

UNIVERSITE KASDI MERBAH – OUARGLA

FACULTÉ DES HYDROCARBURES, DES ÉNERGIES RENOUVELABLES ET DES
SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS

DEPARTEMENT DES SCIENCES DE LA TERRE ET DE
L'UNIVERS



Mémoire de Master Académique

Domaine : Sciences de la Terre et de l'Univers

Filière : Géologie

Spécialité : Géologie des Bassins Sédimentaires

THEME

**Etude lithostratigraphique et granulométrique de la série
détritique du Crétacé inférieur de la région de Timimoune**

Présenté par

Mr. CHETIOUI Kamel

Ms. DJEDIAI Amel

Soutenu publiquement le 22/06/2019

Devant le jury :

Président :

M. SATOUH Adel

M.C. B Univ. Ouargla

Promoteur :

M. DRAOUI Abdelmalek

M. A. A Univ. Ouargla

Examineur :

M. HADDANE Abdennour

M. A. A Univ. Ouargla

Année Universitaire : 2018/2019

*****Dédicace*****

Nous dédions ce travail à la lumière de mes jours

A nos chères mères (om-alkhîr & fatimaalzzahrä) et A nos parents

(MhdDjemoai & Chetioui)

A tous les familles (Djediai&Chetioui) me ami Yacine gost ,

Et tous mes amis.



Remerciement



*Nous tiens tout d'abord à remercier **Allah**, le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce Modeste travail.*

*En premier lieu, mes sincères remerciements et mes reconnaissances les plus distinguées vont à notre encadreur Mr **DRAOUI Abdelmalek**, qui nous a vraiment donné l'esprit de travail et nous avons bénéficié de sa rigueur et de ses nombreux conseils nos vifs remerciements vont également aux membres du jury nous a fait honneur, pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre travail en acceptant d'examiner ce mémoire et de l'enrichir par les propositions, et aussi tous les enseignants du département*

*Nos remerciements vont à tous les collègues de la **promotion 2019**, nos reconnaissances pour leurs amitiés, aides et pour les encouragements.*

Enfin, nous tien également à remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Djediai Amel

Chetioui Kamel

SOMMIARE

dédicace.....	
remerciement	
sommaire.....	
liste de figures.....	
liste de tableaux.....	
ملخص.....	
résumé	
abstract	

INTRODUCTION GENERALE

Introduction Générale.....	1
----------------------------	---

CHAPITRE I GÉNÉRALITÉ

I. Cadre géographique :.....	2
I. 1 Cadre géographique du bassin de Timimoune :	2
I.2. Cadre géographique de la région d'étude:	2
II. Cadre géologique :.....	5
II .1 Cadre stratigraphie :	5
A- Le Paléozoïque :	5
B- Le Mésozoïque :.....	6
C- Le Cénozoïque :.....	8
II.2. Cadre structurale :	8

III. Les Mésozoïque Du Sahara Algérien :	9
a-Trias :	9
b- Le Jurassique :	10
c- Le Crétacé :	10
IV. Cadre Pétrolier :	12
VI. Historique Des Travaux :	12

CHAPITRE II LA LITHOSTRATIGRAPHIE

I. Introduction :	17
II. Description des coupes:	17
II. 1. La première coupe (Tibchirine):	17
II.1. 1. Situation géographique :	17
II.1.2. Description lithologique:	17
a- Membre inférieur:	18
b- Membre médian:	18
c- Membre supérieur:	18
II.2. La Deuxième coupe (Faoune):	20
II. 2.1.Situation géographique :	20
II.2.2.Description lithologique:	20
II.3. La Troisième coupe (Ighzer):	23
II.3.1. Situation géographique :	23
II. 3.2. Description lithologique :	23
III. Corrélation de coupes étudiées :	26

CHAPITRE III L'ANALYSE GRANULOMETRIQUES

I. Introduction.....	29
-----------------------------	-----------

II.1. Définition et le but de l'analyse granulométrique :	29
II.1.1. La fraction grossière :.....	29
II.1.2. La fraction fine :	29
II.1.3. Courbe de fréquence :	30
II.1.4. Courbe cumulative :	30
III. Les paramètres granulométriques	30
III.1. La moyenne :	30
III.2. L'indice de classement de Trask So :	31
III.3. Le coefficient d'asymétrie (Skewness) :	31
III.4. Kurtosis (coefficient d'acuité) :.....	32
VI. Matériel et méthodes de l'étude granulométrique :	33
VI.1. Matériel :	33
VI.2. Méthodes :	34
V. Résultats de L'analyse granulométrique :	34
1. Echantillons (F1) :.....	34
Interprétation de résultats:	35
2. Echantillons (F2) :.....	35
Interprétation de résultats:	36
3. Echantillons (F3) :.....	36
Interprétation de résultats:	37
4. Echantillons (F4) :.....	37
Interprétation de résultats:	38
5. Echantillons (F5) :.....	38
6. Echantillons (F6) :.....	39
7. Echantillons (F7) :.....	40

8. Echantillons (F8) :	41
Interprétation de résultats des échantillons (F5 à F8):	42
9. Echantillons (F9) :	42
10. Echantillons (F10) :	43
Interprétation de résultats des échantillons (F9 et F10):	44
11. Echantillons (Ig1) :	44
12. Echantillons (Ig2) :	45
13. Echantillons (Ig3) :	46
Interprétation de résultats de Ighzer:	47
IV. L'étude morphoscopique des graines	47
IV. 1 introduction	47
IV. 2.Méthodes d'étude :	48
IV. 3.Résultats de L'analyse morphoscopique :	48
IV. 4.Interprétation de résultats:	50

CONCLUSION GENERALE

Conclusion generale	53
1-Lithostratigraphie	53
2-La granulométrie et la morphoscopie	53

références bibliographique

Les planches

Liste de figures

Fig.01 : Cadre géographique du bassin de Timimoune.....	3
Fig.02 : situation géographique et Carte géologique de secteur d'étude	4
Fig.03 :l'volution lithostratigraphie bassin timimoun (WEC;2007).....	7
Fig.04 : Carte de grandes structures du bassin de Timimoune.....	9
Fig.05 . Image satellitaire de Mont de Tibchirine.....	17
Fig.06 : Colonne lithostratigraphique de Mont de Tibchirine.....	19
Fig.07 : Image satellitaire de la coupe de Faoune.....	20
Fig.08 : Colonne lithostratigraphique de la coupe de Faoune.....	22
Fig.9 : Image satellitaire de la coupe d'Ighzer.....	23
Fig. 10 : Colonne lithostratigraphique dela coupe d'Ighzer.....	25
Fig.11 : la légende de la colonne lithostratigraphique.....	26
Fig.12 : la Corrélation de Trois coupes	27
Fig. 13 : Image satellitaire représenté les Troie coupes.....	28
Fig.14 . Matériel utilise	33

Fig.15. Courbe de fréquence cumulative F1	34
Fig.16. Courbe de fréquence relative F1	34
Fig.17. Courbe de fréquence cumulative F2	35
Fig.18. Courbe de fréquence relative F2	35
Fig.19. Courbe de fréquence cumulative F3	36
Fig.20. Courbe de fréquence relative F3	36
Fig.21. Courbe de fréquence cumulative F4	37
..	
Fig.22. Courbe de fréquence relative F4	37
Fig.23. Courbe de fréquence cumulative F5	38
Fig.24. Courbe de fréquence relative F5	38
Fig.25. Courbe de fréquence cumulative F6	39
Fig.26. Courbe de fréquence relative F6	39
Fig.27. Courbe de fréquence cumulative F7	40
Fig.28. Courbe de fréquence relative F7	40
Fig.29. Courbe de fréquence cumulative F8	41

Fig.30. courbe de fréquence relative F8.....	41
Fig31. Courbe de fréquence relativeF9.....	43
Fig.32. courbe de fréquence cumulative F9	43
Fig.33. Courbe de fréquence cumulative F10	44
Fig.34. Courbe de fréquence relative F10.....	44
Fig.35. Courbe de fréquence cumulative Ig	45
Fig36. Courbe de fréquence relative Ig	45
Fig.37. Courbe de fréquence cumulative Ig	46
Fig.38. Courbe de fréquence relative Ig	46
Fig.39. Courbe de fréquence cumulative Ig	47
Fig.40. Courbe de fréquence relative Ig	47
Fig.41: Fraction 250 μm sur loupe binoculaire.....	51

Liste de tableaux

- Tableau. 01 :Répartition granulométrique des constituants d'un sédiment (D'après Miskovsky et Debard, 2002.....	30
- Tableau.02 :Classification des faciès sédimentaires en fonction du Sorting Index selon la méthode (TrasK).....	31
- Tableau.03 :Répartition des faciès sédimentaires en fonction de l'indice d'asymétrie.....	32
- Tableau.04 :Refus relatives et Refus cumulatives (F1).....	34
- Tableau.05 :Refus relatives et Refus cumulatives (F2).....	35
- Tableau.06 :Refus relatives et Refus cumulatives (F3).....	36
- Tableau.07 :Refus relatives et Refus cumulatives (F4).....	37
- Tableau.08 :Refus relatives et Refus cumulatives (F5).....	38
- Tableau.09 :Refus relatives et Refus cumulatives (F6).....	39
- Tableau.10 :Refus relatives et Refus cumulatives (F7).....	40
- Tableau.11 :Refus relatives et Refus cumulatives (F8).....	41
- Tableau.12 :Refus relatives et Refus cumulatives (F9).....	42
- Tableau.13 :Refus relatives et Refus cumulatives (F10).....	43
- Tableau.14 :Refus relatives et Refus cumulatives (Ig1).....	44
- Tableau.15 :Refus relatives et Refus cumulatives (Ig2).....	45
- Tableau.16 :Refus relatives et Refus cumulatives (Ig3).....	46
- Tableau.17 :le pourcentage des éléments figurés.....	49
- Tableau.18 :la classification morphoscopique totale du grains.....	50

ملخص

يتمثل العمل الحالي في دراسة جيولوجية للسلسلة الفتاتية للعصر الطباشيري السفلي من حوض تيميمون، حيث تم اجراء ثلاث مقاطع شمال تيميمون في ثلاث مناطق مختلفة ، الهدف من هذا العمل هو دراسة التوضع الطبقي للسلسلة المدروسة ، التحليل الحبيبي و المورفولوجي للعينات التي تم جمعها ، اتاحت لنا التعرف على الأوساط والظروف الهيدروديناميكية المسؤولة عن تشكلها ، معاينة التوضع الطبقي اتاح لنا تمييز تكوين تطبقي حبيبي واحد ، يظهر تمايز عمودي و افقي لسحنة الطبقيّة و تمايز في سمك اقسام الطبقات الثلاثة المختلفة . الدراسة الحبيبية و المورفوسكوبية سلطت الضوء على الترسبات التي تتم بشكل حر، و الزيادة التدريجية للطاقة الهيدروديناميكية . حيث نجد ان نوع النقل مائي لمسافات احيانا قصيرة و احيانا اخرى طويلة ، و لذا من المحتمل ان يكون الوسط اما نهري او ساحلي .

الكلمات المفتاحية : تيميمون، الطباشيري السفلي ، التوضع الطبقي ، الترسيب ، الحبيبي ، المورفوسكوبي ، الطاقة الهيدروديناميكية.

RESUME

Le présent travail consiste à l'étude géologique de la série détritique du Crétacé inférieur basal dans le Bassin de Timimoune. Trois coupes ont été levées au Nord de Timimoune dans des secteurs différents. L'objectif de ce travail est l'étude lithostratigraphique de la série étudiée, une analyse granulométrique et morphoscopique des échantillons prélevés, afin de reconnaître les milieux et les conditions hydrodynamiques responsables sur leur mise en dépôt. L'analyse lithostratigraphique nous a permis de distinguer une seule formation lithologique détritique, montre une variation verticale et latérale des faciès lithologiques et d'épaisseurs dans les trois membres distingués. L'analyse granulométrique et morphoscopique ont permis de mettre en évidence que la sédimentation réalisée par accumulation libre et une augmentation progressive de l'énergie hydrodynamique ; le mode de transport est aquatique avec une distance faible à longue que il est susceptible d'être un milieu fluvial ou côtier.

Mots clés: Timimoune, Crétacé inférieur, lithostratigraphique, sédimentation, granulométrique, morphoscopique, l'énergie hydrodynamique

Abstract

Present Work That Consist of a Geological study of detretical Series of low Cretaceous in the Timimoune basin. three sections that have been taken in different sectors, located in the North of Timimoune. The objectif of this work is the lithostratigraphic study of the marked series, granulometric and morphoscopic analyses of the selected samples, to determine the environment and the hydrodynamic conditions that are responsible of this deposition. The lithostratigraphic analyze has permitted us to distinguish only one detritical formation, with a vertical and lateral variation of lithological facies and thickness in the three members. the granulometric and morphoscopic analyses has shown that sedimentation is happened by the free accumulation and a progressive augmentation of the hydrodynamic energy, the transport mode is aquatic with a low distance which turned eventually as fluviatil or near shore environment.

Key Words : Timimoune, low Cretaceous, Lithostratigraphic, Sedimentation, Granulometric, Morhoscopic, Hydrodynamic Energie.

Introduction
générale

Introduction Générale

Le Sahara Algérien compte actuellement parmi les plus grands déserts du monde pourtant, ce désert a été, il y a quelques millénaires seulement, une région où la faune et la flore étaient riches et variées. Dans les divers bassins du Nord de l'Afrique, le Continental intercalaire est examiné suivant la définition de ce complexe continental, donnée par Conrad Kilian en 1931 : il s'agit des formations continentales qui se sont déposées par-dessus les séries paléozoïques marines les plus élevés.

Ce travail est à pour bute d'établir une étude Lithostratigraphie par la description détaillée de chaque 'un par ailleurs on a fait l'étude granulométrique et l'étude morphoscopique des différents échantillons, pour savoir la paléoenvironnement de la zone étudiée au crétacé inférieur.

Afin d'arriver à ces objectifs, il a été nécessaire d'effectuer certains travaux parmi les quels :

- Travaux de terrain et le traitement d'échantillons : Ceci avec la description détaillée des affleurements. L'encaissant est aussi, bien documenté.
- Travaux de laboratoire: Ce sont les travaux qui ont fait l'ossature de ce mémoire où les analyses granulométriques et morphoscopique ont été effectuées au niveau du laboratoire de sédimentologie à l'université d'Ouargla.
- Travaux d'interprétation pour l'analyse granulométrique à l'aide des calculs des paramètres granulométrique qui fait appel aux méthodes statistiques avec des courbes relatives et cumulative pour décrire le mode de transport.
- Travaux d'interprétation de l'analyse morphoscopique font appel aux méthodes (A. (Cailleux, 1969) pour décrire les critères morphoscopique.

CHAPITRE I

Généralité

I. Cadre géographique :

I. 1 Cadre géographique du bassin de Timimoune :

Le bassin de Timimoune couvre la partie Nord West de la plate-forme Saharienne de l'ALGERIE (Fig.1), il est localisé entre les longitudes 1° Ouest ; 2°Est et les latitudes 25° et 30°Nord, Il forme une dépression en gouttière allongée NW-SE sur une longueur de 500 km pour une largeur de 300 km, soit une superficie d'environ 150000 km² (Bakala, 2016). Il se situe à environ 734km au Sud de la ville d'Ouargla. Il est limité (fig.1) :

- Au nord, il est bordé par la remontée vers les mégastructures d'oued- Namous et d'oued Rharbi-mharez, mais semble communiquer avec le bassin de Béchar au NW.
- Au sud, il est conventionnellement limité par le faisceau des derniers plis Ougartiens de l'Ahnet.
- A l'Est par le môle d'Idjerane M'Zab.
- A l'Ouest par la chaîne d'Ougarta

I.2. Cadre géographique de la région d'étude:

La région d'étude est reconnue par le nom de plateau de Gourara, se situe à environ 210km au centre de la wilaya d'Adrar et à environ 734km au Sud de la ville d'Ouargla. Il est limité au Nord par Bour Erg Kdoure, au Sud par le plateau de Touat, à l'Est par le plateau de Tademaït l'Ouest par le grand Sebkhah de Timimoune (fig.2).

