire

**Ambulacraire** : tout ce qui se rapporte au système aquifère.

**Ambulacres** : Zone du corps qui porte les podia. Les échinodermes ont généralement cinq ambulacres.

**Appareil apical** : chez les oursins, un anneau de plaques spécialisées se trouve en position aborale. Chez les oursins réguliers, ce système apical est constitué de cinq plaques ambulacraires et de cinq plaques interambulacraires (ou plaques génitales).

**Interambulacraire** : partie du corps située entre deux zones ambulacraires.

**Périprocte** : chez les oursins, membrane qui peut être plus ou moins incrustée de petites formations calcaires et qui se situe sur le pôle supérieur (pôle oboral). Au centre du périprocte débouche l'anus.

**Péristome** : chez les oursins membrane qui peut être plus ou moins incrustée de petites formations calcaires et qui se situe sur le pôle inférieur (pôle orale). Au centre du péristome s'ouvre la bouche.

**Pétale** : partie de l'extrémité aborale des radius chez les oursins exocyclodes.

**Test** : Ensemble des pièces constituant le squelette d'un oursin.

**Tubercule** : manchons de support des piquants et des pédicellaires des oursins. Ils peuvent être lisses ou crénelés, perforés ou non perforés. Région arrondie et de la surface du corps



***LES PLANCHES***

## Planche I

**Photo A :** Vue panoramique de la coupe de la rive droite de la plage de Sidi Boucif.

