

N° d'ordre

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université d'Oran-2- MOHAMED BEN AHMED



Faculté des Sciences de la Terre et de l'univers
Département de géologie



Laboratoire de Paléontologie Stratigraphique & Paléoenvironnement

Mémoire

Présenté pour l'obtention du grade

Master II

Option : Paléoenvironnement et Géodynamique des Bassins Sédimentaires

Thème

**Contribution à l'étude lithostratigraphique et sédimentologique de la
Série Sédimentaire du Djebel Roukine (Jurassique inférieur et moyen),
Takhmert - Tiaret. Algérie Nord Occidentale.**

Présenté Par :

IBENABDERRAHMANE Abdelkarim

Soutenu le : 28/ 09/ 2016 devant la commission d'examination :

Mr. OUALI MEHADJI A.E.K	Professeur	Université d'Oran-2-	Président
Mr. BOUALEM N	Maître Assistant A	Université d'Oran-2-	Rapporteur
Mr. BOUTERFA B	Maître Assistant A	Université d'Oran-2-	Examineur
Mr. MIDINI S	Maître Assistant A	Université d'Oran-2-	Invité

Oran, 2016

*Au nom d'Allah le clément et le
Miséricordieux*

DEDICACE

Je dédie ce modeste travail

*A Ma très chère mère qui m'a apporté sans cesse amour,
Soutien et encouragement ; et qu'elle trouve ici l'expression
de mes vives reconnaissances.*

*A celui qui m'a donné vie et qui m'as apporté sans cesse
Son amour, mon beau père miséricorde dieu pigeonier*

Mon très cher frère et mes très chères sœurs

Et

Toute la famille IBENABDERRAHMANE.

*A mes amis pour leur Encouragements et leur soutien
moral.*

A tous ceux que j'aime.

IBENABDERRAHMANE

Abdelkarim

AVANT-PROPOS

Avant tout, nous remercions le **DIEU** le tout puissant qui nous a offert sagesse et santé afin de réaliser ce modeste travail, et de suivre le chemin de la science et de la connaissance.

Au terme de ce travail, il m'est très agréable d'exprimer mes vifs remerciements et ma profonde gratitude à tous ceux qui par leur aide, leurs conseils et leurs encouragements ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce mémoire.

Tout d'abord je tiens à exprimer ma profonde reconnaissance et ma gratitude envers monsieur **Mr. BOUALEM N.** Maitre-assistant à l' Université d'Oran 2, MOHAMED BEN AHMED, de m'avoir proposé ce sujet, d'avoir orienté et dirigé mes travaux et surtout d'avoir contribué par sa patience, ses conseils et son esprit critique tout au long de l'avancement de ce travail.

Mes vifs remerciements vont à **Mr. OUALI MEHADJI A.E.K** (Professeur à l'Université d'Oran 2, MOHAMED BEN AHMED), qui m'a fait honorer par sa présence parmi les jurys, en tant que président. Je lui remercie pour le soutien, ses aides et ses explications au laboratoire et l'attention qu'il m'a prêté pendant toute la durée de mon cycle. Je lui témoigne ma vive reconnaissance. ,

Je suis très honoré de voir, parmi les membres de jury **Mr. BOUTERFA B.** Maitre-assistant à l'Université d'Oran 2, MOHAMED BEN AHMED, Je le remercie une fois pour avoir accepté d'examiner ce travail et une deuxième fois pour ses encouragements, ses conseils. Aussi pour leur soutien moral,

Je tiens à remercier **Mr. MIDINI S.** Maitre-assistant à l'Université d'Oran 2, MOHAMED BEN AHMED, De m'avoir fournir les documents intéressants sur la région, et aussi pour ses Informations précieuses, dans le coté minier.

Mes remerciements s'adressent aussi à tous les enseignants du département des sciences de la terre.

A tous merci.

ABDELKARIM.

Résumé.

Les terrains jurassiques (Toarcien-Aaléno-Bajocien) de la région de Takhmert (Tiaret, Nord-ouest algérien) présentent certaines particularités par rapport aux leurs équivalents dans les Monts de Saïda ou dans les Monts de Tlemcen.

La série est formée à la base par les marno-calcaires connus sous le nom de Keskes (10-15 m), il s'agit d'un affleurement partiel de cette formation connue dans tout le domaine telmcénien. Dans la région de Takhmert, l'affleurement offre une riche faune de brachiopodes indiquant ainsi le Toarcien inférieur et moyen, le lithofaciès est celui observé dans tout le bassin ; des marnes friables verdâtres à jaunâtres et des calcaires argileux plus ou moins continus, parfois rognoneux ou pseudonoduleux riche en brachiopodes caractérisant un milieu peu profond de mer ouverte.

Vers le haut la série continue avec la formation des Dolomie de Saïda (80-100 m), considérée comme étant d'âge aalénien et bajocien inférieur, elle constitue une puissante formation carbonatée, elle est localement ou partiellement dolomitique dans la région nord du Takhmert. Le lithofaciès indique un milieu de plate-forme interne, proche de barrière.

La détermination des brachiopodes nous a permis de mettre en évidence un Toarcien inférieur et moyen. La limite est représentée par l'apparition des genres :

Quadratirhynchia vasconcellosi ; *Lobothyris arcta* ; *Homeorhynchia batalleri*.

Les faciès toarciens semblent peu variés et en tous cas correspondre de façon uniforme à un contexte marin ouvert, de plate-forme peu profonde.

Après l'épisode toarcien, au cours duquel des variations de puissance et même des disparitions, sur la bordure nord, annonçaient un rejeu tectonique, la structuration s'accroît à l'Aalénien, et des domaines sédimentaires distincts s'individualisent, permettant ainsi l'installation d'une large et importante plate-forme carbonatée.