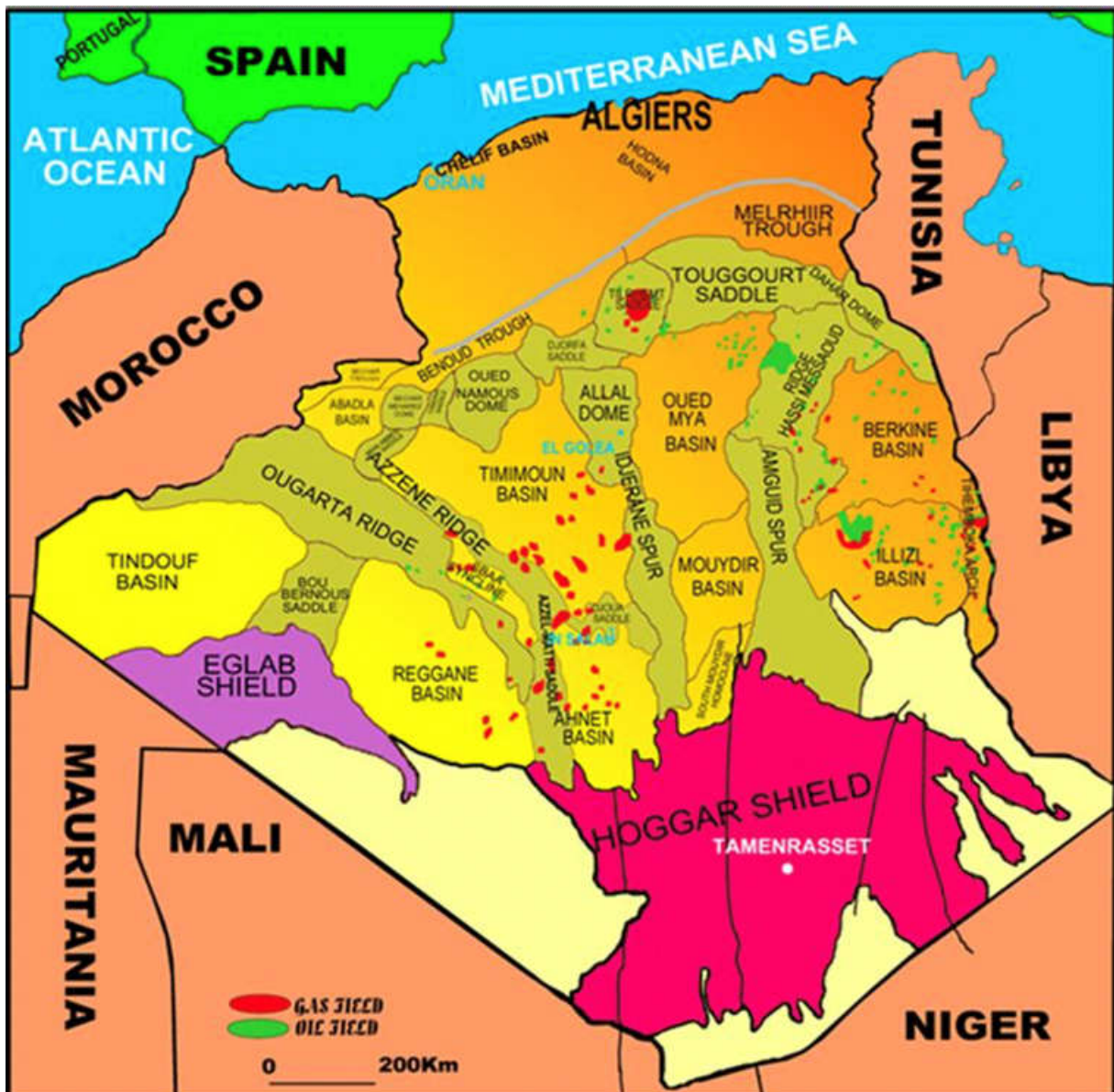


Fig.01 : Cadre géographique du bassin de Timimoun.

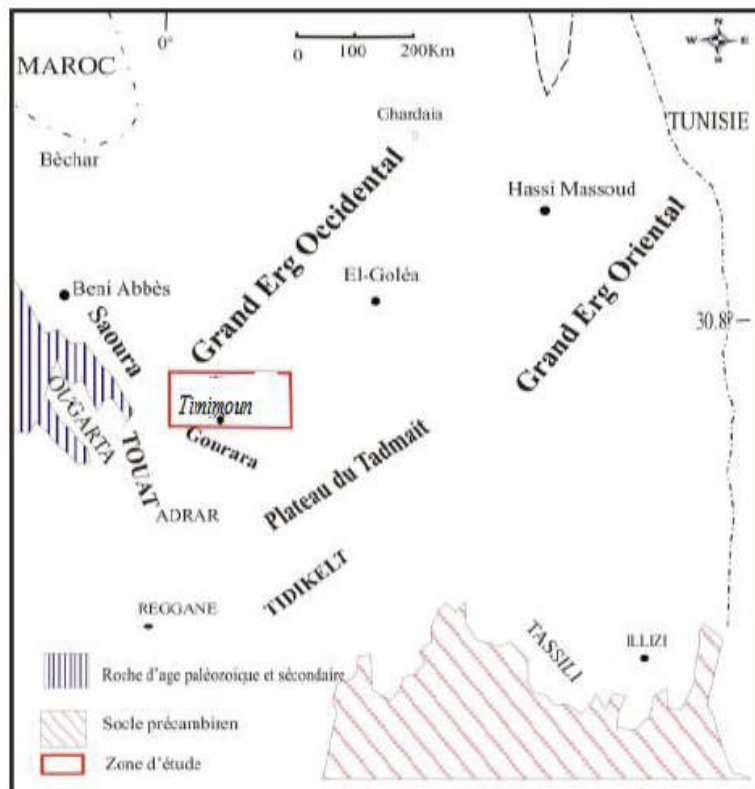


Fig.02 : situation géographique et Carte géologique de secteur d'étude (Extrait de carte géologique de Timimoune)

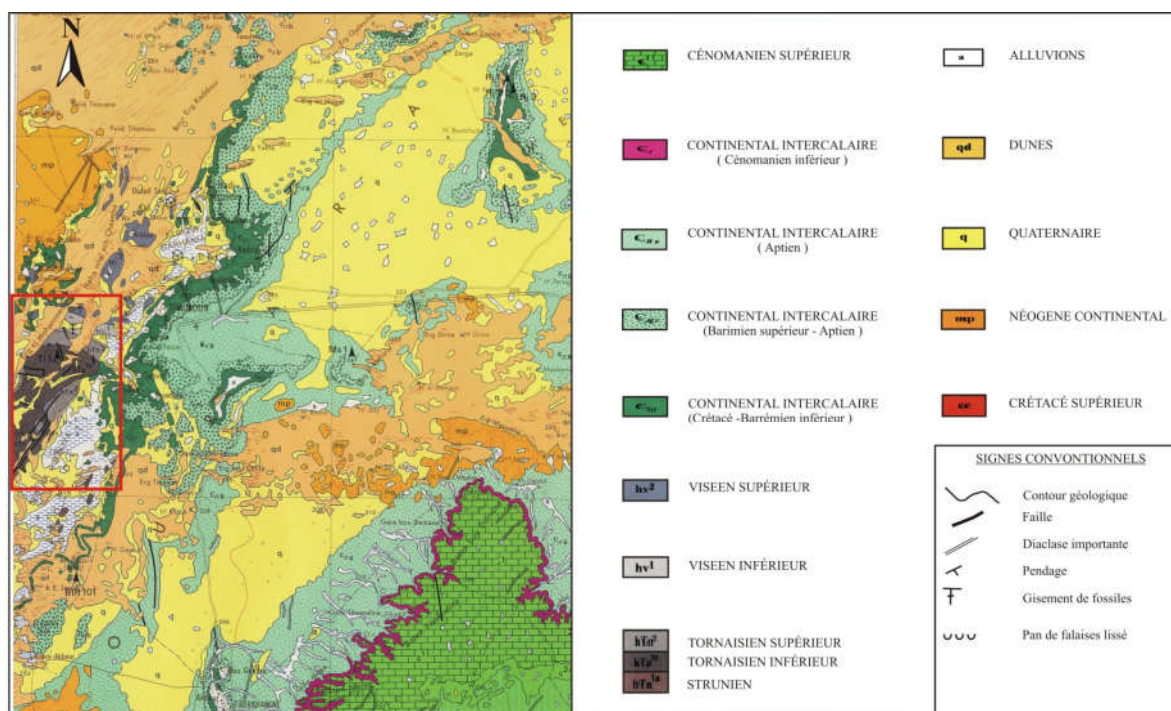


Fig3: Carte géologique de secteur d'étude (Extrait de la carte géologique de Timimoune) ECHELLE: 1/500 000

Région d'étude

II. Cadre géologique :

II .1 Cadre stratigraphie :

La série Paléozoïque du bassin de Timimoune repose en discordance sur un socle Protérozoïque (Conrad, 1984). Cette série affectée par les deux phases d'orogénèse ; Calédonienne et Hercynienne, est surmontée par des dépôts Mésozoïque et Cénozoïque (Hammada et Erg). Du point de vue lithologique, la série sédimentaire du paléozoïque dans le bassin de Timimoune est caractérisé par des séries épaisses avec des variations importantes d'épaisseur et de faciès (fig.3).

A- Le Paléozoïque :

- Le Cambrien :

Le dépôt du cambrien repose sur le socle cristallin du précambrien, il est représenté par des grès et des quartzites à passées conglomératiques. Ce dépôt est subdivisé en plusieurs unités ou formations.

- L'Ordovicien :

Il constitue un ensemble de 500 m d'épaisseur, du Trémadocien à l'Ashgillien. Les séries les plus complètes se situent dans le bassin de Timimoune. Les dépôts proximaux (fluviaux) s'agencent autour des régions émergées et forment les falaises du Tassili interne. Les dépôts marins se rencontrent au nord en surface et dans ce qui est devenu les monts de l'Ougarta. Des traces de glaciation ont été décelées dans l'Ordovicien terminal.

- Le Silurien :

On se réfère aux travaux effectués sur ce système en particulier ceux de Legrand (1983 et 1985) dans la région et ses environs, ces dépôts sont datés Llandovery moyen à Ludlovien, mais celles-ci s'avèrent insuffisantes pour la subdivision de ce système qui est décrit généralement en un niveau stratigraphique unique. Cette formation est appelée encore les argiles d'Oued Ali.

A la base, cette formation est représentée par des argiles hautement radioactives, gris foncé à noire, finement feuilletées, micacées, légèrement silteuses, tendres à indurées, très fossilifères, carbonatées et très pyriteuses. Elles sont intercalées par de rares passées de

calcaires gris à noirs, argileux, moyennement durs. A ces argiles plus au moins radioactives, succèdent les argiles à Graptolites moins radioactives, mais de même lithologie, avec cependant des intercalations de grès gris clair à gris sombre, fins à moyens, siliceux à silico-argileux, bien consolidés parfois friables et d'argiles au sommet de la formation.

Ces argiles siluriennes sont caractérisées par une grande extension latérale et Verticale dans les bassins de Timimoune et de l'Ahnet comme dans toute la plate- forme saharienne.

- Le Dévonien :

Le passage du Silurien argileux au Dévonien gréseux se fait d'une façon progressive, il est matérialisé par une série argilo-gréseuse, nommée zone de passage datée de Lochkovien (Gédinnien inférieur). Le Dévonien inférieur présente une très grande extension paléogéographique.

- Le Carbonifère :

Le Carbonifère correspond au cycle sédimentaire 'Paléozoïque final'. On peut l'observer dans les domaines occidentaux et orientaux, séparés par le môle d'Amguid-ElBiod-Messaoud, où ses dépôts sont absents.

Les faciès varient, de marin profond jusqu'au continental. De même, les épaisseurs varient de 900m à l'Est pour atteindre 2800m à l'Ouest. Le maximum de dépôt, de 5000m environ, se situe dans le sillon de Béchar où se trouve la coupe la plus représentative du Carbonifère. Dans les autres régions, les dépôts dépendent de l'importance de la lacune pré-mésozoïque.

B- Le Mésozoïque :**- Le Jurassique :**

Il est absent seule la partie inférieure représentée par le Lias, il est mise en évidence dans la partie Nord-Orientale de la région d'étude. C'est une anhydrite massive parfois argilo-dolomitique avec à la base une argile gypseuse et un banc de dolomie.

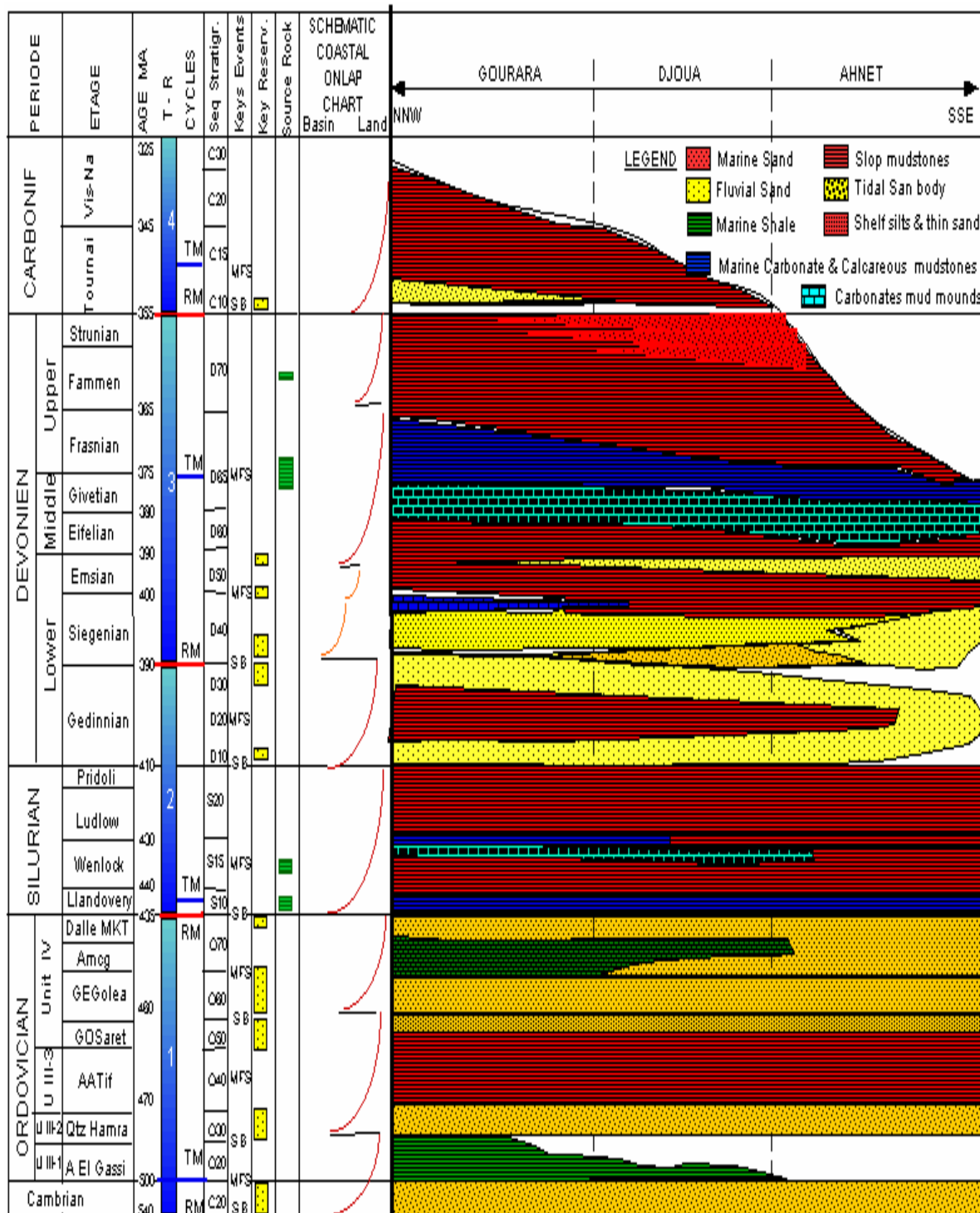


Fig.03 : l'évolution Lithostratigraphie du bassin Timimoun (WEC;2007)

- Le Crétacé :

Le Crétacé est présent dans tout le bassin de Timimoune. Il comporte des faciès grés-argileux à la base évoluant vers un pôle essentiellement carbonaté et argilo-gréseux au sommet.

C- Le Cénozoïque :

très différenciés et d'âge Miocène-Pliocène. La figure ci-après représente la colonne stratigraphique –type du bassin de Timimoune.

II.2. Cadre structurale :

Selon les travaux effectués par MATT M (1999), la structure de la région de Timimoune est située entre deux systèmes d'anticlinaux dominés par trois directions majeures (fig. 04).

- Le premier septentrionale appelé l'anticlinale de Timimoune orienté Est-Ouest, avec deux directions des accidents NW-SE et NNW-SSE.
- Le second méridional dit l'anticlinale Gara El Kahla orientée NE-SW, avec des fracturations de direction NNE à NE-SW.

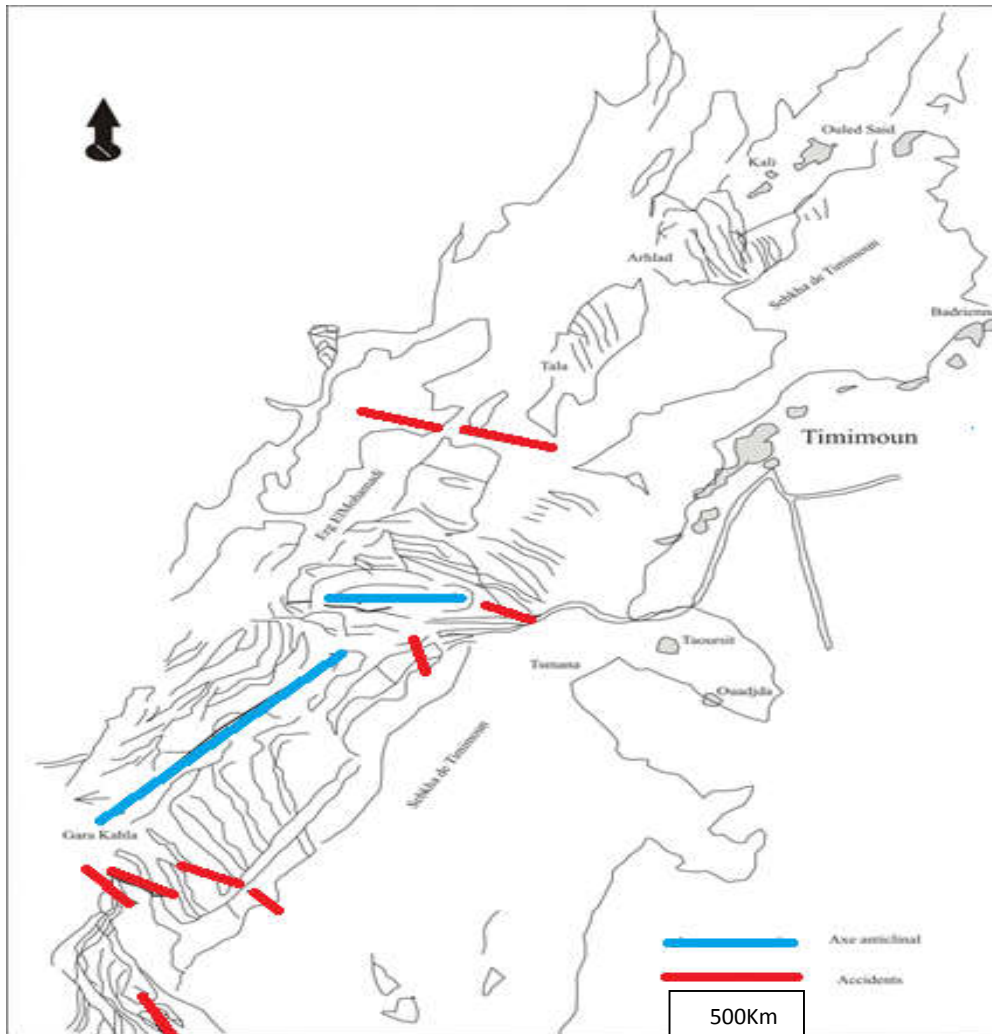


Fig.04 : Carte de grandes structures du bassin de Timimoun
(Extrait de la carte de Timimoun 1/500 000).