**1 :** Formation marine grés-conglomératiques.

**2 :** Formation grés-sableuses.

**3 :** Formation gréseuses dunaires.

**Photo B :** Le contact de la formation grés-conglomératiques avec le socle grés-schisteux.

**1 :** Socle grés-schisteux.

**2 :** Formation grés-conglomératiques.

**F :** Faille.

**Ds :** Discordance.

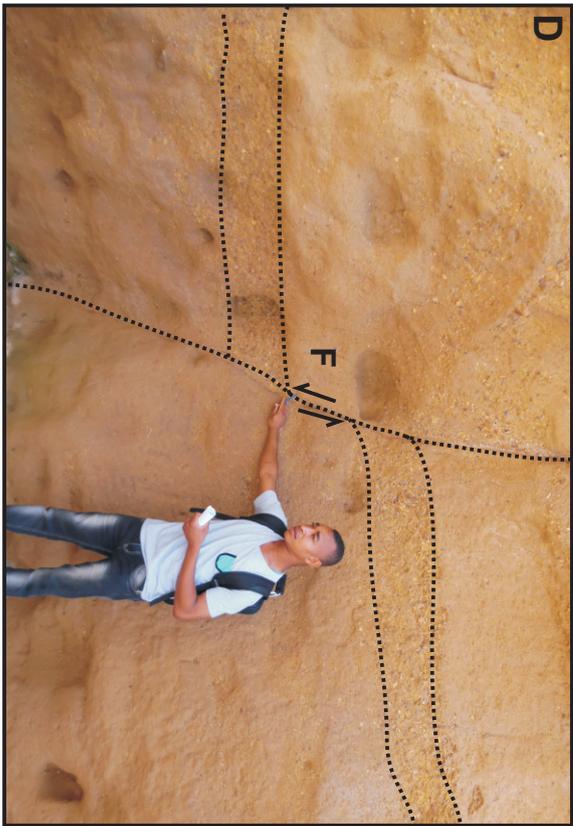
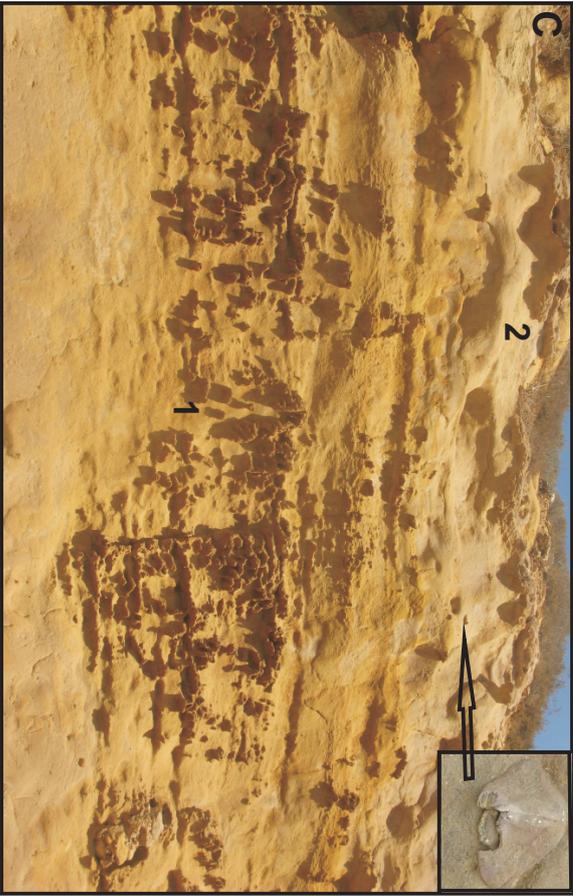
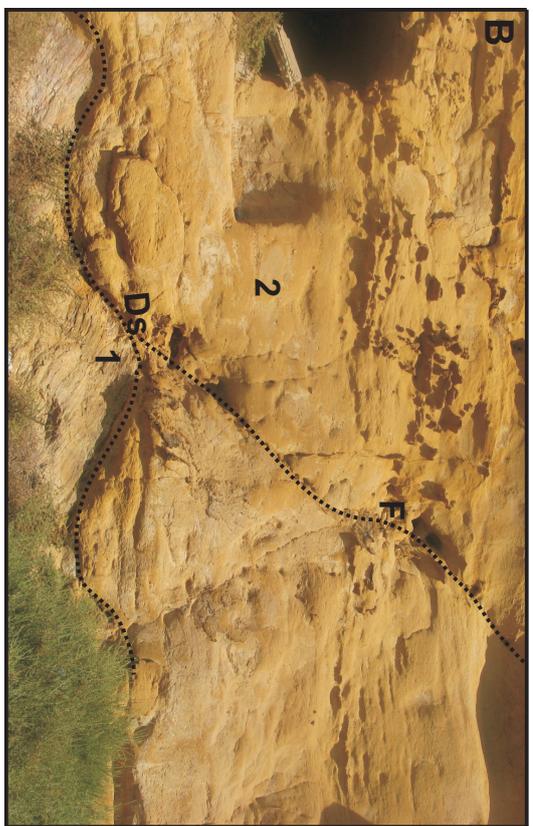
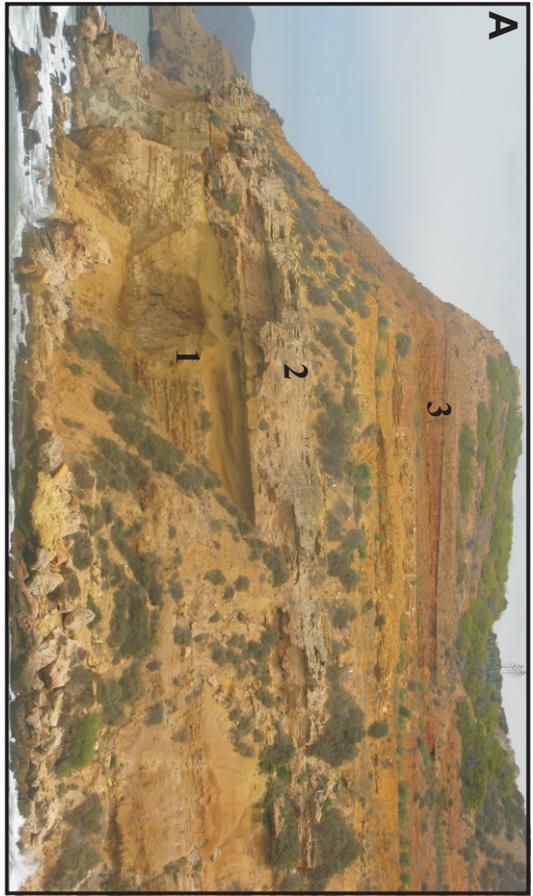
**Photo C :** Détail de formation marine grés-conglomératiques.

**1 :** Grès micro-conglomératiques très bioturbé.

**2 :** Grès parfois microconglomératiques très riche en clypéastres en position de vie.

**Photo D :** Faille normale au Sud de la plage de Sidi Boucif.

Planche I



## Planche II

**Photo A :** Vue panoramique montrant la formation grés-sableuse et la partie la plus saillante correspondant au membre gréseux intermédiaire.

1 : membre gréseux intermédiaire de la formation grés-sableuses.

**Photo B :** Grés beige du membre supérieur de la formation grés-sableuses.

1 : stratifications obliques et entrecroisés.