L'ensemble carbonaté attribué à l'Aaléno-Bajocien malgré la forte dolomitisation souvent effaçant qui l'affecte montre encore quelques vestiges de structures représentatives des sédiments initiaux calcitiques. Ainsi ont pu être caractérisés les trois milieux de sédimentation principaux d'un contexte de plate-forme carbonatée, correspondant à un schéma classique, avec une zone externe à calcaires fins bioclastiques (cachée ou absente dans notre région), une zone barrière à calcarénites et une zone interne à dépôts fins (le dernier banc du membre supérieur).

Mots-clés : Takhmert, Djebel Er Roukine, "Marno-calcaires à brachiopodes de Keskes ", "dolomie de Saïda", toarcien, Aaléno-bajocien.

Abstract

The Jurassic (Toarcian-Aalenian-Bajocian) outcrop of Takhmert area in Tiaret, the north-west part of Algerian, has some highlight characteristics compared to their peers in Saïda mounts or in Tlemcen mounts.

The deposition succession is formed at the base by the marl-limestone known as formation named Keskes with thickness of 10 to 15 m, which is a partial outcrop known in all the tlemcen field, .In Takhmert area this outcrop offers a deposit rich with brachiopods fauna thus indicate lower and middle Toarcian, the lithological facies is the same observed in all the basin; marls greenish to yellowish, friable with argillaceous limestone more or less continuous, sometimes pseudo-nodulous rich in brachiopods characterized a slight open sea shallow marine.

In the upper part the series continues with the Dolomite of Saïda formation (80-100 m), with estimated age, aalenian and lower bajocian, this deposit considered as carbonated formation, which is locally or partially dolomitic in the northern area of Takhmert. The lithological facies indicates an inner platform, near to barrier.

The determination of the brachiopods allows highlighting lower and middle Toarcian. The limit is represented by the appearance of: *Quadratirhynchia vasconcellosi*; *Lobothyris arcta*; *Homeorhynchia batalleri*.

The toarcianfacies seem little varied and belong in totality to an open marine context, of shallow marine platform.

After the toarcian episode, where variations of thickness and even some disappearances, on the northern edge, noted a tectonic rework; the structuration well noted in Aalenian, and distinct sedimentary fields separate, thus allowing the installation of an important carbonated platform.

The carbonated unit attributed to Aalenian-Bajocian in spite of the high dolomitization which still affects it, show some remains of structures representative of the initial calcitic sediments. Thus could be characterized the three principal deposits environments, of a carbonaceous platform framework, matching to the classical schematic with an external zone with fine limestone bioclastic, a zone barrier with limestone, packstones and an internal zone with fine deposits in the last bed of the upper part).

Key words: Takhmert, Djebel Roukine, "Marl-limestones with brachiopods of Keskes", "dolomite of Saïda", toarcian, Aalenian-bajocian.

SOMMAIRE

Dédicace.	
Avant-propos.	
Résumé.	
Sommaire.	

Chapitre I GENERALITES

I- INTRODUCTION	01
II- CADRE GEOGRAPHIQUE	01
III- APERÇU GEOLOGIQUE	03
IV- HISTOIRIQUE DES TRAVAUX SUR LES TERRAINS JURASSIQUES DES MONTS DE SAÏDA.	09
V- BUT & METHODOLOGIE DE TRAVAIL.....	13

Chapitre II LITHOSTRATIGRAPHIE

I- INTRODUCTION.....	17
II- LOCALISATION DE LA COUPE.	17
III : DESCRIPTION LITHOLOGIQUE DE LA SERIE.....	19
IV. ATTRIBUTION STRATIGRAPHIQUE.....	28
V- CONCLUSION.	35

Chapitre III SEDIMENTOLOGIE DES FACIES

I- INTRODUCTION.	37
II-DESCRIPTION ET INTERPRETATION SEDIMENTAIRE DES FACIES.....	40
III- ASSOCIATION DES FACIES ET ENVIRONNEMENTS DE DEPOT.....	44
V-CONCLUSION : INTERPRÉTATION DE MILIEU DE DEPOT.....	45

CONCLUSION GÉNÉRALE.....	48
---------------------------------	-----------

BIBLIOGRAPHIES.....	51
LISTE DE FIGURES.....	61

Chapitre I
GENERALITES

I- INTRODUCTION :

Les terrains jurassiques qui affleurent au Nord-Ouest de l'Algérie, font l'objet de plusieurs études à thématiques multiples, (lithostratigraphie, ichnologie, structurale, biostratigraphie), également ces terrains sont présents dans tous les domaines paléogéographiques de l'Algérie de nord

Le présent travail s'intègre également dans le cadre d'une étude lithostratigraphique et sédimentologique du Jurassique moyen de la coupe de Djebel Roukine qui se situe au nord de la ville de Takhmert, et On essaie dans ce travail de résoudre les confusions et retracer son évolution dans le concept de la géologie actuelle.

Dans Ce chapitre est consacré à la définition des cadres géographiques, et géologiques, de la région d'étude, où a été réalisé notre travail, également un historique sur les principaux études sur les Monts de Saïda, au cour de jurassique.

II- CADRE GEOGRAPHIQUE :

II- 1) -Cadre géographique générale

Notre travail a été effectué dans la région de Takhmert. Ce village se trouve à environ 240 km au SE de la ville d'Oran. Elle fait partie des Monts de Saïda, (Fig. 1) (segment oriental du domaine telmcénien, Nord-ouest algérien). Ce dernier est constitué par un alignement montagneux représenté d'Ouest en Est, par les Mont de Ghar-Rouhbane, de Tlemcen, de Daïa et les Monts de Saïda, jusqu' la région de Frenda, avec une direction WSW-ENE, Elle est limité au Nord par le domaine tellien et au Sud par les hautes plaines Oranaise (Elmi, 1982). Cette bonde s'étend de la frontière algéro-marocaine à l'Ouest et le môle de Tiffrit à l'Est.