III. Les Mésozoïque Du Sahara Algérien :

Dans toute la plateforme saharien le Mésozoïque est débute par le Trias dans la partie oriental et par le Crétacé dans la partie occidental

a-Trias :

Le Trias montre une grande variation de faciès et des épaisseurs (Busson G., 1970). Le Trias est divisé en grandes unités lithologiques différentes qui sont de bas en haut : -le Trias argilo-gréseux inférieur (Grès de Nezla). -le Trias carbonaté. -le Trias argilo-gréseux supérieur (Grès de Tartrat). Le Trias argileux. -le Trias salifère. L'épaisseur de ces différentes formations est très variable, principalement là où s'intercalent des bancs salifères éruptifs (Rhourde El Baguel). L'épaisseur du Trias argilo-gréseux inférieur augmente vers le

Nord-Ouest (150-180 m). Elle diminue dans les zones de hauts fonds (Hassi Messaoud, G. El Baguel). Le Trias salifère présente une grande épaisseur (NE de Ghadamès : 700m et H. Massoud: (1300m). Le Trias ne joue pas un rôle dans l'hydrogéologie du bassin saharien algérien. . (Beghoul, 1991.)

b- Le Jurassique :

Le Jurassique inférieur et moyen (Lias-Dogger) Comprend essentiellement des couches lagunaires constituées de sel, d'anhydrite et d'argiles qui deviennent par la suite, marines et se présentent sous forme de calcaires et argiles avec des bancs d'anhydrite. La transgression jurassique couvre tous le bassin du Grand Erg oriental et les séries jurassiques y sont épaisses. Le Jurassique est caractérisé par une permanence relative du régime marin avec des sédiments de milieu confiné. Dans la partie occidentale du bassin, le régime marin accuse une certaine régression à l'image de ce qui se passe plus à l'ouest et vers le Sud. Le passage du Jurassique vers le Crétacé inférieur se caractérise par des apports terrigènes dont l'origine est constituée par les reliefs nourriciers situés au Sud du bassin saharien. (Akkouche, 2007).

c- Le Crétacé :

Le Crétacé inférieur est constitué par des couches terrigènes continentales azoïques qui sont en contraste lithologique et sédimentaire avec les formations marines du Jurassique supérieur. Le Crétacé inférieur comprend, en partant des formations les plus anciennes :

➤ -Le Néocomien :

Il comprenant, dans le Bas-Sahara, des argiles vertes et rouges avec de l'anhydrite en bans massifs qui se déposent à la base. Ils sont surmontés par une alternance de dolomies et d'argiles. Dans la région de Hassi R'mel, se sont surtout des argiles et des sables avec quelques couches de lignites et de rares bancs carbonatés. Cette évolution latérale de faciès s'accroît vers l'ouest dans le Mزاب, le Nord-Est du Grand Erg Occidental ainsi que vers le Centre et le Sud du bassin où l'équivalent du Néocomien se associe dans un ensemble argilo-gréseux de transition entre le Jurassique et le Crétacé inférieur.

➤ -Le Barrémien :

C'est la période qui vit un épandage généralisé des formations détritiques du Crétacé inférieur jusqu'à dans le Bas-Sahara. Ces formations se présentent sous forme de grès fins

ou grossiers et d'argiles provenant apparemment du Sud (Hoggar). Dans la région de Touggourt, les sondages ont traversé des grès arkosiques. Les bancs carbonatés sont peu nombreux et cantonnés au Nord-est du Sahara algérien, dans la région des daïas et le Nord du Mزاب. Dans l'ensemble, le Barrémien correspond à une sédimentation en milieu continental fluvial, lacustre, sur la plus grande partie du Bas-Sahara. Vers le Nord-est, cette sédimentation est mixte, deltaïque, avec quelques influences marines. L'épaisseur des sédiments varie notablement d'un point à l'autre. Elle est forte dans les zones subsidences du Bas-Sahara (Laghouat: 800- 1100m), faible sur les môles (El Abiod, GassiTouil, Rh. El Baguel : 100-300m) et les zones de bordure orientale et sud-ouest.

➤ -L'Aptien :

Il est un bon repère lithologique dans les sondages. Il est représenté dans la grande partie du Bas-Sahara, par 20 à 30 m en moyenne, de dolomies alternant avec des lits d'anhydrite, d'argiles et de lignite (sédimentation lagunaire). Cette barre dolomitique aptienne passe latéralement vers le Sud, à des argiles rouges et sableuses et vers le nord, à des argiles grises, vertes et beiges. Les formations gréseuses de l'Aptien se localisent sur les bordures du bassin. Sur les confins atlasiques et vers le sud tunisien, la dolomie aptienne passe, latéralement sur une courte distance, à des calcaires à *orbitolines* et algues. Dans l'ensemble, l'Aptien est caractérisé, dans le Sahara algérien, par une très grande homogénéité de faciès et d'épaisseur. Il semble coïncider avec un ralentissement des apports terrigènes et de la subsidence. C'est une période de stabilité de la plate-forme.

➤ -L'Albien :

L'Albien est caractérisé par un retour massif de la sédimentation terrigène. Cet étage regroupe la masse des sables et argiles comprise entre la barre aptienne et l'horizon argileux sous-jacent attribué au Cénomani. L'Albien gréseux est formé de grès fins avec quelques intercalations carbonatées. Vers les bords du bassin (Tinrhert et Tademaït) les sédiments deviennent plus grossiers.

Le Crétacé supérieur est constitué essentiellement de couches marines calcaires et dolomitiques. Il est essentiellement constitué par:

- Le Cénomani argileux dans le Tinrhert et le Bas-Sahara.
- Le Cénomani supérieur et le Turonien sont calcaires. Ces formations contiennent généralement de l'eau salée.

- Le Sénonien inférieur à sédimentation lagunaire caractérisé par des formations argileuses et salifères à anhydrite et sel gemme ;
- le Sénonien carbonaté constitué de calcaires et dolomies avec quelques alternances argileuses. Cette formation se termine avec la sédimentation calcaire du Maestrichtien qui se poursuit jusque dans l'Eocène qui constitue le dernier épisode marin du Sahara algérien (SLUMANI ;in Bakala 2016.56p).

IV. Cadre Pétrolier :

Le bassin de Timimoune essentiellement est une zone de gaz, d'importantes quantités de gaz ont été mises à jour dans le bassin de Timimoune. Dans la dépression de Timimoune, les principaux plays pétroliers sont représentés par les séries gréseuses du tournaisien et du dévonien inférieur.

La distribution de ces réserves au niveau de réservoirs Paléozoïques est :

- ✓ Pour le Carbonifère : Tournaisien/Strunien 6.45 %
- ✓ Pour le Dévonien : Emsien/Siégenien/Gédinnien 42.55%
- ✓ Pour le Cambro-Ordovicien : Ordovicien 51.00 %

VI. Historique Des Travaux :

A partir de la deuxième moitié de 18^{ème} siècle, plusieurs géologues déclarent le début de la recherche sur la géologie du Sahara algérien. Ces géologues ont effectué leurs études surtout après la création de la Commission scientifique de l'Algérie, en 1843 ; en suite l'institut du Service de la carte géologique de l'Algérie, en 1844 et le Service des Mines d'Algérie, en 1845.

Les recherches réalisées sur le paléozoïque du Sahara algérien ont été subdivisées en deux grandes phases, on peut citer :

- Phase de reconnaissances géologique :

Cette période est marquée par l'établissement des recherches simples, par les missions de BARTH, OVERWEG, DUVEYRIER et les missions de "Flatters", celle de FOURREAU Lamy (in FOLLOT, 1952).

Ainsi que les Travaux de KILLIAN (1922-1933); MENCHIKOFF (1930), ont donné un autre sens à la recherche géologiques au Sahara Algérien, par des nouvelles observations d'ordre lithologiques sur les formations d'âge carbonifère inférieur et moyen, de Oued Guir et Oued Zouzfana dans la région de la Saoura. Il a même signalé un problème d'ordre stratigraphique à la limite basale de Carbonifère inférieur. Ces travaux sont confirmés par les résultats atteints par MEYENDORFF (1938-1939), qui a étudié la série Primaire et le passage dévonien-carbonifère du Gourara.

Autre fois, MENCHIKOFF étudia les séries paléozoïques qui affleurent sur la marge méridionale du bassin, signale comme un problème d'ordre stratigraphique (1935-1949).

➤ Phase de recherches récentes :

L'année 1953, a marqué le début des recherches pétrolières au Sahara avec le forage de Berriane. Ces travaux ont essentiellement porté sur le Siluro-Dévonien, le Cambro-Ordovicien et de Carbonifère. Le développement technologique aidant, des sociétés telles que (BRP- CAP-IFP) et d'autres compagnies à la participation aux travaux d'exploration.

En 1961, PAREYN dans sa thèse «massifs carbonifère sud Oranais» étudie la lithologie des différentes formations du Carbonifères dans la région de la Saoura et leur extension sur tout le bassin de Bechar. Il a abordé également la structure et la paléogéographie.

LANZONI et MAGLOIRE (1968), produisent un forage nommé (Core Drill de Bahmer), ce dernier a permis d'établir une étude stratigraphique basé sur les micro-organismes.

CONARD, PAREYN et WEYANT (1970), établirent une vaste étude paléontologique sur la vallée de Saoura, pour datée la base du Tournaisien inférieur par la présence des conodontes dans un banc qui marque le début de la transgression du Carbonifère, par contre plus au Sud et par un sondage au Goumriats (Grand Erg Occidentale), le début de la transgression est daté de la base du Tournaisien supérieur. Par corrélations il été considéré que les bassins méridionaux n'attient pas la transgression, jusqu'au Tournaisien supérieur, alors que le bassin de Béchar été immergé dès le début de Tournaisien inférieur.

Avec la nationalisation des hydrocarbures en 1971, SONATRACH mènera l'essentiel des recherches géologiques et géophysiques.

SEMINOFF et TIAN-CHANSKY (1974) réalisent une étude paléontologique et tectonique sur les Tétracoralliaires du Carbonifères du Sahara occidentale, du bassin de Timimoun et de la Saoura.

CONRAD.J (1984) réalisé une thèse de doctorat sur la stratigraphie et la sédimentologie des séries carbonifères des bassins de l’Ahnet et Timimoun, pour avoir réalisé une corrélation des successions Carbonifère dans la partie nord-ouest de la plate-forme africaine et une subdivision biostratigraphique basées essentiellement sur les Goniatites.

En 1985, LEGRAND-BLAIN dans sa thèse de doctorat d’état, étudié les brachiopodes de la plate-forme carbonaté du Sahara Algérien au cours du carbonifère (paléoenvironnement, paléogéographique et paléoécologique).

Dans la même année, pour une étude lithostratigraphique deux études en parallèle ont été présentées ; un premier à la région de Saoura (Bechar) établit par LEMOSQUET et PAREYN et le deuxième à la région de Timimoune par CONRAD.

LEGRAND-BLAIN en 1993, étudié le contenu en brachiopodes, essentiellement les *Productida* du passage Dévonien-Carbonifère sur le craton Nord Saharien, par la suite une corrélation régionale à été établie du l’Anti-Atlas Marocain passant par Timimoune et l’Ahnet jusqu’en Libye occidental où la lithologie des formations basales datés du Tournaisien a été bien considéré que la répartition géographique des divers taxons rencontrées.

Une année plus tard (1994), le même auteur établie une synthèse plus régionale de comparaison entre la limite Dévonien-Carbonifère de domaine d’Europe occidentale Sud à celle de l’Afrique du Nord à partir des données des brachiopodes, ce sujet regroupe plusieurs bassins du Sud Algérien à savoir : bassin de Saoura (Bechar), Gourara (Timimoune), l’Ahnet, Mouydir et bassin de Illizi.

En 2002, LEGRAND-BLAIN a présenté une synthèse de traitement des données du Sahara Algérien intitulé (le Strunien et le Tournaisien au Sahara Algérien : limite, échelles lithostratigraphique et biostratigraphiques régionales), où toutes les unités lithostratigraphique ont été définies, et datées dans la région de la Saoura, ainsi que dans leurs équivalents dans tout la plate-forme Saharien.

En 2004, EBBIGHAUSEN et *al.* Ont réalisés une étude sur les ammonoïdes du Tournaisien inférieur de Timimoune, dont le genre *Gattendorfia* à Gara Kahla. Ces travaux auraient pour but d'établir une description paléontologique, taxonomique et stratigraphique de faune d'ammonoïdes récolté au Tournaisien.

FABRE en 2005, a présenté une référence à la géologie de Sahara, à partir d'un travail de synthèse des travaux associe à des publications, sous le titre « géologie du Sahara Occidental et Centrale» ; dont il a étudié les différents formations d'âge Permo-Carbonifère de bassin du Bechar. Ces dernières sont comparé avec leurs équivalents dans les autres bassins du Sahara Algérien et celle dans les pays voisins. Ce qui lui a permis aussi d'établir une reconstitution paléogéographique.

En 2008, et selon le travail établie par DAHMANI et KALI (travail d'ingénieur) une étude lithologique à été établie sur le Tournaisien des régions du Beni Abbés et celle de Timimoun pour but à faire une corrélation régionale (Ben Zireg- Beni Abbés "Bechar"-Gourara "Timimoune") et essais de reconstitution paléo environnementale. Ils ont conclu que les dépôts de Tournaisien sont mis en place de manière différente dans les régions de Bechar et Timimoun, cette différence est due à l'influence de la tectonique qui est plus accentuée au nord par apport au Sud.

En (2009) une étude réalise par KOUCHIA (travail d'ingénieur) Pour avoir le contexte environnemental, et faire une approche taphonomique des niveaux coquilliers à brachiopodes. Ce qu'il a permis de distinguer que les niveaux coquilliers sont déposées sous forme des dévotes de tempête

En(2016)et selon le travail établie par BAKALA AHMED(travail du master) étude sédimentologie des formations détritique d'Age crétacé inférieure basal dans le bassin de Timimoune (Algérie),

CHAPITRE II

La

lithostratigraphie

I. Introduction :

Le présent de travail montre une étude lithologique de terrain du Crétacé inférieur dans la région de Gourara qui fait partie du Bassin de Timimoune. Trois coupes ont été levées dans les meilleurs affleurements de deux secteurs, une seule coupe dans le secteur de Toubchirin et deux coupes dans le secteur d'Ighzer. Notre étude lithologique des coupes est bien détaillé banc par banc, il est basée sur des critères lithologique, granulométrique, la stratonomie et les différentes structures sédimentaires.

II. Description des coupes:

II. 1. La première coupe (Toubchirin):

II.1. 1. Situation géographique (fig.5) :

La coupe a été levée dans le Monts de Toubchirin, où se présente comme un ensemble des bûtes témoins, elle est située à environ 12Km au nord ouest de la ville de Timimoune, à 3km à l'Est de Oulad-Saïde , à environ 2,5km au sud de Ksar Elhaj-gulman.