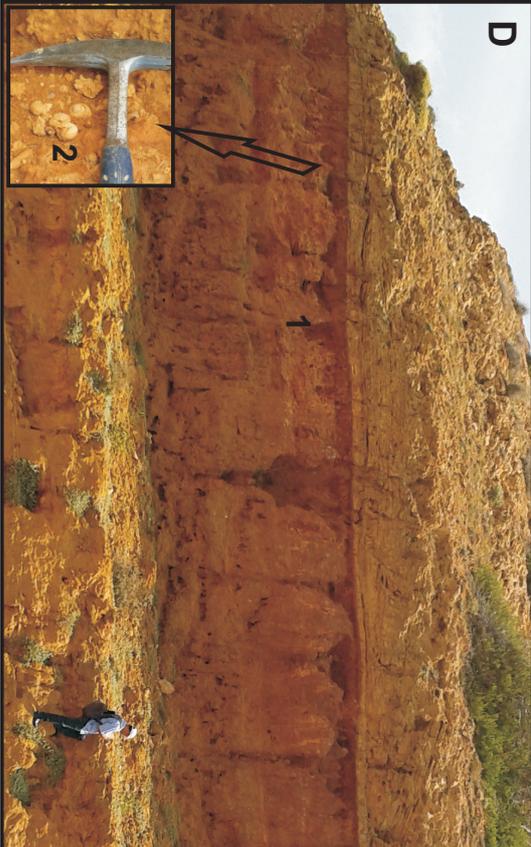
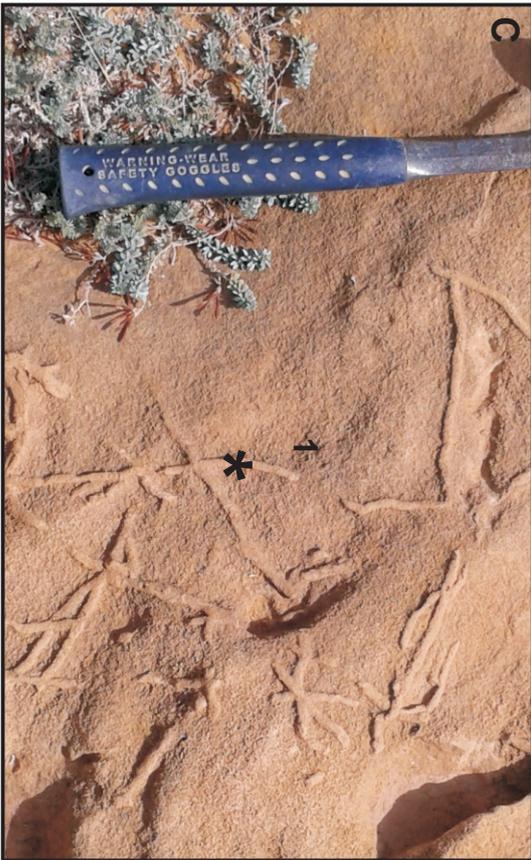
**Photo C :** Niveaux gréseux très bioturbé.

\* : niveaux à terriers.

**Photo D :** Sables limoneux argileux brun-rougeâtres (Paléosol).

1 et 2 : niveau fossilifère à gastéropodes pulmonés.