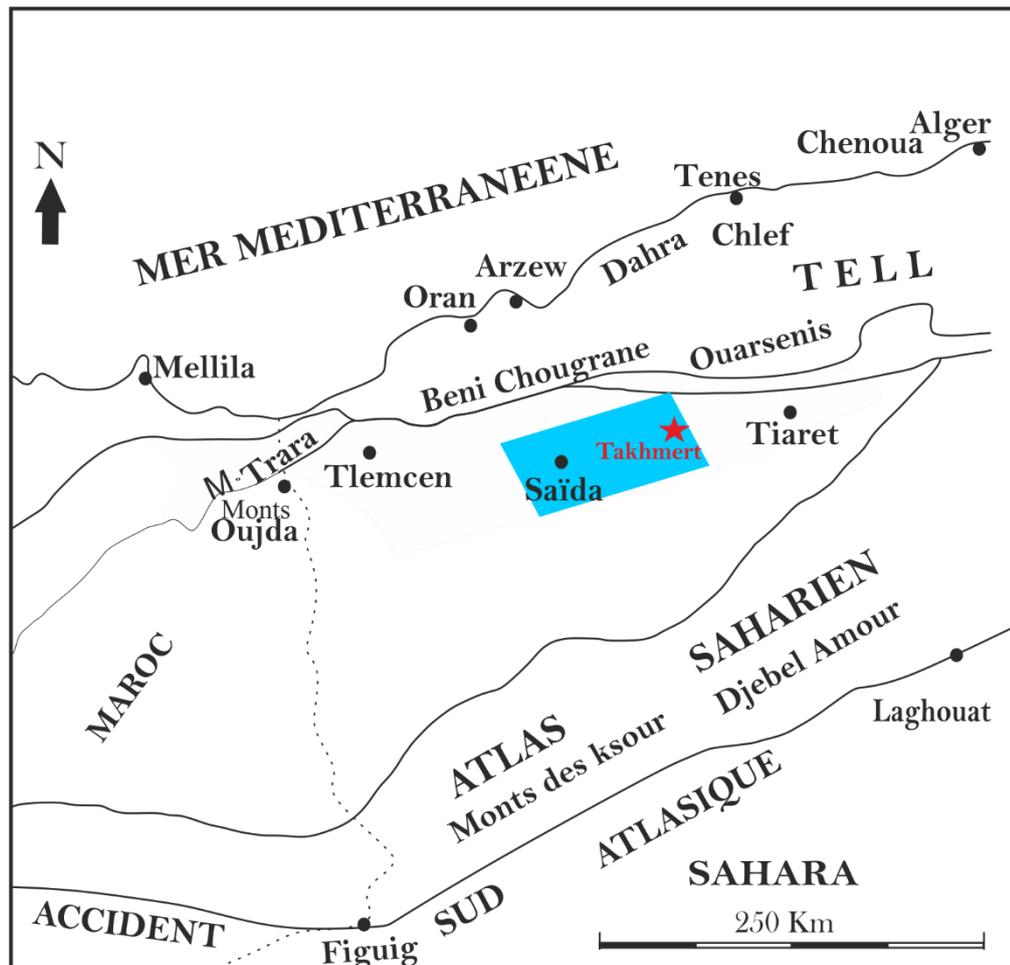


Fig. 1 : Situation géographique des Mont de Saïda.

II- 2) - position géographique locale dans les Monts de Saïda :

La région d'étude se localise aux environs du village de Takhmert, Cette village qui fait partie de la wilaya de Tiaret se trouve à environ 240 km au SE de celle d'Oran. La région fait partie des Monts de Saïda, ce secteur d'étude concerne le flanc occidental du Djebel Roukine, située l'extrémité Nord orientale des Mont des Saïda, et à 15 km au Nord de la ville de Takhmert (fig. 2).