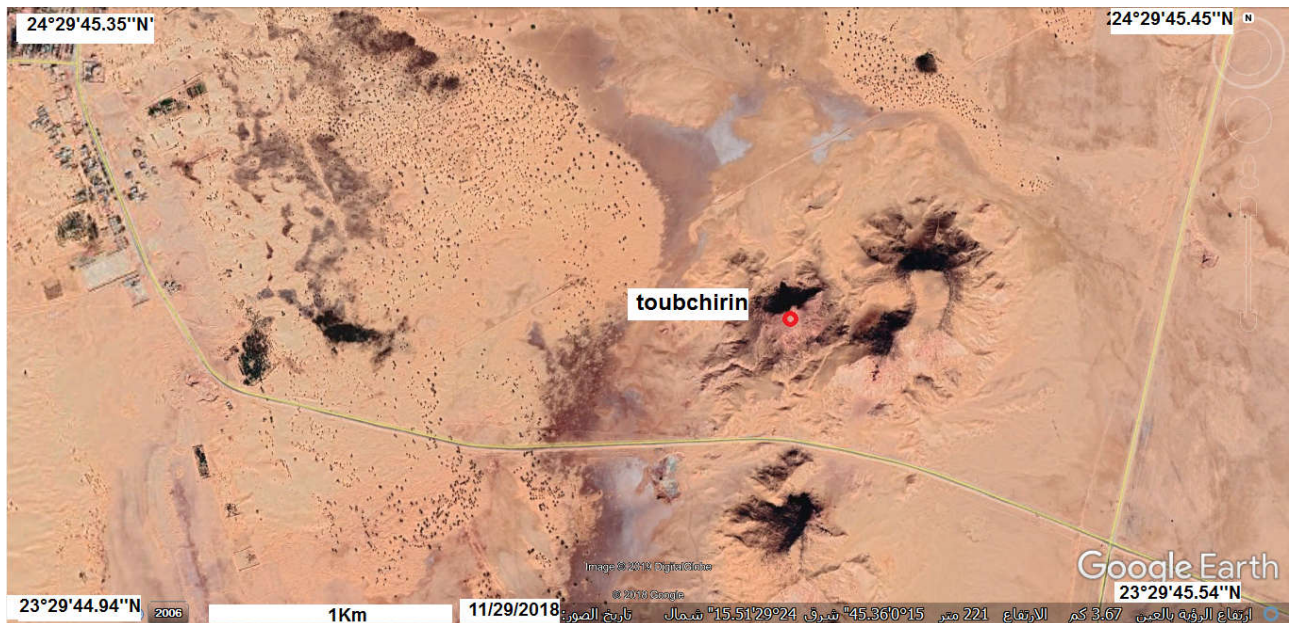


Fig.05. Image satellitaire de Mont de Toubchirin

II.1.2. Description lithologique:

Selon les critères lithologique, structure , la stratonomie et les différentes structures sédimentaires on peut subdiviser cette coupe en trois membres inferieur ,moyen et supérieur

(fig.6).

a- Membre inférieur:

Il est représenté par des matériaux de type détritiques fins, matérialisé par des argiles multi couleur rougeâtre et verdâtre friable, avec une épaisseur d'ordre métrique. La partie basale de ce membre est caractérisée par d'argile à couleur rouge, au dessus reposant d'argile à couleur verte.

b- Membre médian:

Ce membre est représenté par des grès à grain moyen à fin à la base et très fin au sommet, friable et devient massif au sommet, de couleur généralement rougeâtre, d'une épaisseur d'ordres métriques. Elle est caractérisée par nombreuses figures sédimentaires telle que la stratification en auges, les laminations horizontales et laminations obliques en mamelons *HCS*.

c- Membre supérieur:

Il est représenté par une alternance disproportionnée de grès et des argiles. Ce dernière, est de couleur rougeâtre, d'épaisseur métriques à centimétriques qui diminue vers le sommet. Les grès sont en plaquettes, de grains très fins par fois argileux, ils sont marqués par des structures sédimentaires telle que les nodules sphéroïdes « Kerboubes », litage de ride de courant et le surface de rides de courants.

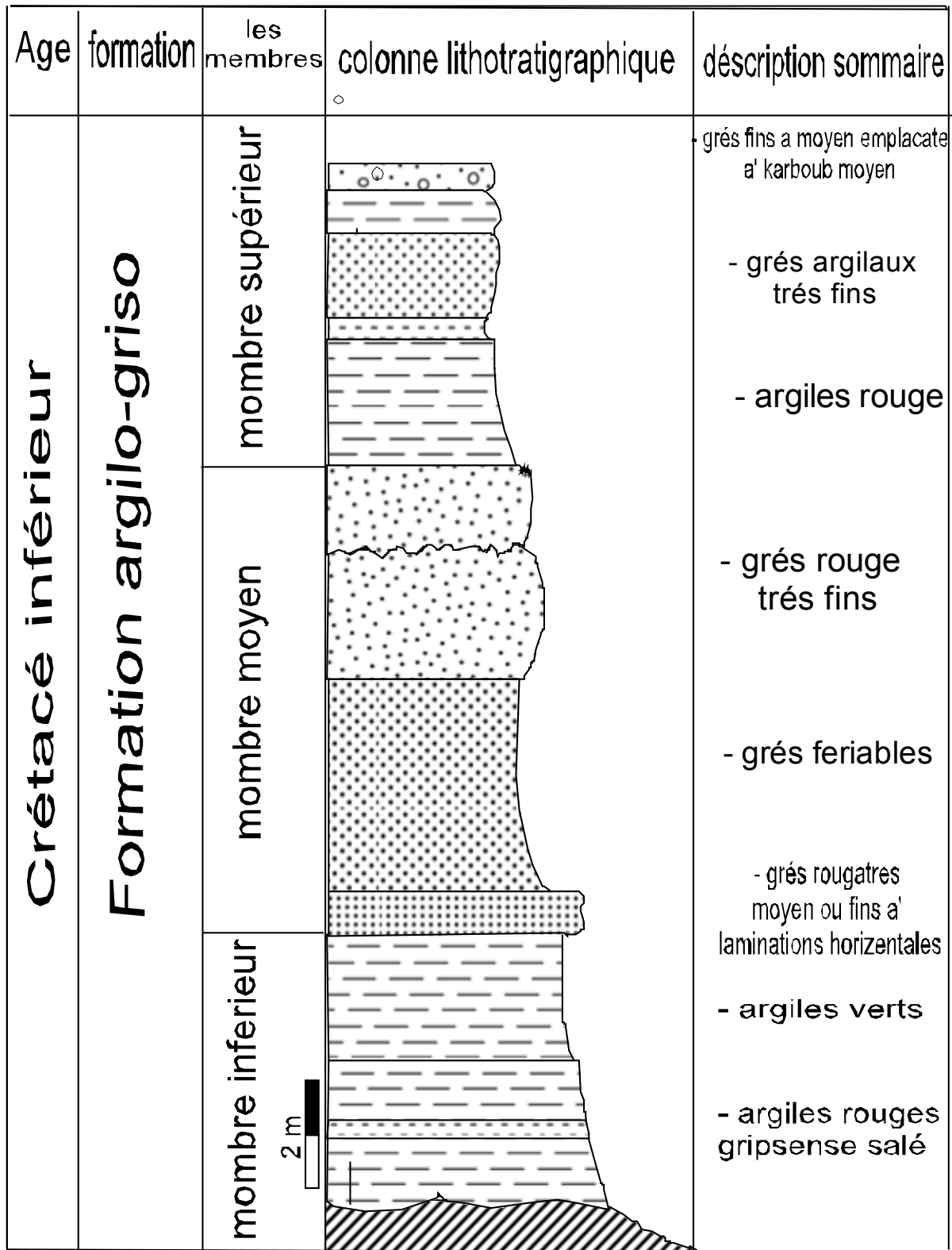


Fig.06: Colonne lithostratigraphique de Mont de Toubchirin.

II.2. La Deuxième coupe (Faoune):

II. 2.1.Situation géographique (Fig.7):

La coupe d Faoune à été réalisée à 1 km au nord de la route reliée Timimoune-Ighzer, à environ 22 km au nord Est de la ville de Timimoune, pour des coordonnées géographiques x=29 ° 15 ' 0 "Nord, y=0 ° 15' 0 " Est .elle est limitée par le village d'Ighzer vers l'Est.

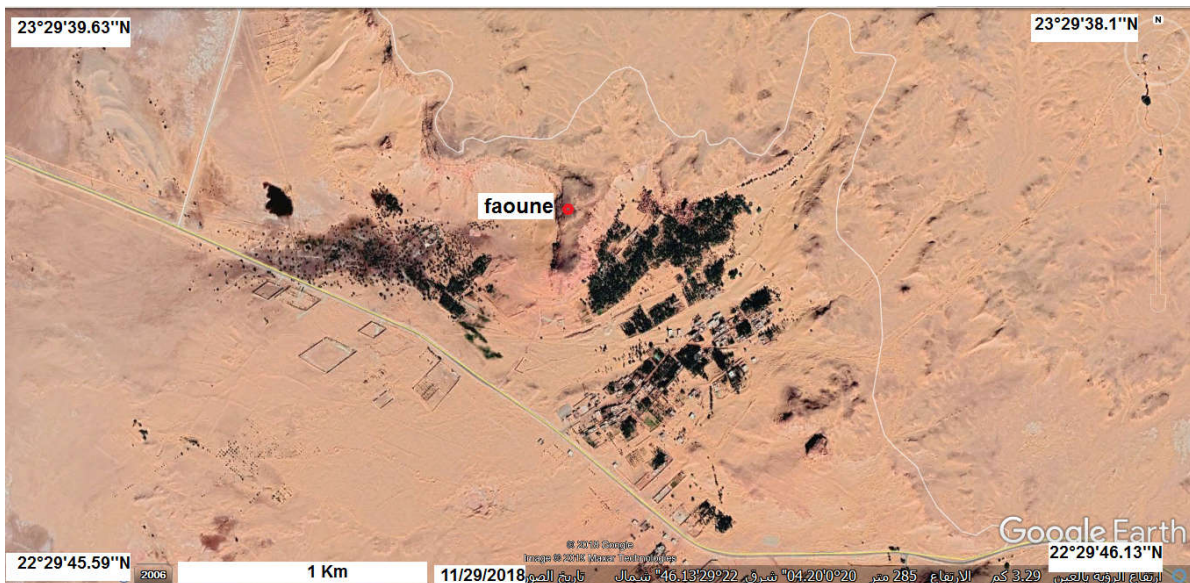


Fig.07 : Image satellitaire de la coupe de Faoune

II.2.2.Description lithologique:

Les critères lithologiques de cette coupe permettent de distinguer trois membres dans la coupe d'Ighzer, qui sont de bas en haut (fig.8):

a- Membre inférieur :

Il est matérialisé par des grès rougeâtre, à grains fin et moyen avec une épaisseur important d'ordre métrique intercalé par des niveaux centimétrique de conglomérat à galets mous et d'argiles vert et rouge. Les grès sont marqués par la présence des certaines

structures sédimentaires telles que les litages obliques et les rides de courant. Le niveau basal de ce membre est caractérisé par la présence des microfossiles.

- b. Membre médian:

Ce membre est représenté par une alternance de grès et d'argiles. Les grès sont de couleurs rouges, à grains moyens à fins, friables et parfois massifs, les structures sédimentaires présentant sont des litages obliques en mamelons (HCS), des rides de courant, laminations ondulés, avec la présence des nodules des micro-Kerboubes de différente taille d'ordre millimétriques. Les argiles sont de couleur rougeâtre, d'épaisseur d'ordre centimétrique à métrique.

c- Membre supérieur:

Le membre supérieure st matérialisée par des grés très dure, de grains moyens, d'épaisseur d'ordre métriques, jaunâtres, rougeâtre à la base et devient noirâtres très ferrugineux au sommet, avec la présence des grande karboubes de taille d'ordre centimétrique (2-4cm), ils sont marqués par des structures sédimentaires notamment litage oblique. Les argiles gréseuses sont de couleur rouge parfois jaune et gris.

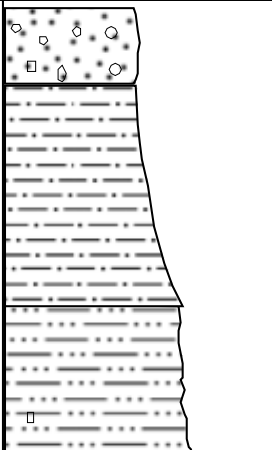
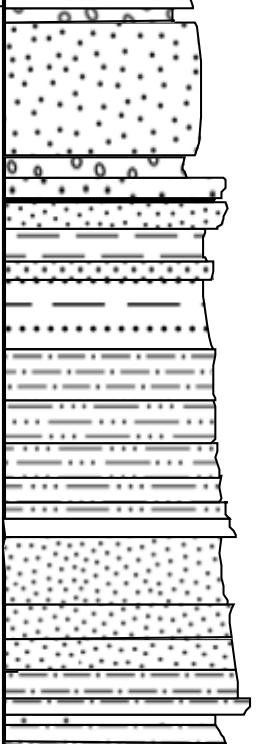
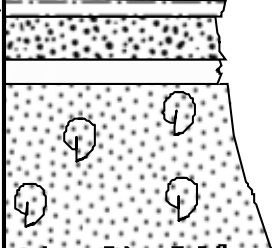
Age	formation	les membres	colonne lithostratigraphique	Déscription sommair
Crétacé inférieur	Formation argilo-griseuse	membre supérieur		<ul style="list-style-type: none"> - grés ferrugineux très dure a' karboube - argilo-griseux a' litage oblique - argiles rougeatre a rides de courant
		membre moyen		<ul style="list-style-type: none"> - grés a surface feregenaux - alternance de grés et argiles - grés a' karboube différente taille
		membre inf		<ul style="list-style-type: none"> - conglomérate a' galéte de grés + argiles - argilite sableuse vert - grés rougeatre très fins a' rides de courant

Fig.08 : Colonne lithostratigraphique de la coupe de Faoune.

II.3. La Troisième coupe (Ighzer):

II.3.1. Situation géographique (fig.9) :

La coupe d'Ighzer a été réalisée à environ 22 km au nord Est de la ville de Timimoune, pour des coordonnées géographiques X= 29 ° 15 ' 0 "Nord, Y=0 ° 15' 0 " Est. Elle est limitée au sud par Tlalet.



Fig.9 : Image satellitaire de la coupe d'Ighzer.

II. 3.2. Description lithologique :

Cette coupe est représentée par trois membres différents de point de vue lithologique, qui sont de base en haut (fig.10):

a. Membre inférieur:

Ce membre est constitué par de grès et d'argiles, où les grès s'organisent en bancs d'épaisseur d'ordre centimétrique à métriques, à grains fins à moyens et très fins argileux au sommet. Ils présentent certaines structures sédimentaires telles que des litages horizontaux, des stratifications entrecroisées en mamelonnés « HCS ». Les argiles sont de couleur rougeâtre à verdâtre, par fois devient dur sableuse « argilite ».

b. Membre médian:

Il est représenté par une épaisse combe argileuse de couleur rouge intercalée par des passages gréseux et conglomératique. Les grès sont friable parfois massifs ou en plaquettes, d'épaisseur d'ordre centimétriques, à grains moyens à grossiers, de couleur brunâtre et blanchâtre contenant des litages obliques, litage de rides et des rides symétriques ferrugineuse au surface de banc. Le conglomérat est moyennement dure, d'épaisseur d'ordre centimétrique, homogénique et hétérométrique, à galets moues et parfois gréseux emballé dans un ciment argilo-gréseux.

c- Membre supérieur:

Le sommet de cette coupe est représenté par une barre de grés, d'épaisseur d'ordre métriques. Elle est caractérisée par de grès rouge à rose claire, de grains fins à moyens parfois très fins argileux, friables. Les structures sédimentaires caractérisant ce membre sont des mégarides à litages horizontaux et des litages obliques à faible angle, litages des rides de courant. Cette barre de grés est marquée à la base par une surface ferrugineuse à des concrétions ferrugineuses.

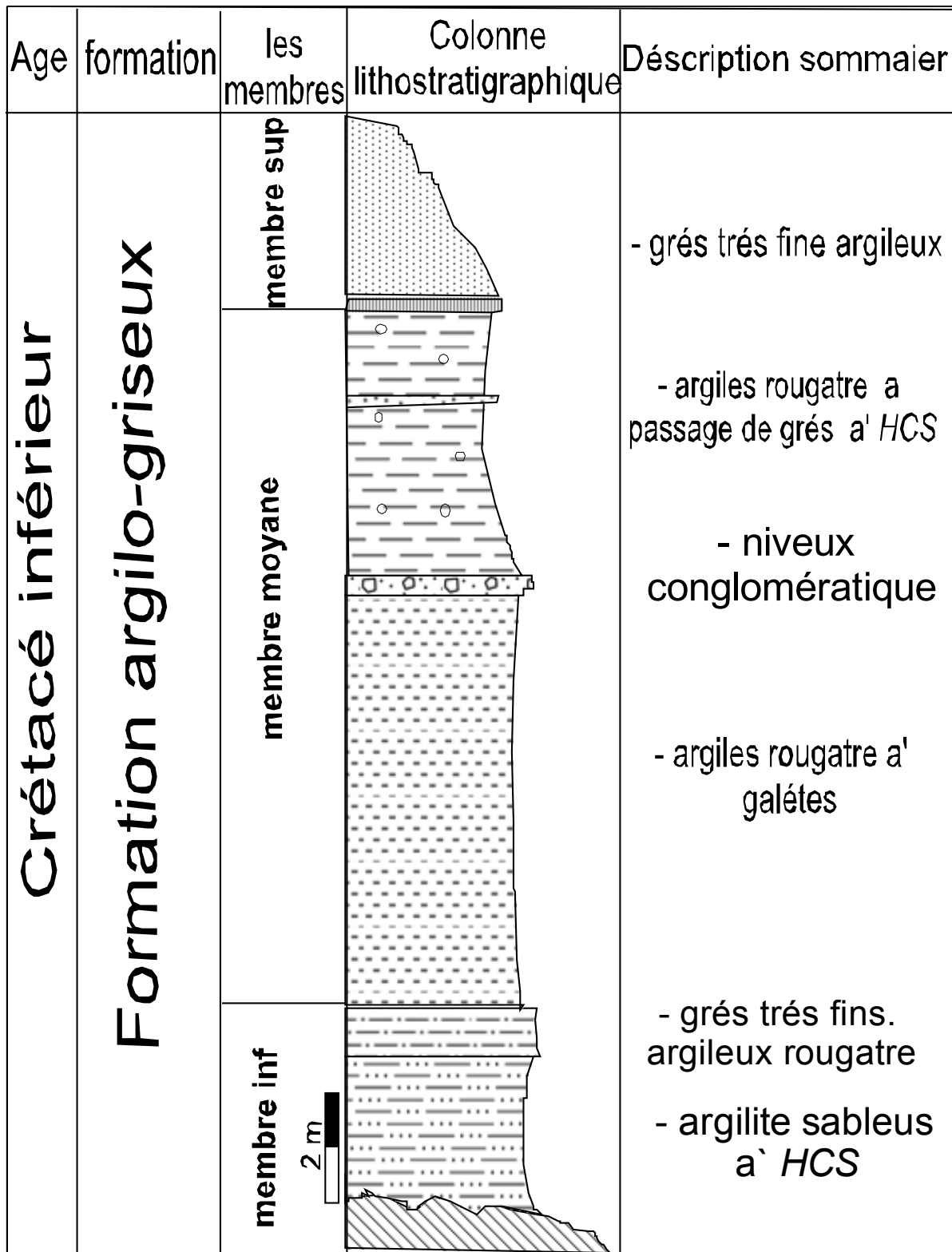


Fig. 10: Colonne lithostratigraphique de la coupe d'Ighzer.