Planche II



### **Planche III**

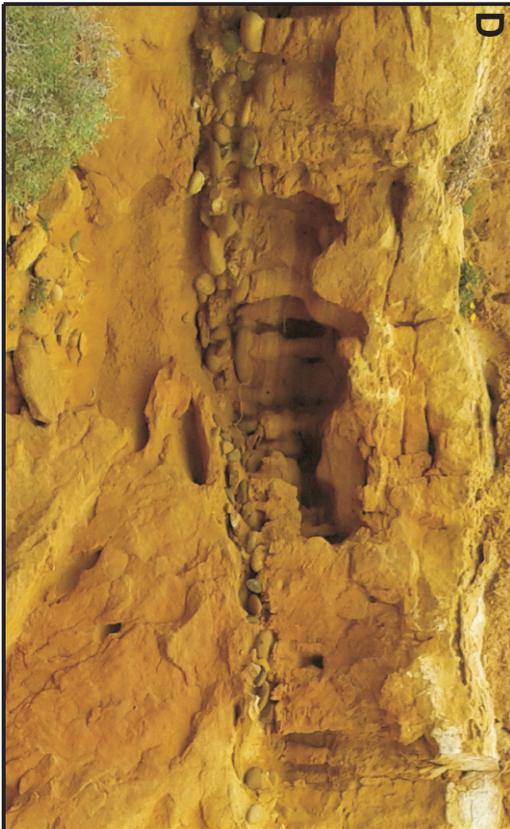
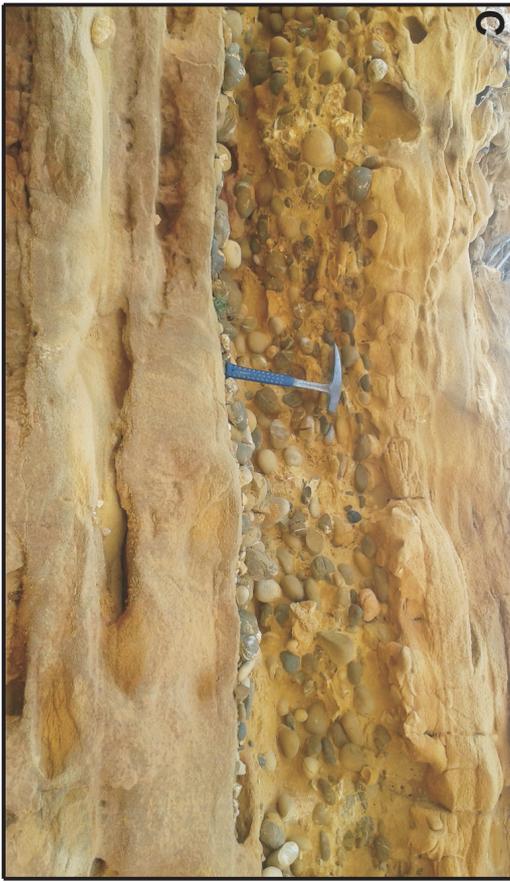
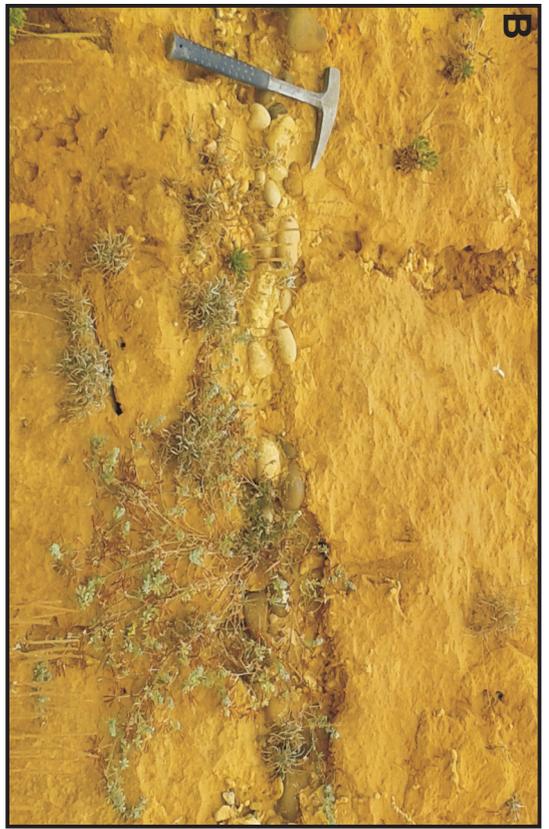
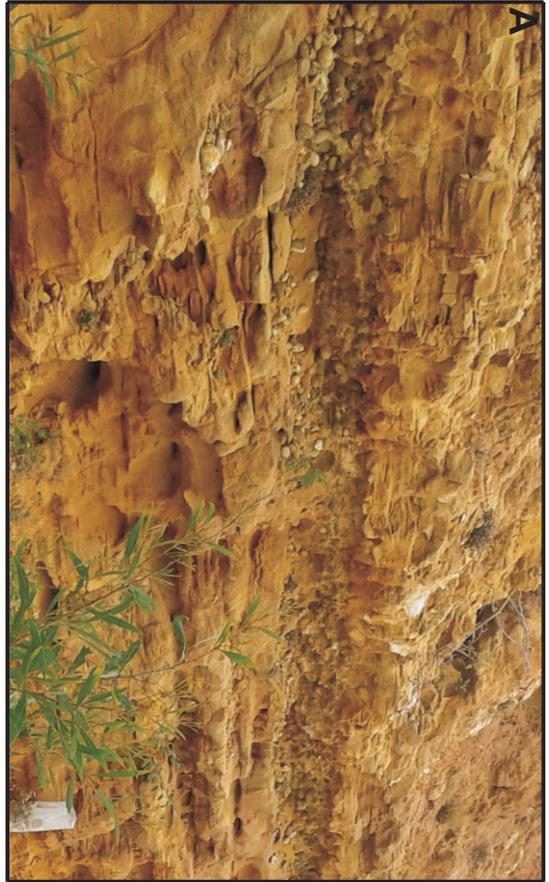
**Photo A :** Chenal conglomératiques (poudingue) à galets centimétriques à décimétriques.