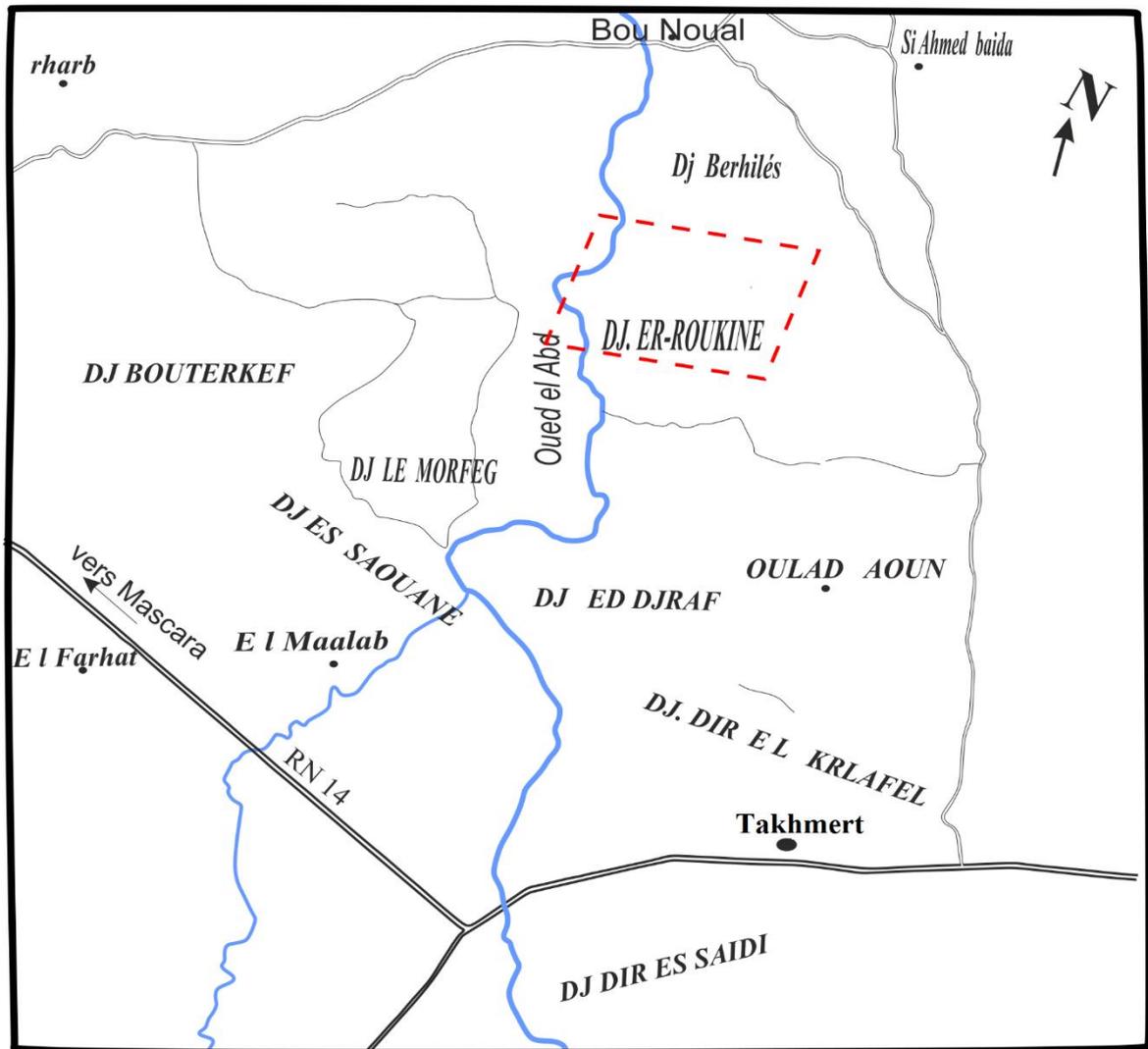


Fig. 2 : Carte de localisation du secteur d'étude (Extrait de la Carte topographique de Takhmert ,1 /50 000. N° 245.

III- APERÇU GEOLOGIQUE :

III-1)-Cadre géologique générale et synthèse paléogéographique :

Paléo géographiquement les Monts de Saïda font partie du Domaine Telmcénien.

D'une manière générale Ce domaine a été défini par plusieurs auteurs, (Lucas, 1952 ; Elmi, 1973) comme étant "un sillon intracratonique subsidant et relativement profond", de forme polygonale, (Fig. 3 et 4).

Les Monts de Saïda montrent une histoire géologique complexe, allant du Paléozoïque, jusqu'au Cénozoïque. (Bendella, 2012).Ceci a été mis en évidence par diverses études géologiques.

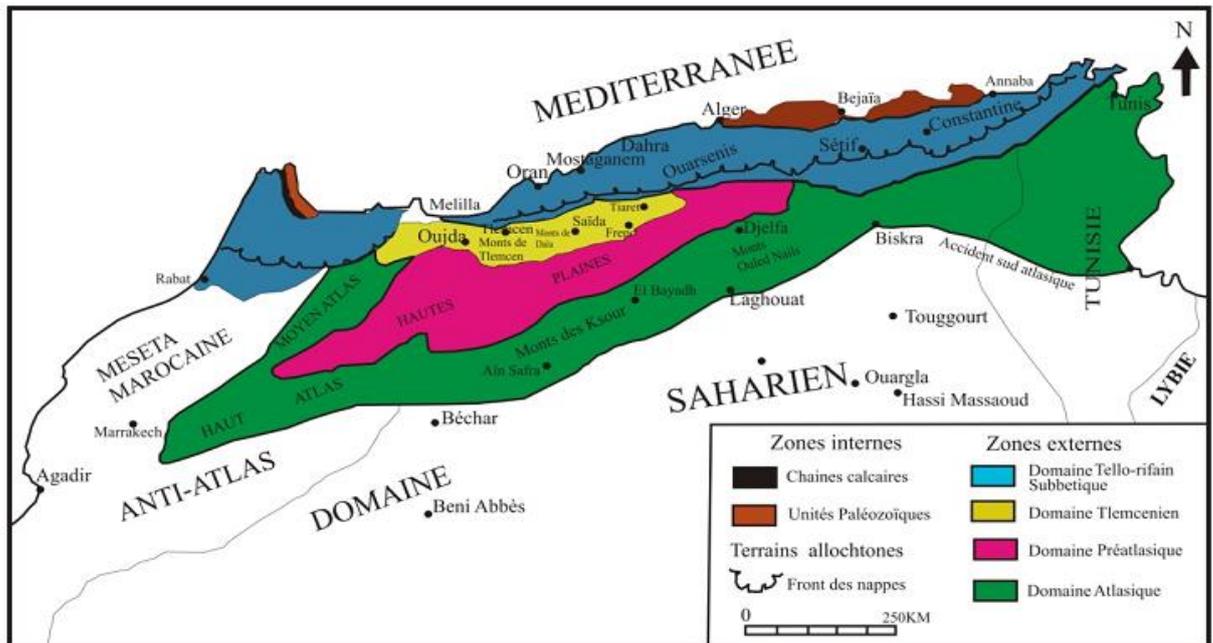


Fig. 3 : Situation générale du domaine Tlemcénien dans la chaîne alpine algéro-marocaine (d'après Benest, 1985).