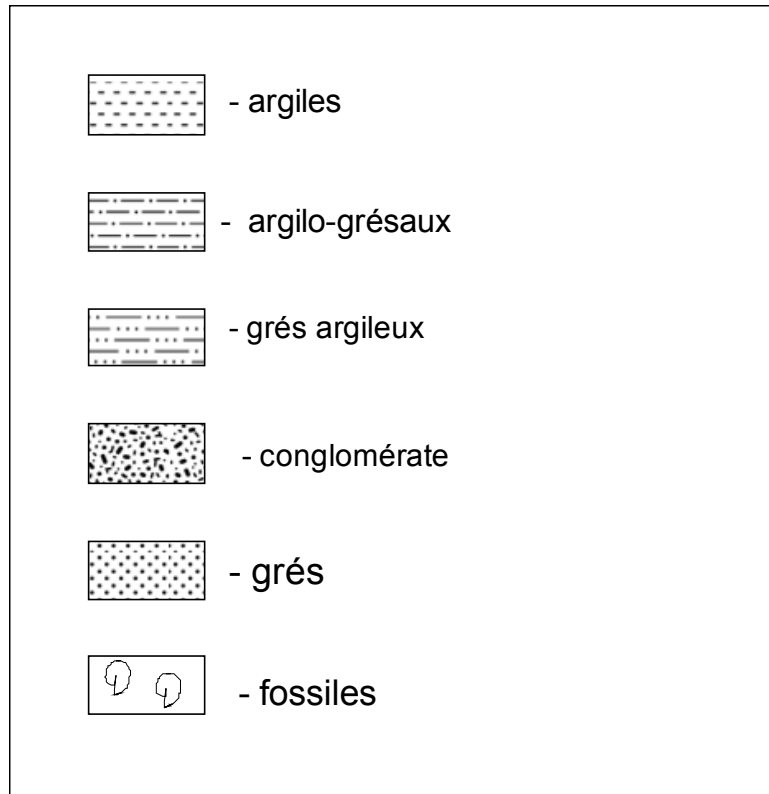


Fig.11 : la légende de la colonne lithostratigraphique.

III. Corrélation de coupes étudiées :

Nous présentons une synthèse et une comparaison lithologique à partir de corrélation entre les trois coupes étudiés, afin de montrer les variations latérales des caractères lithologiques et d'épaisseurs étudiés dans de la de la formation région de Timimoune (Fig.12 et 13).

Les argiles qui constituent la partie inférieure de la coupe N°1, il est continue jusqu'au secteur de la coupe N°2 pour devenir alternance d'argiles et de grès avec l'augmentation de l'épaisseur, et continue latéralement jusqu'au secteur de la coupe N°3 pour devenir grande couche d'argile en dessous une couche argilo-gréseux.

Les bancs des grès constituant la partie moyen de la coupe N°1 il est continue latéralement jusqu'au secteur de la coupe N°2, pour devenir alternance d'argiles et de grès.

Ces derniers sont parfois massifs à grains moyens. L'épaisseur se diminue latéralement de NE vers SW, continue jusqu'au secteur de la coupe N°3 où se présente sous forme d'un niveau faible épaisseur de grés-conglomératique.

La partie supérieure de la coupe N°1 représente par des argiles, des grés argileux fins et des grés riche Karboubes, cette ensemble des constituants, est continue latéralement avec l'augmentation d l'épaisseur de NE vers SW jusqu'au secteur de la coupe N°3. Dans la coupe N°2, cette ensemble caractérise par des grés très dure et des Karboubes à grandes tailles, elle est continue jusqu'au secteur de la coupe N° 3 pour devenir sous forme des grés friable et d'argiles.

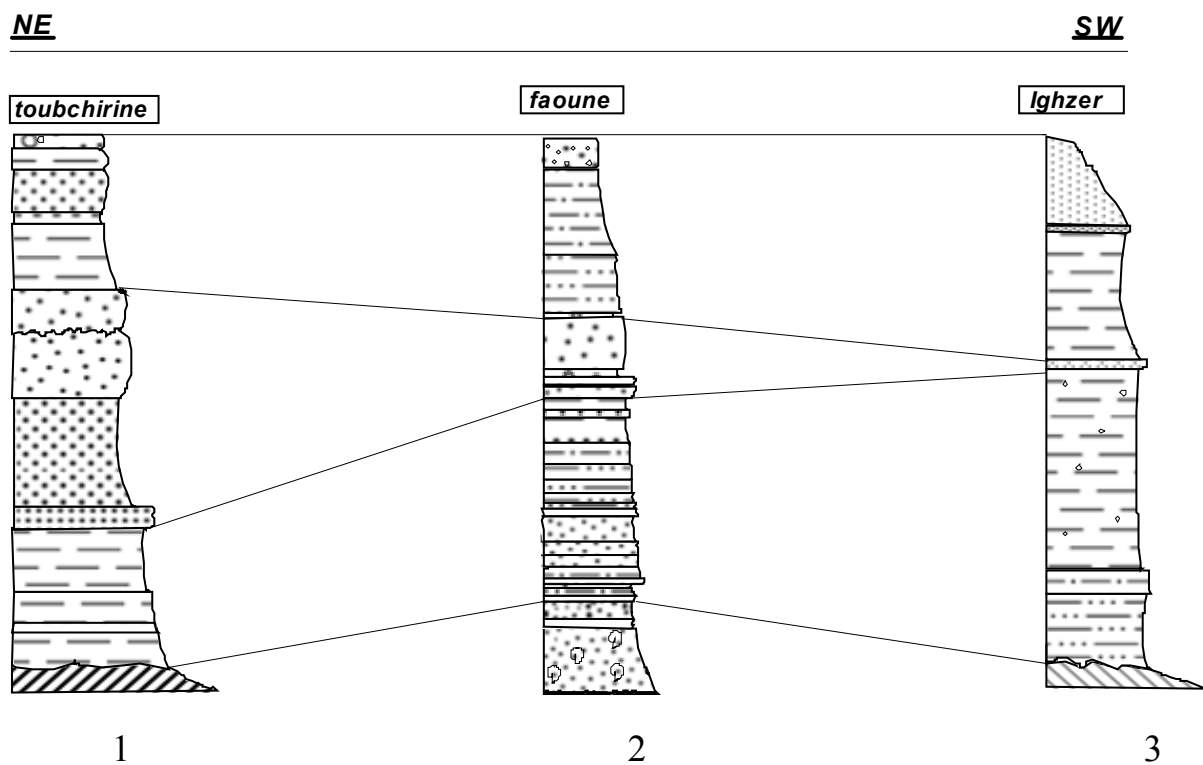


Fig. 12 : la Corrélacion de Trois coupes (Toubchirin et Ighzer et Faoune).

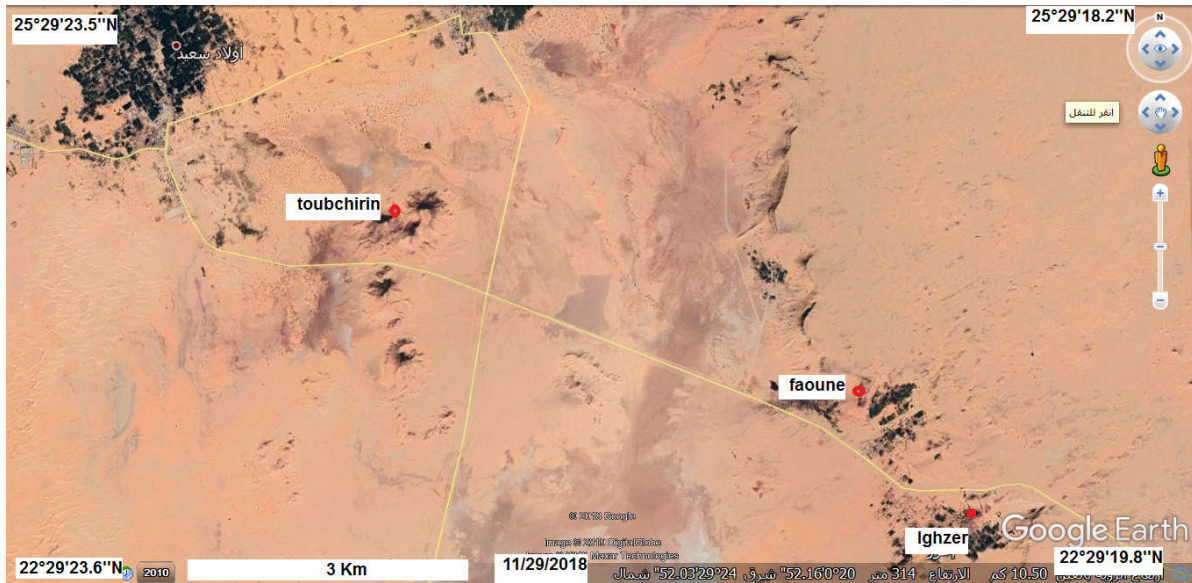


Fig. 13 : Image satellitaire représenté les Troie coupes.

CHAPITRE III

L'analyse granulométriques

I. Introduction

L'analyse granulométrique d'un sédiment consiste à déterminer la proportion des diverses classes de grosseur de particules (sable, limon, argile, etc.). Il n'existe pas de méthode parfaite pour déterminer la granulométrie et l'exactitude de la méthode dépend de la nature du sédiment et, plus précisément, de la forme géométrique et du pourcentage de matière organique constituant ces particules.

L'étude granulométrique d'un sédiment permet de déterminer sa surface spécifique (m^2/g), ce qui permet d'estimer sa capacité d'adsorption des métaux et des substances organiques. Elle permet également d'estimer la quantité de matière en suspension et la quantité de matière sédimentée lorsque des travaux de dragage sont effectués.

II.1. Définition et le but de l'analyse granulométrique :

L'analyse granulométrique est une technique qui permet la séparation d'un ensemble de particules et leur fréquence statistique en fonction de leur taille. Les ensembles de particules obtenus sont appelés fractions granulométriques. Ces fractions sont constituées de particules dont la dimension couvre un intervalle relativement restreint et diminue d'une fraction à l'autre.

L'application de cette analyse permettra de connaître les substances associées aux fractions granulométriques contenu dans les sédiments. Elle aide à déterminer si elles sont situées dans les fractions fines, moyennes ou grossières. Elle est utilisée pour reconstituer les conditions de transport et de dépôt des particules. Dans notre étude, nous nous sommes basés sur le classement suivant :

II.1.1. La fraction grossière :

La fraction grossière dont le diamètre est supérieur à 2 mm est récupérée pour réaliser la granulométrie des pierres.

II.1.2. La fraction fine :

L'analyse granulométrique de la fraction fine est appliquée au sédiment brut.

Diamètre des éléments	Classe granulométrique	Fraction Granulométrique
Au-dessus de 10 cm	Blocs	Fraction grossière
De 10 cm à 01 cm	Pierres ou cailloux	
De 01 cm à 02 mm	Granules, graviers	
De 2 mm à 0,2 mm	Sables grossiers	Fraction fine
De 0,2 mm à 40 : μm	Sables fins	
De 40 : μm à 2 : μm	Limons ou poudres	
Au-dessous de 2 : μm	Argiles	

Tableau.1 : Répartition granulométrique des constituants d'un sédiment (D'après Miskovsky et Debard, 2002).

II.1.3.Courbe de fréquence :

La forme de la courbe indique le degré de classement. Un mauvais classement est traduit par une courbe ayant une allure de dôme très aplati, un excellent classement par une courbe effilée (Miskovsky et Debard, 2002).

II.1.4.Courbe cumulative :

Pour établir cette dernière, Krumbein a défini l'unité Φ comme étant le logarithme négatif de base 2 du diamètre de la particule ($\Phi = -\text{Log}_2(x)$, x en mm). De cette courbe on peut déduire les différents quartiles et les divers paramètres de distribution.

III. Les paramètres granulométriques

Il existe un grand nombre de paramètres permettant l'évaluation du degré de classement d'un sédiment (Rivière. A., 1977).

III.1. La moyenne :

On appelle moyenne d'une distribution la moyenne logarithmique ou arithmétique (suivant la nature de l'échelle des abscisses) des valeurs de la variable indépendante. Ce

paramètre nous renseigne sur la dimension moyenne de l'échantillon et par conséquent sur l'énergie du milieu et la distance du transport.

III.2. L'indice de classement de Trask S_o :

$$S_o = (Q1/Q3)^{1/2} \text{ en mm}$$

D'après Trask, plus l'indice S_o est élevé, plus le classement est mauvais.

Indice de classement	Classement
$S_o < 2,5$	sédiment très bien classé
$2,5 < S_o < 3,5$	sédiment normalement classé
$3,5 < S_o < 4,5$	sédiment assez bien classé
$S_o > 4,5$	sédiment mal classé

Tableau.2: Classification des faciès sédimentaires en fonction du indice de classement (Sorting Index) selon la méthode Trask.

III.3. Le coefficient d'asymétrie (Skewness) :

$$SK = (Q1.Q3/Md2)^{1/2} \text{ en mm}$$

Ce coefficient d'asymétrie caractérise le degré de distorsion de la symétrie de la distribution. Quand le Skewness est égal à zéro, cela signifie que l'asymétrie est parfaite (la médiane, le mode et la moyenne coïncident). Quand il présente des valeurs négatives, ce sont les grains fins qui sont bien classés ; les valeurs positives correspondent à un bon classement des grains grossiers. Ce paramètre reflète davantage le milieu de dépôt que les conditions de transport (Cheel. R.J., (2005)).

Skewness	Classement
$0,1 > Sk > 0,3$	Très asymétrique vers les fins
$0,3 > Sk > 0,1$	Asymétrique vers les fins
$0,1 > Sk > -0,1$	Presque symétrique
$-0,1 > Sk > -0,3$	Asymétrique vers les grossiers
$-0,3 > Sk > -1$	Très asymétrique vers les grossiers

Tableau.3 : Répartition des faciès sédimentaires en fonction de l'indice d'asymétrie (Folk, 1966)

III.4. Kurtosis (coefficient d'acuité) :

C'est l'indice d'acuité du mode qui consiste à mesurer l'angulosité de la courbe des fréquences. Lorsque le mode est concentré dans des classes granulométriques restreintes. La distribution est dite leptokurtique ; s'il est dispersé, la distribution est platykurtique. Il est calculé par la formule suivante :

$$K_G = (\phi_{95} - \phi_5) / (2.44.(\phi_{75} - \phi_{25}))$$

- $K_G < 0,67$: courbe très platykurtique ;
- $0,67-0,90$: courbe platykurtique ;
- $0,90-1,11$: courbe mésokurtique ;
- $1,11-1,50$: courbe leptokurtique ;
- $1,50-3,00$: courbe très leptokurtique ;
- $3,00 < K_G$: courbe extrêmement leptokurtique.

VI. Matériel et méthodes de l'étude granulométrique :

VI.1. Matériel :

Pour cette étude utilise la série de tamis suivante : 1mm, 500 Um, 250 Um, 125 Um, 80 Um, 45 Um.



- A-

- B-



-C-

Fig.14. Matériel utilise : (A) : la série de Tamis ;(-B) : Balance pour les mesures de poids ; (c) : Echantillons.

VI.2. Méthodes :

Les résultats sont interprétés à l'aide des méthodes de calcul numériques et graphique qui reposent essentiellement sur les méthodes statistiques de description à savoir les courbes de fréquences relatives et cumulatives. Ont été utilisés dans cette étude pour déterminer le mode de transport des particules.

V. Résultats de L'analyse granulométrique :

1.Echantillons (F1) :

Tamis Um	1000	500	250	125	80	45	< 45
Refus (g)	0	0	0.7	8.6	9.2	100	81.5
Refus relatif %	0	0	0.35	4.3	4.6	50	40.75
Refus cumule %	0	0	0.35	4.65	9.25	59.25	100

Tableau. 4 : Refus relatives et Refus cumulatives

-Médiane (med) : 4.362.

-Moyenne (mean) : 4.805.

-L'indice de Sorting : $S_o = 0.531$.

-Les paramètres d'asymétrie : $S_k = -0.283$.

-L'indice d'acuité : $S = 0.988$.