**Photo B :** L'épaisseur du chenal est réduite à son extrémité Nord.

**Photo C :** L'épaisseur du chenal est au maximum au milieu.

**Photo D :** L'épaisseur du chenal est réduite à son extrémité Sud.

Planche III



## Planche IV

**Photo A :** Contact de la formation sableuse dunaire avec le paléosol.

1 : surface ravinée.

2 : paléosol brun-rougeâtres.

3 : grès friable beige à litages obliques de grandes tailles

**Photo B :** Vue panoramique au Sud-Ouest de la plage de Sidi Boucif.

1 : Formation grésos-conglomératiques

2 : Formation grésos- sableuses

3 : Formation sableuses dunaires

a : Chenal conglomératiques (poudingue) .

**Photo C :** Vue panoramique montrant le contact de la formation grésos-sableuses avec le socle

**Photo D :** Contact du membre intermédiaire gréseux de la formation grésos-sableuses avec le socle

1 : socle.

2 : figures de slumpings dans le membre intermédiaire gréseux.

Planche IV



## **Planche V**

**Photo A :** Galets de calcaire dolomitique.

**Photo B :** Galets de calcaire dolomitique comportant des veinules de quartz entrecoupées.

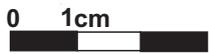
**Photo C :** Galets détritiques.

**Photo D :** Galets de conglomérat polygénique.

**Photo E :** Galets d'origine métamorphique (Galets de schistes aplatis).

Planche V

A



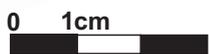
B



C



D



E



## Planche VI

Faune récoltée dans la formation grés-conglomératique.

**Photo A :** Vue apicale de *Clypeaster altus* Lamarck, 1816.

**Photo B :** Vue orbitale de *Clypeastre altus* Lamarck, 1816.

**Photo C :** Vue apicale de *Clypeaster cultratus* Pomel, 1887.

**Photo D :** Vue orbitale de *Clypeaster cultratus* Pomel, 1887.

**Photo E :** Vue apicale de *Clypeastre subacutus* Pomel, 1887.

**Photo F :** Vue orbitale de *Clypeastre subacutus* Pomel, 1887.

**Photo G :** Empreinte de *Balanus* sp. DA COSTA, 1778.

PlancheVI

A



B



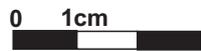
C



D



E



G



F



## Planche VII

Faune récoltée dans la formation grés-sableuses

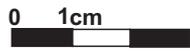
**Photo A et C :** Vue du côté apex de *Trichia* sp. (Linné) 1758.

**Photo B et D :** Vue du côté du côté ouverture de *Trichia* sp. (Linné) 1758.

**Photo E et F :** Forme de gastéropode ind.

Planche VII

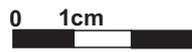
A



B



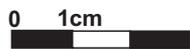
C



D



E



F



## MEMOIRE DE MASTER

**Type de Master : Académique**

**Domaine : Sciences de la terre et de l'Univers**

**Filière : Science de la terre**

**Spécialité : Géo-Ressource**

**Titre de mémoire :** Etude lithologique et paléontologique du Plio-quaternaire de la falaise de Sidi Boucif.

**Noms des auteurs :** BAHMANI WARDA & HARZAOUI KHADIDJA.

**Etablissement :** Université Abou Bekr Belkaid- Tlemcen.

### RESUME

La basse Tafna comporte d'importants affleurements détritiques Plio-quaternaires. L'étude lithostratigraphique de deux coupes géologiques levées sur les falaises de la plage de Sidi Boucif (Béni Saf) a permis de décrire une série sédimentaire reposant en discordance de ravinement sur un socle grésoschisteux d'âge Paléozoïque. Les données paléontologiques, géologiques et du volcanisme recueillis ont permis d'attribuer la formation grésoschisteuse au Pliocène supérieur ; la formation grésosableuse et la formation dunaire au Villafranchien supérieur (Pléistocène inférieur). L'étude pétrographique et l'analyse morphométrique des galets de la formation grésosableuse montre que leur transport s'est effectué sur une longue distance sous un régime probablement fluvial. Enfin, l'étude paléontologique a permis de décrire 3 espèces de Clypeaster, une espèce de *Balanus* et deux espèces de gastéropodes pulmonés appartenant aux hélicidés.

**Mots-clés :** Basse Tafna, Sidi Boucif, Plio-quaternaire, séries détritiques, macrofaunes, Clypeasters, Hélicidés.