Les grands traits structuraux du domaine tlemcénien sont orientés N-70° et déviées par des décrochements N-10° et N-20°, parallèles aux transversales définies par Glangeaud (1951), Guardia (1970, 1975) et Elmi (1973, 1978, 1982).

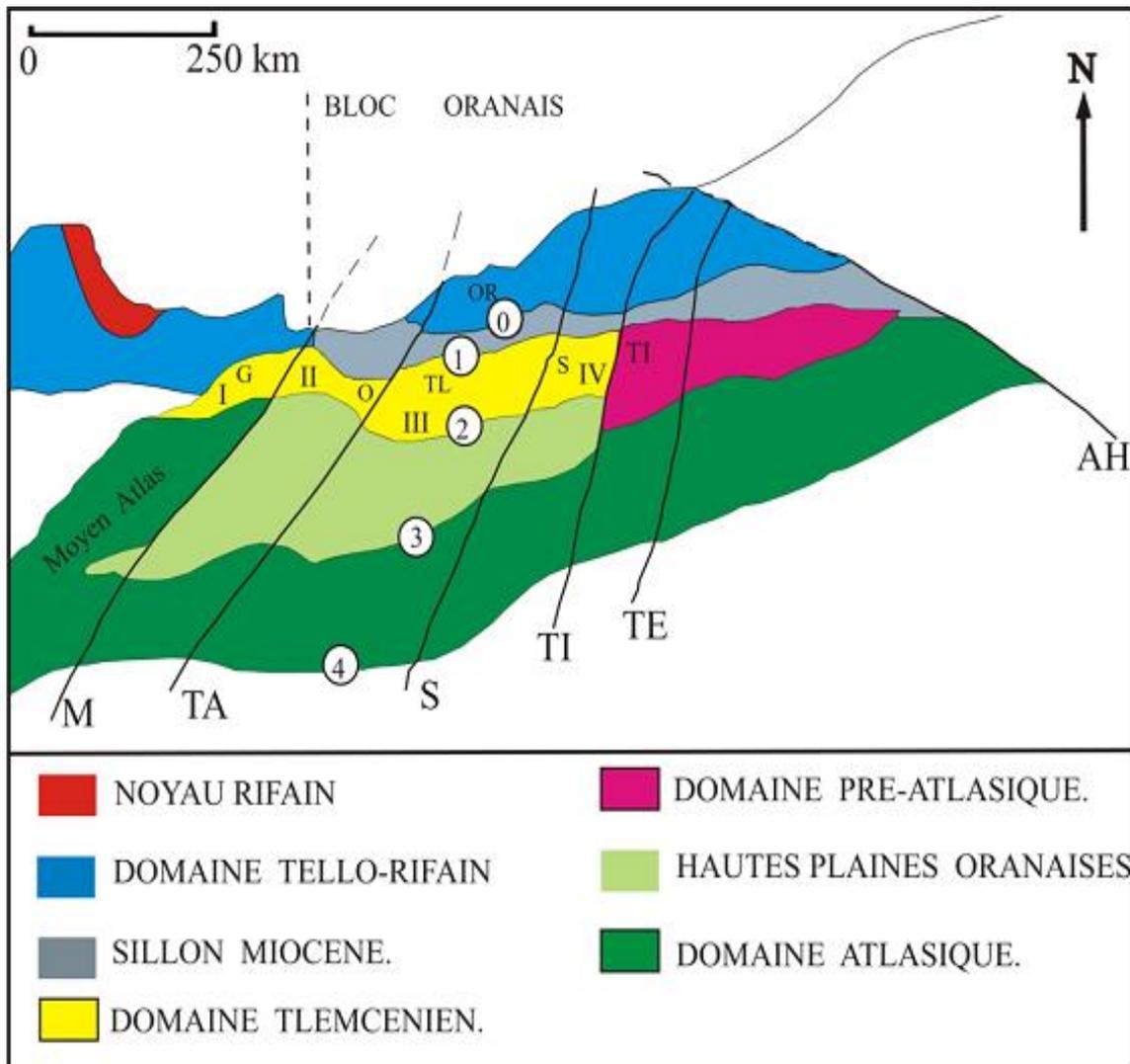
Ce domaine est affecté par 04 grandes transversales, Ces dernières découpent ce domaine en 04 panneaux paléogéographiques bien destinés qui sont, de l'Ouest vers l'Est (Elmi, 1978) (Fig.4).

III-1-1. Panneau de Guercif (I).

Ce panneau est limité à l'Est par la transversale de Moulouya (M) (Elmi, 1978). Et se termine vers l'Ouest, Par un cul de sac.

III-1-2. Panneau des Beni Snassen, Traras, Monts d'Oujda et RharRoubane (II).

Ce panneau est délimités à l'Est par la transversale de Tafna. (TA - Gautier, 1922 ; Lucas, 1942 ; 1952 et Elmi, 1982). Il est coupé longitudinalement par la dépression Angad-Maghnia.



Légende : O: front des nappes telliennes, 1: flexure nord-tellienne; 2: flexure sud-tellienne; 3: accident nord-atlasique, 4: accident sud atlasique, I: Panneau de Guercif; II: Panneau des Beni Snassen, Traras, Monts d'Oujda et Rhar-Roubane ; III: Panneau des Monts de Tlemcen et Daïa, IV: Panneau des Monts de Saïda, M: Transversale de la Moulouya ; TA: Transversale de la Tafna, S : Transversale de Saïda, TI: Transversale de Tiaret, TE : Transversale de Tienet el Had, AH : Transversale Aurès-Hodna, G: Guercif, O: Oujda, TL: Tlemcen, OR: Oran, TI: Tiaret.