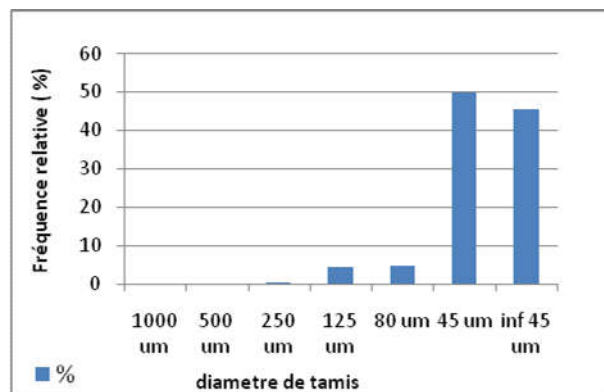
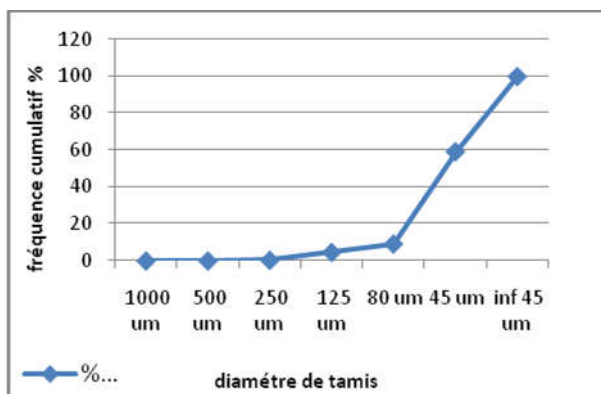


Fig.15. Courbe de fréquence cumulative **Fig.16.** Courbe de fréquence relative

Interprétation de résultats:

Dans cette échantillon, on a 29,2% sable et 70.8% Argiles, avec un courbe monomodale. Les paramètres granulométriques calculé montre que : la classe moyenne est de 4.305, le coefficient de classement est de 0.531 indique un classement mal classé, l'indice d'asymétrie SK est de -0.283 montre que la fraction fine mieux classé que la fraction grossier, l'indice d'acuité K est de 0.988 indique que les courbes sont mesokurtic. Les paramètres granulométriques signifient un milieu moine énergétique.

2. Echantillons (F2) :

Tamis Um	1000	500	250	125	80	45	< 45
Refus (g)	90	35	15	0.8	8.1	19	32.1
Refus relatif %	45	17.5	7.5	0.4	4.05	9.5	16.05
Refus cumule %	45	62.5	70	70.04	74.45	83.05	100

Tableau. 5 : Refus relatives et Refus cumulatives

-Médiane (med) : 0.343.

-Moyenne (mean) : 1.621.

-L'indice de Sorting : $S_o = 1.862$.

-Les paramètres d'asymétrie : $S_k = 0.853$.

-L'indice d'acuité : $S = 0.517$.

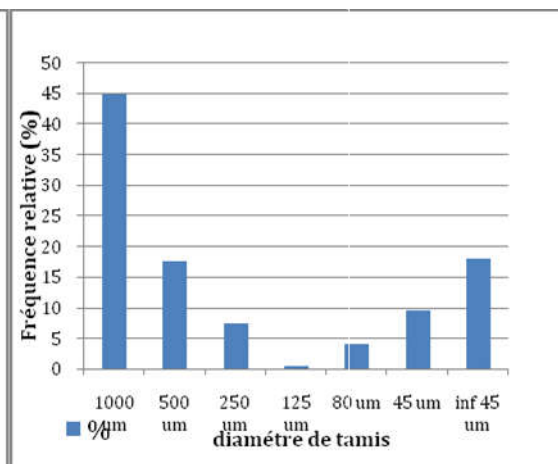
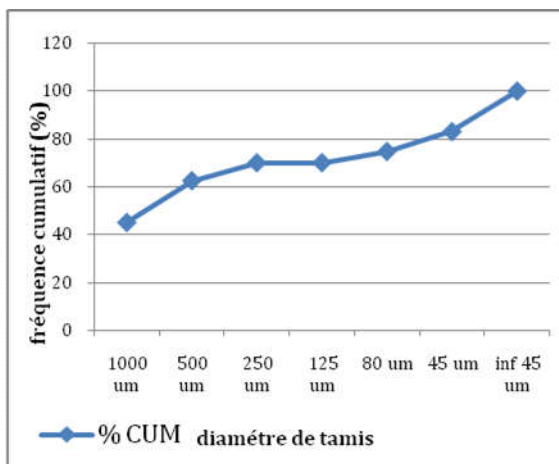


Fig.18. Courbe de fréquence relative

Fig.17. Courbe de fréquence cumulative

Interprétation de résultats:

La forme de la courbe cumulative de cet échantillon indique un mauvais degré de classement.

Les paramètres granulométriques calculé montre que : la classe moyenne est de 1.621, le coefficient de classement est de 1.862 indique un classement mal classé, l'indice d'asymétrie SK est de 0,853 montre que la fraction fine mieux classé que la fraction grossier, l'indice d'acuité K est de 0.517 indique que les courbes sont very platytokurtic. Les caractères granulométriques reflètent un milieu plus ou moine énergétique.

3. Echantillons (F3) :

Tamis Um	1000	500	250	125	80	45	< 45
Refus (g)	0	0	2.2	58.2	30.8	83.5	24.3
Refus relatif %	0	0	1.1	29.1	15.4	41.75	12.15
Refus cumule %	0	0	1.1	30.2	45.6	87.35	100

Tableau. 6 : Refus relatives et Refus cumulatives

- Médiane (med) : 3.726.
- Moyenne (mean) : 3.545.
- L'indice de Sorting : $S_o = 0.871$.
- Les paramètres d'asymétrie : $S_k = -0.250$.
- L'indice d'acuité : $K = 0.768$.

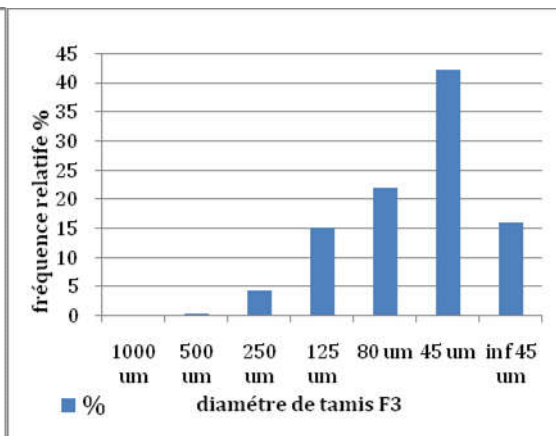
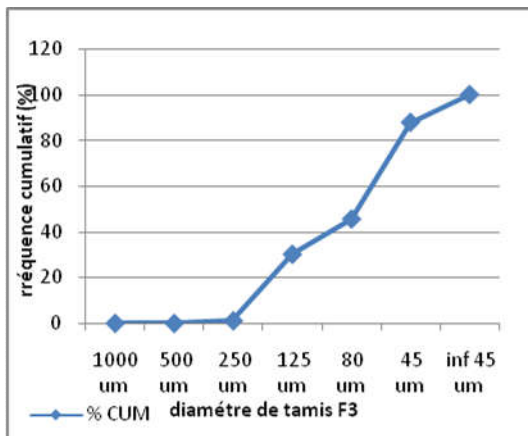


Fig.19. Courbe de fréquence cumulative

Fig.20. Courbe de fréquence relative

Interprétation de résultats:

La courbe est monomodale, les paramètres granulométriques calculé montre que : la classe moyenne est de 3.545, le coefficient de classement est de 0.871 indique un classement de grains mal ; l'indice d'asymétrie SK est de -0.250 montre que la fraction fine mieux classé que la fraction grossier, sa qui interprété par un milieu de dépote moine énergétique, l'indice d'acuité K est de 0.768 indique que les courbes sont platykurtic.

4. Echantillons (F4) :

Tamis Um	1000	500	250	125	80	45	< 45
Refus (g)	0	0.7	8.6	30.2	43.8	84.5	32.2
Refus relatif %	0	0.35	4.3	15.1	21.9	42.25	16.1
Refus cumule %	0	0.35	4.65	19.75	41.65	83.9	100

Tableau. 7 : Refus relatives et Refus cumulatives

- Médiane (med) : 3.888.
- Moyenne (mean) : 3.679.
- L'indice de Sorting : $S_o = 0.854$.
- Les paramètres d'asymétrie : $S_k = -0.252$.
- L'indice d'acuité : $S = 0.999$.

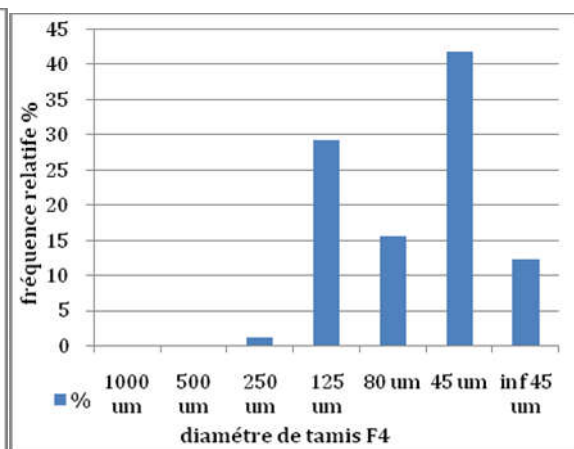
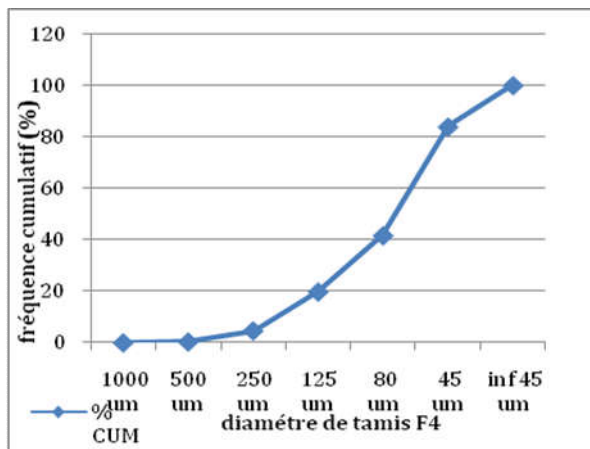


Fig.21. Courbe de fréquence cumulative **Fig.22.** Courbe de fréquence relative

Interprétation de résultats:

On a 59.5% sable et 40.2% Argile avec des courbes bimodales. Les paramètres granulométriques calculé montre que : la classe moyenne est de 3.679, le coefficient de classement est de 0.854 indique un classement mal classé, l'indice d'asymétrie SK est de -0.252 montre que la fraction fine mieux classé que la fraction grossier, l'indice d'acuité K est de 0.999 indique que les courbes sont mesokurtic. Cette fraction indique un milieu moine énergétique.

5. Echantillons (F5) :

Tamis Um	1000	500	250	125	80	45	< 45
Refus (g)	0	0.05	0.09	0.1	0.9	14.8	184.06
Refus relatif %	0	0.025	0.045	0.05	0.045	7.4	92.03
Refus cumule %	0	0.025	0.07	0.12	0.57	7.97	100

Tableau. 8 : Refus relatives et Refus cumulatives.

-Médiane (med) : 4.699.

-Moyenne (mean) : 4.699.

-L'indice de Sorting :So = 0.212.

-Les paramètres d'asymétrie : Sk = -0.199.

-L'indice d'acuité : S = 1.224.

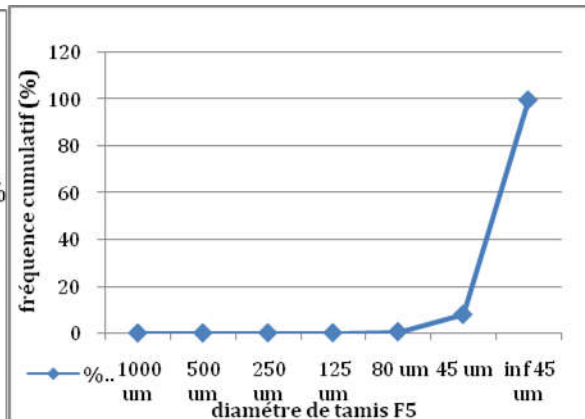
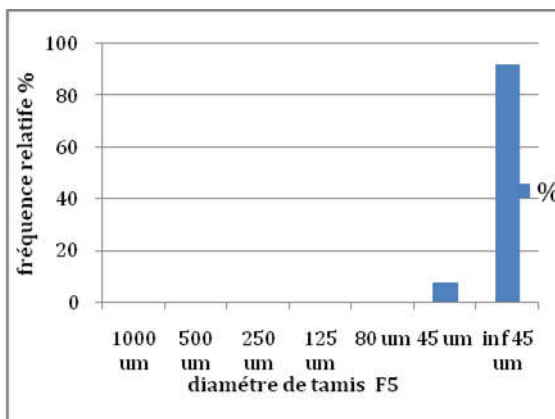


Fig.23.Courbe de fréquence cumulative **Fig.24.**Courbe de fréquence relative

6. Echantillons (F6) :

Tamis Um	1000	500	250	125	80	45	< 45
Refus (g)	0	0.2	0.1	0.1	0.8	6.1	192.7
Refus relatif %	0	0.1	0.05	0.05	0.4	3.05	96.35
Refus cumule %	0	0.1	0.15	0.2	0.6	3.65	100

Tableau. 9 : Refus relatives et Refus cumulatives.

-Médiane (med) : 4.711.

-Moyenne (mean) : 4.711.

-L'indice de Sorting : $S_o = 0.156$.

-Les paramètres d'asymétrie : $S_k = 0$.

-L'indice d'acuité : $S = 0.731$.

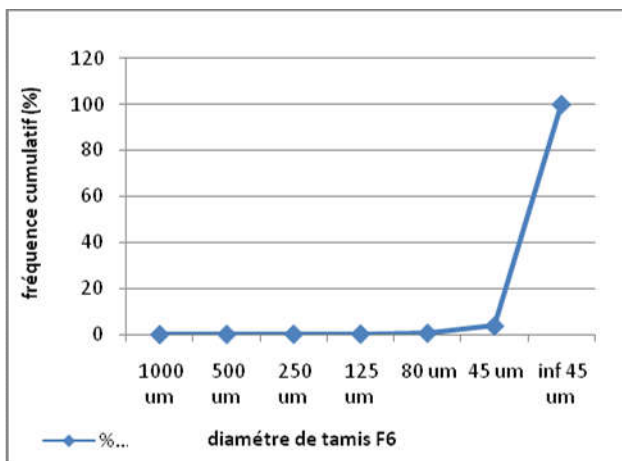


Fig.25. Courbe de fréquence cumulative

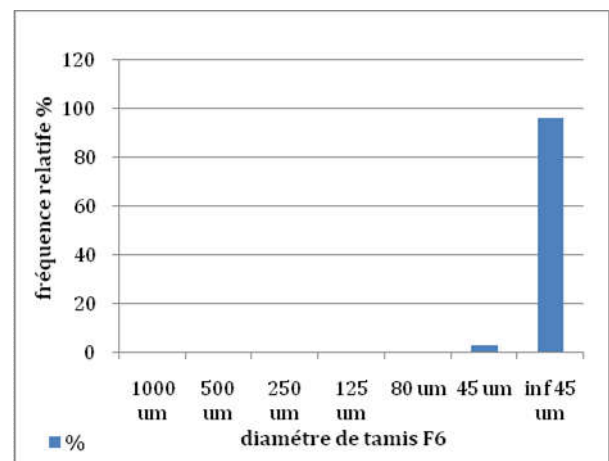


Fig.26. Courbe de fréquence relative

7. Echantillons (F7) :

Tamis Um	1000	500	250	125	80	45	< 45
Refus (g)	0	0.1	1.5	3.6	1.5	34	168.8
Refus relatif %	0	1.05	0.75	1.8	0.75	12	83.65
Refus cumule %	0	1,05	1,8	3.6	4.35	16.35	100

Tableau. 10 : Refus relatives et Refus cumulatives.

-Médiane (med) : 4.675.

-Moyenne (mean) : 4.675.

-L'indice de Sorting : So= 0.277.

-Les paramètres d'asymétrie : Sk = -0.278.

-L'indice d'acuité : K= 1.663.

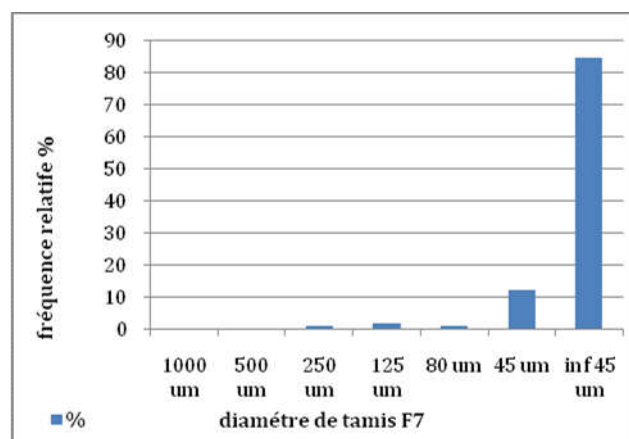
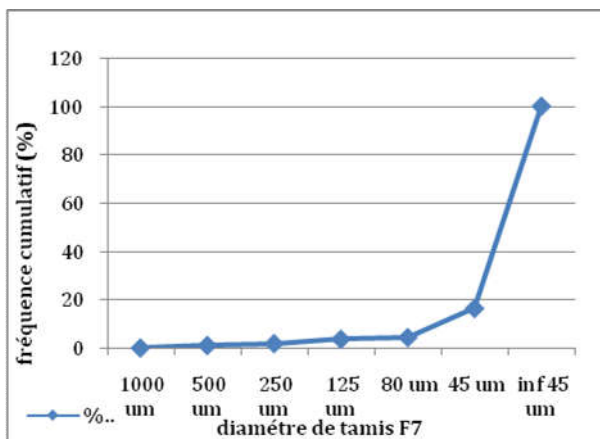


Fig.27. Courbe de fréquence cumulative Fig.28. Courbe de fréquence relative

8. Echantillons (F8) :

Tamis Um	1000	500	250	125	80	45	< 45
Refus (g)	0	0	0	0.4	21	19.8	158.8
Refus relatif %	0	0	0	0.2	10.5	9.9	79.4
Refus cumule %	0	0	0	0.2	10,7	20.6	100

Tableau.11: Refus relatives et Refus cumulatives.

-Médiane (med) : 4.656.

-Moyenne (mean) : 4.537.

-L'indice de Sorting :So = 0.443.

-Les paramètres d'asymétrie : Sk = -0.560.

-L'indice d'acuité : K = 2.171.

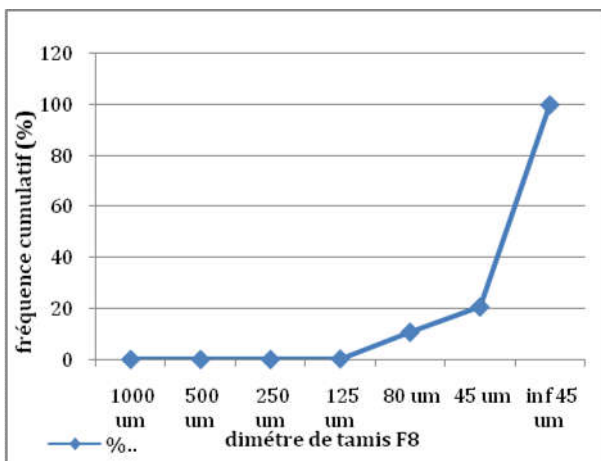


Fig.29. Courbe de fréquence cumulative

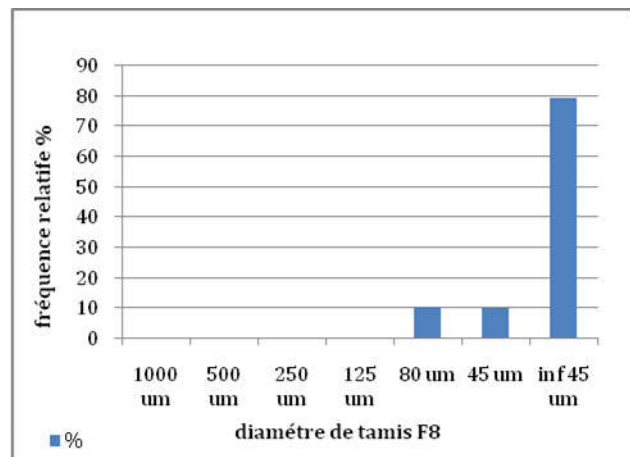


Fig.30. courbe de fréquence relative

Interprétation de résultats des échantillons (F5 à F8):

Les courbes sont monomodales dans tous les échantillons. Les paramètres granulométriques calculé montre que : la classe moyenne des échantillons est limité entre 4.537 et 4.711 ; le coefficient de classement est de 0.156à 0.443 à indique un bien classement de grains ; l'indice d'asymétrie SK est de 0 à -0.560 montre que la fraction très fine mieux classé que la fraction grossier ; l'indice d'acuité K est de 0.738 à 2.171, les courbes sont le ptokurtic dans l'échantillon F5,platykurtic dans F6,very leptokurtic dans F7 et very leptokurtic dans F8. L'analyse granulométriques de ces échantillons indiquent une décantation des particules fines dans un milieu de dépote très calme.

9. Echantillons (F9) :

Tamis Um	1000	500	250	125	80	45	< 45
Refus (g)	0	0.2	5.7	108	48.8	14.9	22.4
Refus relatif %	0	0.1	2,85	54	24.4	7.45	11.2
Refus cumule %	0	0.1	2.95	56.95	81.35	88.8	100

Tableau.12: Refus relatives et Refus cumulatives.

-Médiane (med) : 2.871.

-Moyenne (mean) : 3.017.

-L'indice de Sorting : $S_o = 0.835$.

-Les paramètres d'asymétrie : $S_k = 0.821$.

-L'indice d'acuité : $k = 1,039$.

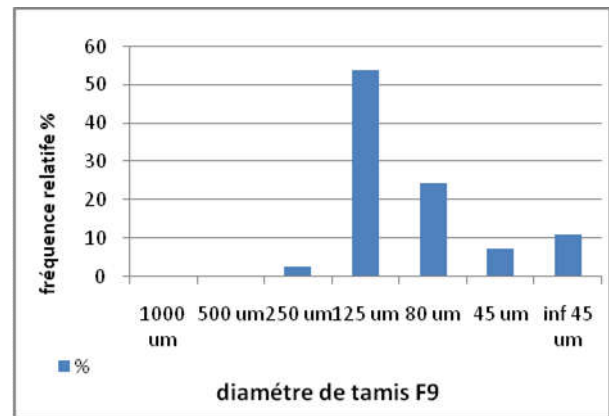
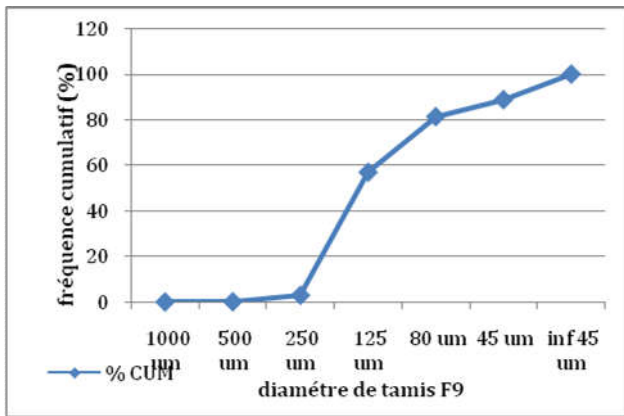


Fig.32. courbe de fréquence cumulative

Fig.31. Courbe de fréquence relative

10. Echantillons (F10) :

Tamis Um	1000	500	250	125	80	45	< 45
Refus (g)	0	1.6	36.5	136.6	10.1	2.2	13
Refus relatif %	0	0.9	18.25	68.3	5.05	1.1	6.5
Refus cumule %	0	0.9	19.15	87.45	92.5	93.6	100

Tableau. 13: Refus relatives et Refus cumulatives.

-Médiane (med) : 2.453.

-Moyenne (mean) : 2.412.

-L'indice de Sorting : $S_o = 0.788$.

-Les paramètres d'asymétrie : $S_k = 0.081$.

-L'indice d'acuité : $K = 1.888$.

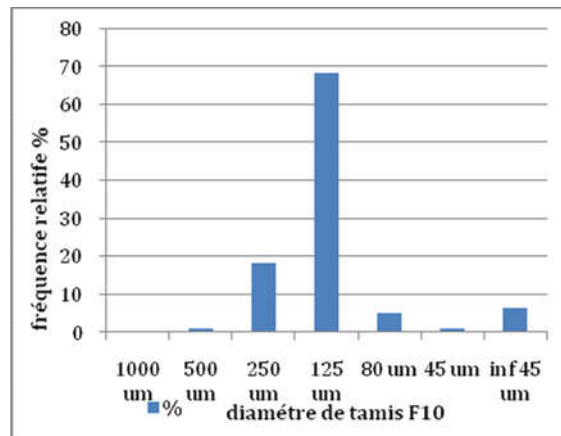
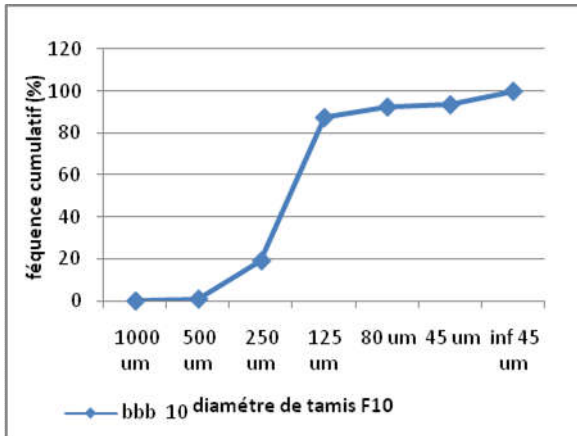


Fig.33. Courbe de fréquence cumulative Fig.34. Courbe de fréquence relative

Interprétation de résultats des échantillons (F9 et F10):

Les courbes sont monomodales dans les deux échantillons. Les paramètres granulométriques calculé montre que : la classe moyenne des échantillons est de 2.412 à 3.017; le coefficient de classement indique un classement de grains est mal classé; l'indice d'asymétrie SK est de 0.081 à 0.321 montre que la fraction sableuse très fine à moyen mieux classé que la fraction argileuse avec une pourcentage de 84.5-92.9% sable et 7.1-15.5% Argiles ; l'indice d'acuité K est de 1,039 à 1.880, les courbes sont mesokurtic dans l'échantillon F9 et very leptokurtic dans F10. Ces paramètres granulométriques montrent une augmentation de l'énergie hydrodynamiques d'un milieu très calme à un milieu came.

11. Echantillons (Ig1) :

Tamis Um	1000	500	250	125	80	45	< 45
Refus (g)	0	0	0.2	62	17.6	65	55.2
Refus relatif %	0	0	0.1	31	8.8	32.5	27.6
Refus cumule %	0	0	0.1	31.1	39.9	72.4	100

Tableau. 14 : Refus relatives et Refus cumulatives.

-Médiane (med) : 3.902.

-Moyenne (mean) : 3.698.

-L'indice de Sorting :So= 0.954.

-Les paramètres d'asymétrie : $Sk = -0.282$.

-L'indice d'acuité : $K = 0.649$.

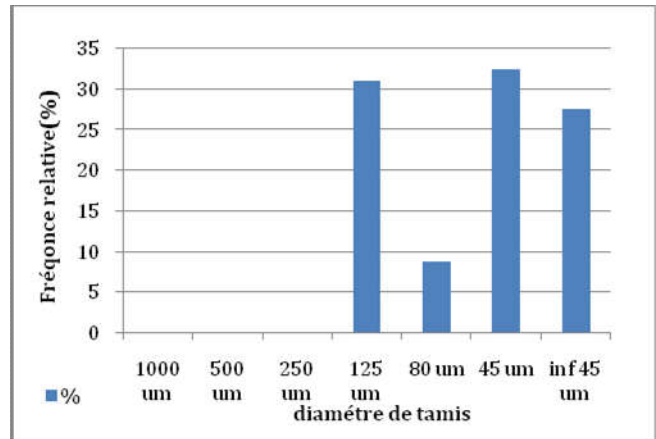
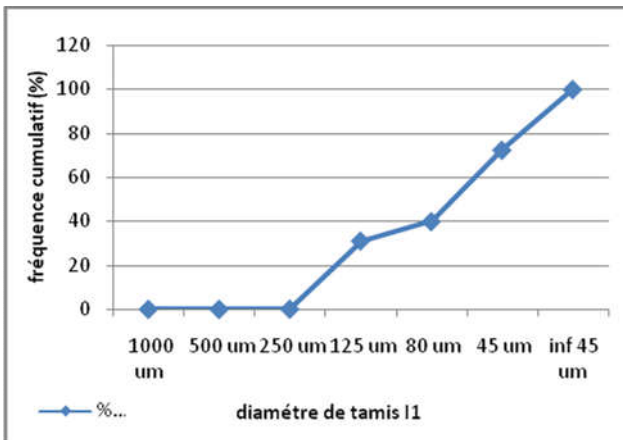


Fig.35. Courbe de fréquence cumulative Fig.36. Courbe de fréquence relative

12. Echantillons (Ig2) :

Tamis Um	1000	500	250	125	80	45	< 45
Refus (g)	0	0	2.4	24	37	23.8	112.8
Refus relatif %	0	0	1.2	12	18.5	11.9	56.4
Refus cumule %	0	0	1.2	13.2	31.7	43.6	100

Tableau. 15 : Refus relatives et Refus cumulatives de (Ig2).

-Médiane (med) : 4.530.

-Moyenne (mean) : 4.151.

-L'indice de Sorting : $So = 0.827$.

-Les paramètres d'asymétrie : $Sk = -0.678$.

-L'indice d'acuité : $K = 0.799$.

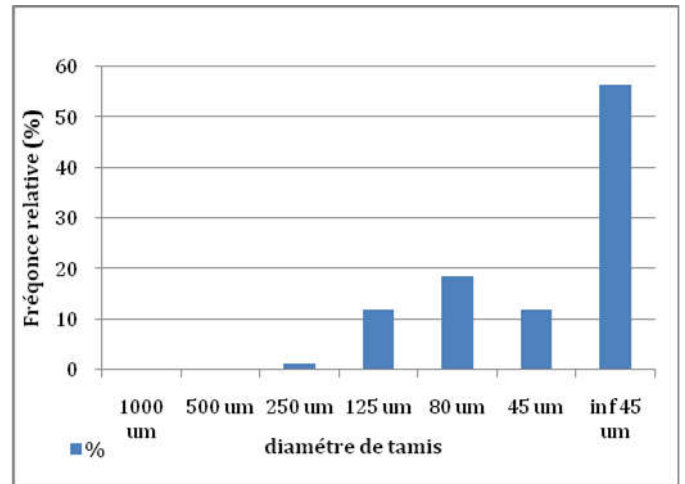
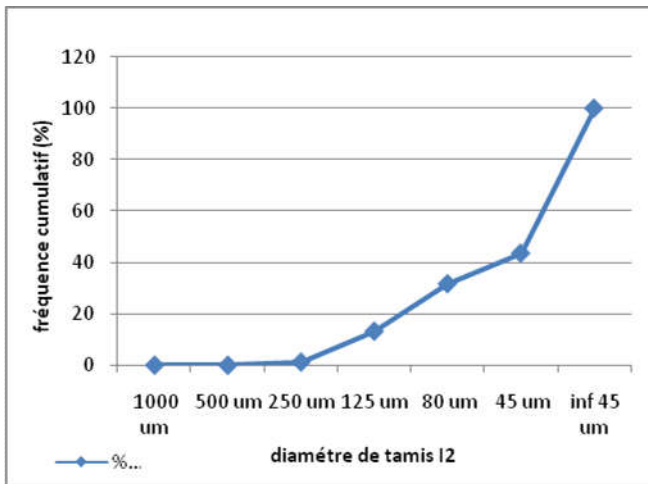


Fig.37. Courbe de fréquence cumulative Fig.38. Courbe de fréquence relative

13. Echantillons (Ig3) :

Tamis Um	1000	500	250	125	80	45	< 45
Refus (g)	0	0.1	35	134.8	18	6/2	5.9
Refus relatif %	0	0.5	17.5	67.4	9	3.1	2.95
Refus cumule %	0	0.5	18	85.4	94.4	97.5	100

Tableau. 16 : Refus relatives et Refus cumulatives

-Médiane (med) : 2,481.

-Moyenne (mean) : 2.460.

-L'indice de Sorting : $So = 0,669$.

-Les paramètres d'asymétrie : $Sk = 0.016$.

-L'indice d'acuité : $K = 1.460$.

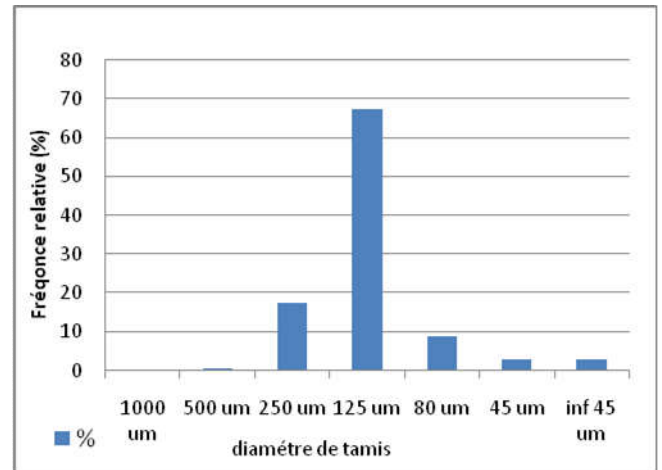
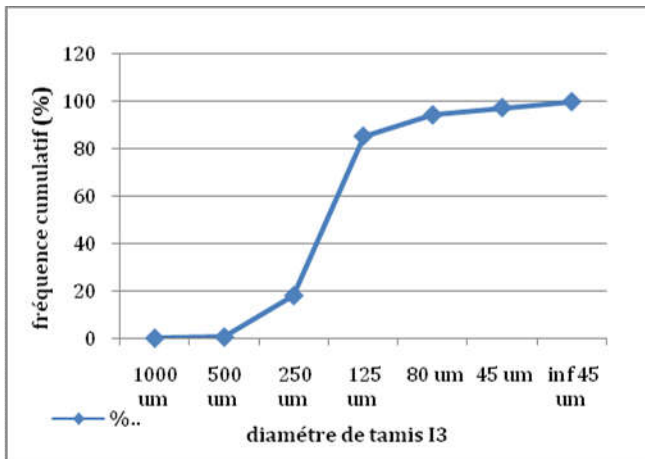


Fig.39. Courbe de fréquence cumulative **Fig.40.** Courbe de fréquence relative

Interprétation de résultats de Ighzer:

Les courbes sont monomodales, sauf dans l'échantillon Ig1 sont bimodales ainsi que les paramètres granulométriques montre: la classe moyenne est de 1.4.151-3.698 ; le coefficient de classement indique un classement bien classé dans les deux échantillons de Ighzer et le troisième (l'échantillon Ig01) montre un mauvais classement (mal classé); l'indice d'asymétrie SK dans Ig 01 & Ig02 montre que la fraction argileuse mieux classé que la fraction très fine sableuse et augmentation de la fraction sableuse pour montre sont classées symétriquement par rapporte à la médiane; l'indice d'acuité K indique que les courbes sont very platykurtic dans Ig 01, platykurtic dans Ig 02 et leptokurtic dans Ig 03. Ces paramètres granulométriques et l'augmentation de la taille granulométrique montrent une augmentation de l'énergie hydrodynamiques d'un milieu très calme à un milieu calme par.