Fig.4 : Les grands traits structuraux de la mosaïque de l'Afrique du nord-ouest (D'après Elmi, 1978, in Bouterfa, 1999).

III-1-3. Panneau des Monts de Tlemcen et de Daïa (III).

Il est délimités à l'Est par la transversale de Saïda-Ain-Sefra.). De forme parallépipède, il y a d'autres transversales, telles que celles de Oued Chouly (Elmi, 1970 ; Benest, 1971, 1973 ; Auclair et Biehler, 1967) et c'elles de Ain Tellout. Dans ce panneau les terrains sont de Jurassique supérieur et du Crétacé.

III-1-4. Panneau des Monts de Saïda (IV).

Ce panneau, Il est limité à l'Est par la transversale d'el Bayadh-Tiaret qui sépare le Domaine telmcénien du Domaine pré-atlasique (Benest, 1986). Ce panneau est constitué par des terrains Paléozoïques qui affleurent dans le môle de Tifrit, et d'autres jurassiques (Lias et Dogger). (Elmi, 1978).

III- 2)- Cadre géologique sur les monts de Saïda

Dans les Monts de Saïda, et A partir des anciens travaux, la série sédimentaire repose en discordance sur le socle paléozoïque plissé ,et plusieurs faciès peuvent être distingués dans ces affleurements, en fonction de leur prédominance constitué de conglomérats, argiles, pélites, basaltes, calcaire-dolomitique. (D'après Ouardas,1983) et on a pu représenter par la succession des formations suivantes (fig.5)

- **Le Trias** : il correspond à des conglomérats, des argiles, des pélites et des calcaires dolomitiques, intercalés par des niveaux de basaltes et de dolérites

- **Le "Dolomie de Tifrit"** : elle est vraisemblablement d'âge sinémurien-carixien (Flamand, 1911). Il s'agit de dolomie secondaire à silex et à quelques niveaux calcaires à structures fenestrées. Le milieu de dépôt correspond à un environnement carbonaté de plate-forme interne.

- **Les "Marno-calcaires de Djebel Keskes"** : d'âge Domérien-Toarcien (Flamand, 1911), cette formation est riche en brachiopodes et ammonites.

- **Les "Calcaire d'Aïn Balloul"** : Cette formation pélagique est localement dolomitique (Tifrit, Saïda). pelmicritique à filament Et parfois ainsi que des silex

A Saïda, ces calcaires prennent des faciès dit "Dolomie de Saïda". Cette formation est datée du Bathonien, sans preuve paléontologique directe (Clair et Flandrin, 1949).

- **Les "Couches du Ben Kmer"** (Elmi, 1972) : Cette formation, est représentée par des calcaires surmontés par une alternance de calcaire argileux et de marnes datées du Bajocien supérieur.

- **Les "Calcaires microgréseux"** : cette formation est composée de bancs grésopélitiques à patine ocre. C'est l'équivalent réduit des calcaires micro-gréseux Du Bathonien des Monts de Tlemcen.

- Les "**Brèches phosphatées et ferrugineuses à Ammonites**"(Lucas, 1952) : elles sont d'âge callovien inférieur et contiennent des structures stromatolithiques en ovoïdes de grandes Dimensions.

- Les "**Argiles de Saïda**" : La formation des "Argiles de Saïda" montre une large extension d'Ouest en Est dans domaine tlemcénien, depuis le Plateau de Terni-Mazgout (Maroc oriental au Nord de Guercif), jusqu'à la région de Frenda. (Atger et Verdier, 1965, in Auclair et Biehler, 1967) Plus à l'Est, dans la région de Djebel Nador de Tiaret, elle pourrait être corrélée avec les "Grès Sidi Saâdoun" et la partie inférieure des "Argiles de Faïdja" ; son épaisseur diminue dans cette direction (Ouardas, 1983). Cette formation est d'âge Callovo-oxfordien et correspond au "Marnes de " de Pouyanne (1877) et au "Groupe Oxfordien" de Pomel (1899). Elle se présente sous forme d'une alternance de bancs gréseux et d'assises marno-argileuses.

- **Formation des "Grès de Sidi Amar"** : cette formation a été définie dans la région de Saïda sous le nom de "Grès de Franchetti" par Augier (1967) ou Auclair et Biehler (1967), puis "Grès de Sidi Amar" (Ouardas, 1983). Elle est équivalente de celle des "Grès de Bou Médine" (Pouyanne, 1877) des Monts de Tlemcen et de Rhar-Roubane. Il s'agit d'un ensemble caractérisé essentiellement par la présence de grès friable à stratifications entrecroisées, affectés par des chenalisations avec des intercalations d'argiles versicolores, de puissance très variable. L'ensemble de la formation a une épaisseur qui dépasse 300m dans les Monts de Saïda. La partie sommital de cette formation contient quelques passées de calcaires bioclastiques et oolithiques et la limite stratigraphique supérieur de cette formation n'est pas précisée puisque le sommet de la formation ne peut être distingué du Kimméridgien (Ouardas, 1983).

- Les "**Dolomies de Tlemcen**" : est représentée par un ensemble dolomitique massif. Cette formation, d'âge kimméridgien inférieur, Dans la région de Saïda, on peut parfois individualiser un ensemble basal ou "Calcaires de Zarifet" (Benest, 1972) ou "Calcaires bleus à géodes"(Doumergue, 1910).