IV. L'étude morphoscopique des graines

IV. 1 introduction

Si la granulométrie nous permet de connaître les processus intervenant dans le transport et le dépôt des sédiments, la Morphoscopie ou étude de la surface des grains de quartz, quant elle, nous permet de préciser l'amplitude de ces processus et l'intensité des facteurs mis en jeu ; elle permet aussi de retracer l'histoire et les conditions de transport de ces grains. Le Ribault, en 1977 définit la morphoscopie comme un moyen aidant à la «détermination statistique des différents types de quartz dans les dépôts sableux». Plus largement, la morphoscopie s'attache à observer les diverses traces visibles à la surface des

quartzs détritiques en vue d'en déterminer l'origine et les milieux traversés. Les principaux types de grains de quartz correspondant à des environnements différents :

- **les non-usés (NU)**, quartz au contour anguleux, caractéristiques des arènes de désagrégation, des dépôts de glaciers, de rivières, cavités, de petites plages et de petites dunes.
- **les émoussé-luisants (EL)**, quartz au contour émoussé ou arrondi qui ont subi une usure aquatique au cours d'un long transport fluvial ou bien au cours d'un brassage mécanique dans une plage de haute énergie.
- **les rond-mats (RM)**, quartz au contour émoussé ou rond ; la surface du grain est dépolie et porte une minuscule trace de choc, conséquences d'une longue usure par chocs dans l'air, sous l'effet du vent.

IV. 2.Méthodes d'étude :

Cette étude est réalisée au moyen de la loupe binoculaire qui a permis de déterminer le pourcentage d'émoussés luisant, des non usés et des ronds mats. L'identification et la détermination des pourcentages de ces différents types de grains ont été effectuées sur 100 grains de quartz de la fraction légère des sables de chaque échantillon.

IV. 3.Résultats de L'analyse morphoscopique :

Échenillions	Non-usés	Emoussé-luisante	Rond-mats
F1	40%	46%	14%
F2	30%	39%	31%
F3	19%	67%	14%
F4	25%	57%	18%
F5	77%	11%	12%
F6	78%	8%	14%
F7	5%	85%	10%
F8	81%	17%	4%
F9	67%	22%	11%
F10	52%	37%	11%
Ig1	66%	22%	12%
Ig2	16%	71%	13%
Ig3	19%	67%	14%

Tableau 17: le pourcentage de la morphoscopie des grains.

IV. 4. Interprétation de résultats:

L'analyse morphoscopique des échantillons ont été classés en trois types des grains principaux (NU, EL et RM) en fonction de l'élévation du pourcentage de graines en peut classer les résultats suivant :

Le pourcentage des grains non usés (NU) est augmenté dans les échantillons (F5, F6, F8, F9 et F10) du membre inférieur et membre supérieur, dont le pourcentage des grains est comprise entre (52 % à 81). Le pourcentage des grains émoussé-luisants (EL) est élevé dans le membre inférieur dont le pourcentage des grains dans les échantillons (F3, F4 et F7) est compris entre (57 % à 85 %). Le pourcentage des grains rond-mats (RM) presque nul qui indique l'absence transporté éolien.

Nous observe que le pourcentage totale des grains non usés et les grains émoussé-luisants est élevé mais le pourcentage de les grains rond-mats très faible par rapport aux deux précédents (Tab 18). Ces résultats indiquent un mode de transport aquatique avec une distance faible à longue que il est susceptible d'être un milieu fluviale ou côtier

La classification	Non-usés	Emoussé-luisante	Rond-mats
Pourcentage des grains dans tout l'échantillon	43,61%	40,46%	15,92%

Tableau 18: la classification morphoscopique totale des grains.



F 01



F 02



F 03



F 06



F 05



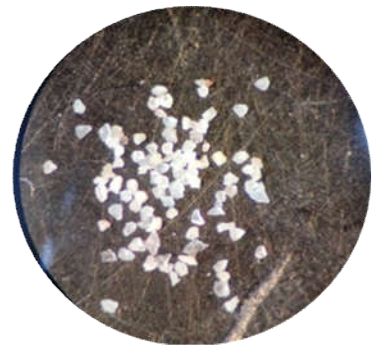
F 04



F 07



F 08



F 09



F 10



Ig 01



Ig 02



Ig 03

Fig.41: Fraction 250 μm sur loupe binoculaire

Conclusion
Générale

CONCLUSION GENERALE

L'étude lithostratigraphique et granulométriques des butes témoins du Crétacé inférieur de la région de Gourara fait partie de bassin de Timimoune apporte des informations nouvelles sur la série étudiée. Les principaux résultats obtenus seront ici brièvement résumés.

1-Lithostratigraphie

L'étude lithologique de terrain du Crétacé inférieur dans la région de Gourara montre trois membres en inférieur, moyen et supérieur, sur la basée des critères lithologiques, granulométriques, la stratonomie et les différentes structures sédimentaires. La description des faciès faite dans les coupes étudiés a montré la présence des faciès détritiques et l'absence des faciès carbonatée suivants :Un faciès gréseux très fin rouge appartenant dans les trois membres et coupes. Une synthèse et une comparaison lithologique à partir de corrélation entre les trois coupes étudiés, montre une variation verticale et latérale des faciès lithologiques et d'épaisseurs dans de la de la formation région de Timimoune.

2-La granulométrie et la morphoscopie

L'analyse granulométrique appliquée aux échantillons des coupes étudiés montre: Les courbes cumulatives sont monomodal localement bimodal. Ce faciès traduit une sédimentation réalisée par accumulation libre et une augmentation progressive de l'énergie de l'agent de transport. Les grains étudiés sont majoritairement présentant un aspect émoussé luisant et no usé, cet aspect indique un mode de transport en milieu aquatique. Les morphologies sub-anguleuses à sub-arrondies évoquent une source pourvoyeuse soit relativement lointaine, soit induites par une usure due aux frottements des grains en milieu aquatique. Ces résultats indiquent un mode de transport aquatique avec une distance faible à longue que il est susceptible d'être un milieu fluviatile ou côtier.

*Références
bibliographiques*

AKKOUCHE M., (2007). Application de la datation par traces de fission à l'analyse de la thermicité de bassins à potentialités pétrolières. Exemple de la cuvette de Sbaâ et du bassin de l'Ahnet-Nord (plate-forme saharienne occidentale, Algérie) Thèse de doctorat d'état, université de Bordeaux1, France.

BAKALA AHMED ;(2016)etudesedimentologique des formationsdetritiqued'agecrétaceinferieue basal dans le bassin de Timimoun (Algeria)*Mém. MAST. Etat, Univ. Ouareglzkasdimerbah*, 57p, 29 fig., 3 tables.

BEGHOUL, M.-S. (1991). Apport et contribution de l'analyse des diagraphies à la connaissance d'un bassin sédimentaire : application au bassin de Timimoun, Algérie. *Thèse de Doct. En Géophysique et Géologie, Université Louis Pasteur, Strasbourg*, 277p.

BUSSON ET CORNET, (1989)devaluation des reserves du district minier de DjebelOnk.

Cailleux, A., Tricart, J., Initiation à l'étude des sables et des galets, 3tomes, Centre Doc. Univ., Paris, 1959□

CONRAD J. LEMOSQUET Y., (1984). Du craton vers sa marge: évolution sédimentaire et structurale du bassin Ahnet- Timimoun-Bechar (Sahara Algérien) au cours du Carbonifère. Données paléo climatiques. *Bull. Soci. Géol. France, Série 7*, 26 (6). 987-994).

DAHMANI M. S. & KALI M. (2008) - Les assises Tournaisiennes des regions de Beni Abbes ET Timimoun: Lithostratigraphie, sedimentology et correlation. *Mém. Ing. Etat, Univ. Oran Es-Senia*, 81p., 25 fig., 1 tabl., 3 pl.

EBBIGHAUSEN V., BOCKWINKEL J., KORN D. & WEYER D. (2004) –Early Tournaisianammonoids from Timimoun (Gourara, Algeria).*Mitt. Mus. Nat. Kd. Berl. Greowiss. Reihe 7*, 18 fig, pp. 133-152.

FABRE J. (2005)–Geologies du Sahara occidental ET central. *Musée royale de l'afrique centrale-Belgique, Tervuren*. 610p.

FOLLOT J. (1952) - Ahnet ET Mouydir. *19^{ème} Congr. Géol. Intern. Alger, monogr. Rég., 1^{ère} série, Algeria, 1.*

Killan C., (1931). Les principaux complexes continentaux du Sahara. C.R. Soc. Géol. Fr. Paris.

Références bibliographiques

KILLIAN C. (1922) - Essai de synthèse de la géologie du Sud-Constantinois ET de Sahara central. *C.R. XIII^e Congr. Géol. Intern. Bruxelles, fase. 2.*

KILLIAN C. (1933) - L'Ordovicien ET le Gothlandien du bouclier saharien. *C.R. soc. géol. France.*

KOUCHI A. (2009)- Analyse sédimentologique et approche taphonomique des niveaux à brachiopodes de la série Strunien-Tournaisien de la région de Gara Kahla-Timimoun - Sahara du nord ouest – Algérie. *Mém. Ing. Etat, Univ. Oran Es-Senia* 77p. 23 fig., 3 tabl. **Miskovsky et**

Debard, (2002) - Répartition granulométrique des constituants d'un sédiment (D'après Miskovsky et Debard, 2002)

LANZONI E. & MAGLOIRE L. (1969) - Associations palynologiques ET leurs applications stratigraphiques dans le Dévonien supérieur et Carbonifère inférieur du Grand Erg Occidental (Sahara Algérien). *Rev. Inst. Fr. Pétr., Paris, 24, n° 2',* pp. 441-468, 3 fig., 8 pl.

Le Ribault, L., L'exoscopie; méthodes et applications, Notes et mémoires 12, Total Cie française des Pétroles, Paris, 1977

LEGRAND-BLAIN M. (1993)- Les brachiopodes Productida au passage Dévonien Carbonifère sur le craton Nord saharien. *118 Congr. Nat. Soc. Hist. et scient. 4' coll. Géologie africaine,* pp. 425-444.

LEGRAND-BLAIN M. (2002)- Le Strunien et le Tournaisien au Sahara algérien : limites, échelles lithostratigraphique et biostratigraphiques régionales. *Mém. Serv. Géol. Alg. n° 11,* pp. 61 -85, 2 fig., 6 tab.

LEGRAND, P. (1985) a. Lower Palaeozoic rocks of Algeria. In: Holland, C.H. (Editor). *Lower Palaeozoic of North-western and West Central Africa.*

MATTM. (1999) Etude de réservoir du Tournaisien de dépression de Timimoun. *Mém. Ing. Dpt. Science de la Terre. Univ. Bab-Ezzouar, Alger*

MENCHIKOFF N. (1936) - Etudes géologiques sur les confins Algéro-Marocains du Sud. *Bull. Soc. Géol. France, 5, 4,* 132p.

MENCHIKOFF N. (1930)- Recherche géologique et paléontologique, dans le Nord du Sahara occidental. *Rev. Géogr. Phys. géol. dyn, III, fase.2,* pp. 104-245.

Références bibliographiques

MENCHIKOFF N. (1935) - Le Dévonien inférieur du Menakek (Sahara occidentale). *C.R. somm. soc. géol, 5, France.*

MENCHIKOFF N. (1949) - Quelques traits de l'histoire de Sahara occidentale. *Ann. Hébert et Haug, Paris, France.*

MEYENDORFF A. (1938) - La série primaire de Gourara. *C.R. I c. sa. T. 286, 199p.*

MEYENDORFF A. (1939) - Les couches du passage Dévonien au Carbonifère dans le Gourara. *C.R. I c. sa. T. 209, pp. 228-229.*

MEYERHOFF A. A. (1970) - Continental drift : implications of paleomagnetic studies, meteorology, physical oceanography and climatology. *Journ. Of Geology, Chicago, 78-1, pp. 1-51, 35 figs.*

Rouvier H, Pertuisot V, et Mansouri A (1985): Pb-Zn Deposits and salt-bearing diapirs I Southern Europe and North Africa. *Economic Geology, 80, pp. 666-687.*
Cheel. R.J. (2005): Introduction to Clastic Sedimentology □

WEYANT M. (1985)- North Africa. Conodonts. In: WAGNER R. H. and WINKLER PRINS C. F. (Eds); the Carboniferous of the world II. Australia, Indian subcontinent, South Africa South America and North Africa. *IUGS. Pub. n° 20; pp. 299-447.*

Les planches



Photo panoramique de djebel Toubchirine

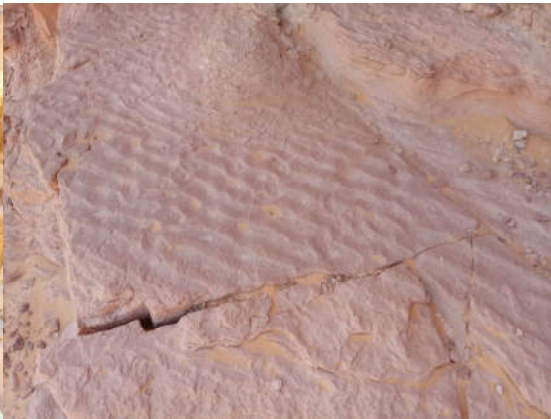


Photo panoramique de djebel Faoune



Microfossile sou microscope binoculaire

fossile retrouve dans le terrain



rides de courant



Fossile ou traces de fossiles retrouve dans le terrain

ملخص

يتمثل العمل الحالي في دراسة جيولوجية للسلسلة الفتاتية للعصر الطباشيري السفلي من حوض تيميمون، حيث تم اجراء ثلاث مقاطع شمال تيميمون في ثلاث مناطق مختلفة ، الهدف من هذا العمل هو دراسة التوضع الطبقي للسلسلة المدروسة ، التحليل الحبيبي و المورفولوجي للعينات التي تم جمعها ، اتاحت لنا التعرف على الأوساط والظروف الهيدروديناميكية المسؤولة عن تشكلها ، معاينة التوضع الطبقي اتاح لنا تمييز تكوين تطبقي حبيبي واحد ، يظهر تمايز عمودي و افقي لسحنة الطبقيّة و تمايز في سمك اقسام الطبقات الثلاثة المختلفة. الدراسة الحبيبية و المورفوسكوبية سلطت الضوء على الترسبات التي تتم بشكل حر ، و الزيادة التدريجية للطاقة الهيدروديناميكية. حيث نجد ان نوع النقل مائي لمسافات احيانا قصيرة و احيانا اخرى طويلة ، و لذا من المحتمل ان يكون الوسط اما نهري او ساحلي .

الكلمات المفتاحية : تيميمون، الطباشيري السفلي ، التوضع الطبقي ، الترسيب ، الحبيبي ، المورفوسكوبي ، الطاقة الهيدروديناميكية.

RESUME

Le présent travail consiste à l'étude géologique de la série détritique du Crétacé inférieur basal dans le Bassin de Timimoune. Trois coupes ont été levées au Nord de Timimoune dans des secteurs différents. L'objectif de ce travail est l'étude lithostratigraphique de la série étudiée, une analyse granulométrique et morphoscopique des échantillons prélevés, afin de reconnaître les milieux et les conditions hydrodynamiques responsable sur leur mise en dépôt. L'analyse lithostratigraphique nous a permis de distinguer une seule formation lithologique détritique, montre une variation verticale et latérale des faciès lithologiques et d'épaisseurs dans les trois membres distingués. L'analyse granulométrique et morphoscopique ont permis de mettre en évidence que la sédimentation réalisée par accumulation libre et une augmentation progressive de l'énergie hydrodynamique ; le mode de transport est aquatique avec une distance faible à longue que il est susceptible d'être un milieu fluvial ou côtier.

Mots clés: Timimoune, Crétacé inférieur, lithostratigraphique, sédimentation, granulométrique, morphoscopique, l'énergie hydrodynamique

Abstract

Present Work That Consist of a Geological study of detritical Series of low Cretaceous in the Timimoune basin. three sections that have been taken in different sectors, located in the North of Timimoune. The objectif of this work is the lithostratigraphic study of the marked series, granulometric and morphoscopic analyses of the selected samples, to determine the environment and the hydrodynamic conditions that are responsible of this deposition. The lithostratigraphic analyze has permitted us to distinguish only one detritical formation, with a vertical and lateral variation of lithological facies and thickness in the three members. the granulometric and morphoscopic analyses has shown that sedimentation is happened by the free accumulation and a progressive augmentation of the hydrodynamic energy, the transport mode is aquatic with a low distance which turned eventually as fluvial or near shore environment.

Key Words : Timimoune, low Cretaceous, Lithostratigraphic, Sedimentation, Granulometric, Morhoscopic, Hydrodynamic Energie.