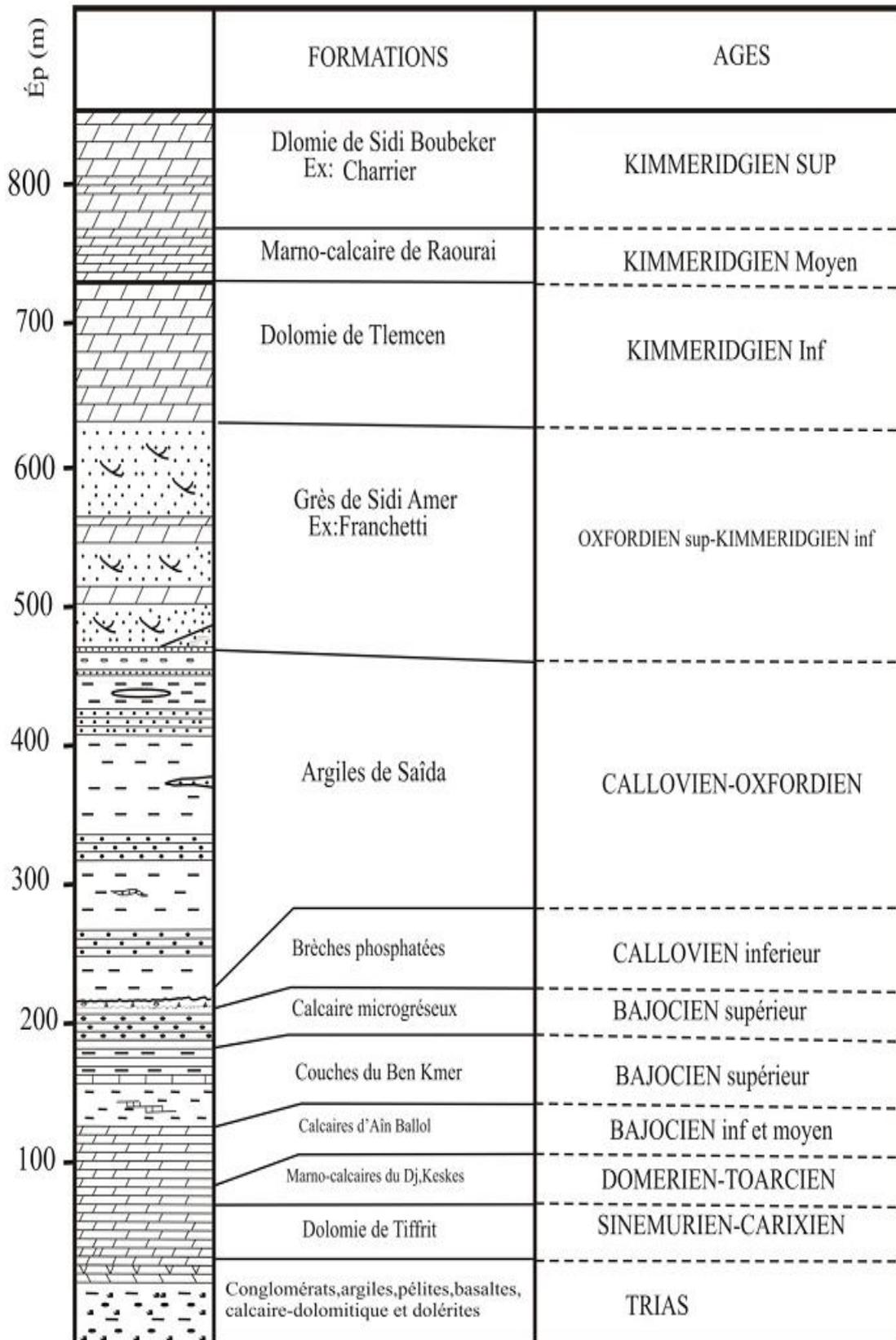


Fig. 5 : Coupe synthétique des Monts de Saïda (Ouerdas, 1983).

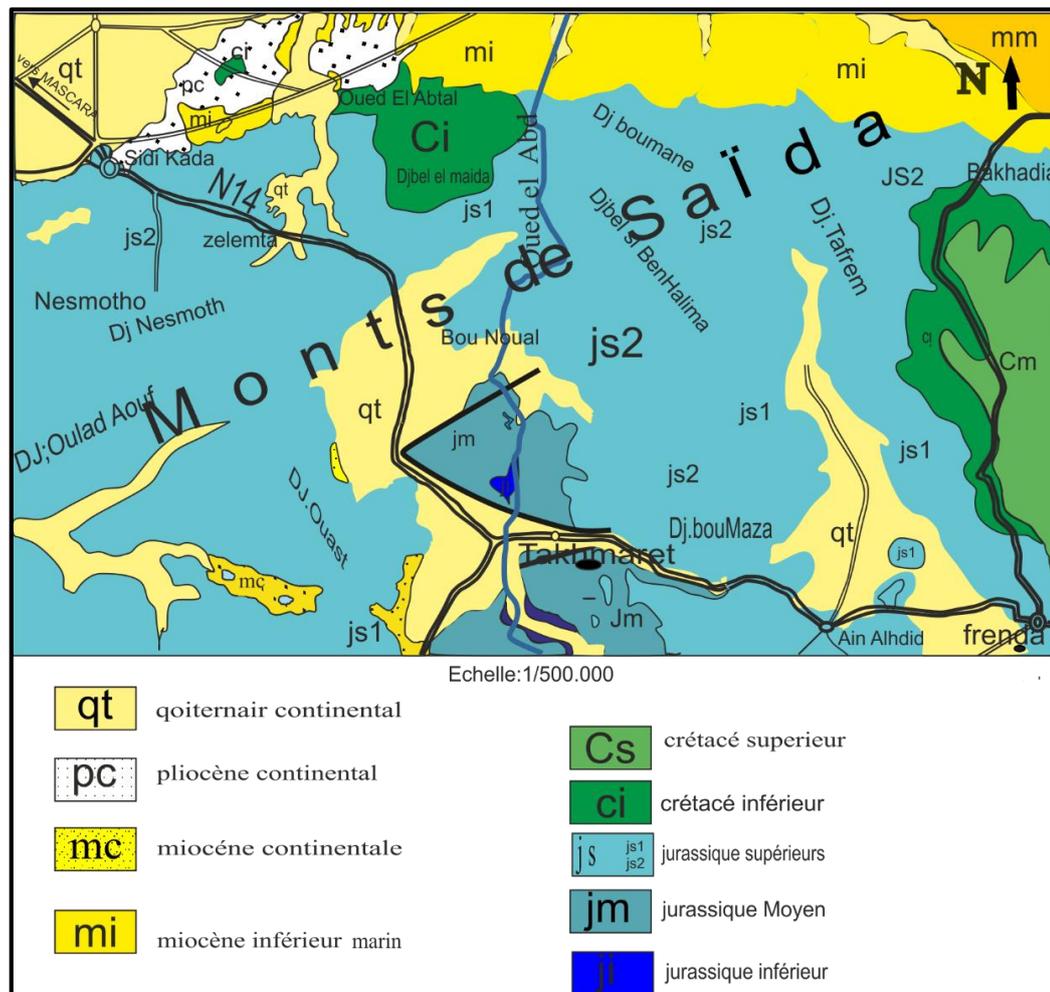


Fig. 6 : Carte géologique de la région de Takhmert (Monts de Saïda) extraite de la carte Géologique de l’Algérie au 1/500000e. (1952).

III- 3)- ESQUISSE STRUCTURALE :

Le horst de Takhmert est situé à l’angle Nord- Est du mole de Saïda, il apparaît sous la forme d’un petit promontoire triangulaire émergeant des plaines environnantes. Son plateau qui avoisine l’altitude de 700m, est, lui aussi, profondément entaillé par l’Oued el Abd qui le traverse du Nord au Sud. Le horst est limité au Nord et au Sud par des failles, tandis qu’une flexure bien marquée le limite sur son flanc oriental. (BRGM, 1983).

IV- HISTORIQUE DES TRAVAUX SUR LES TERRAINS JURASSIQUES DES MONTS DE SAÏDA :

A partir de la deuxième moitié de 18^{ème} siècle, plusieurs géologues déclarent le début de la Recherche géologique. Se sont intéressés à plusieurs régions de l’Algérie Nord occidentale.

Et dans le cadre d’une étude complète dans les monts de Saïda, de nombreux Travaux géologiques et des reconnaissances ont été réalisés particulièrement les terrains Jurassiques.

*Les premiers travaux entrepris sont réalisés par Pouyanne (1877), il présenta une carte 1/400000^e de la région de Tlemcen. Il utilise pour la première fois le terme de « Grès de Bou Médine » pour désigner la formation gréseuse du Jurassique Supérieure.

*Pomel et Pouyanne (1882), ont représenté la carte géologique d'Algérie au 1/800000^e qui montre l'existence des grès coralliens (Calloviens) dans la région de Tlemcen et Saïda.

*Entre 1889-1890 les mêmes auteurs réalisent une deuxième édition de la carte géologique au 1/800000, avec une explication de Pomel, qui distingue :

- a- Le "groupe Bajocien - Bathonien" dolomitique (région de Saïda);
- b- Le "groupe Oxfordien " marneux et gréseux (Callovo-Oxfordien) (région de Saïda).
- c- Le "groupe corallien" dolomitique à la base (Ouest et Nord de Saïda) et gréseux à la partie supérieure.

* Welsch (1890) dans le cadre d'une étude de la région s'étendant entre Tiaret et Freneda, a fourni des coupes importantes de Djebel Nador.

* En 1942, Lucas, dans le cadre d'une thèse de doctorat, présenta une étude géologique et pétrographique des Monts de Rhar-Roubane (Frontière allégro-marocaine), il utilisa les subdivisions de Doumergue pour le Jurassique.

*En 1965, Atger et Verdier utilisent pour la première fois le terme des "Argiles de Saïda" à une formation définie dans la région de Sidi Kada (ex. Cacherou - Mascara), pour désigner des niveaux argilo-gréseux du Jurassique moyen et supérieur.

*En 1967, Auclair et Biehler publient une synthèse des travaux effectués depuis 1955 par la Société Nationale de la Recherche et d'exploitation des pétroles en Algérie (S.N. REPAL). Celle-ci englobe une étude lithostratigraphique et structurale sur les "Hautes Plaines oranaises", entre Tlemcen, à l'Ouest, Saïda à l'Est, Sidi Bel-Abbes au Nord et El Aricha au Sud. Ils estiment que les «Grès de Franchetti" (équivalents latéraux des "Grès de Bou Médine" des Monts de Tlemcen et de har Roubane), définis dans la région de Sidi Amar (ex. Franchetti, près de Saïda), se sont déposés dans une zone d'épandage sub deltaïque et supposent une origine SW du matériel détritique.

* Elmi (1971) adresse une zonation des terrains du Bajocien supérieur-callovien de l'Oranie (Monts des Traras, de Tlemcen et de Saïda) basée sur les ammonites. Une année plus tard (1972), il signala l'hétérochrone de la base des "Argiles de Saïda". Il note que celle-ci est

plus précoce de l'Ouest vers l'Est (de horsts frontaliers algéro-marocains vers le plateau de Saïda-Frenda).

*En 1973, Delfaud, dans son étude sur les environnements sédimentaires, attribue à la formation des "Argiles de Saïda" à son "faciès alternant atlasique", considéré comme des assises deltaïques, avec de larges influences intertidales. Il les fait correspondre à la partie distale du "Continental Intercalaire". Cette hypothèse sera rejetée une année plus tard par Mongold et al. (1974) qui évoquent l'absence d'indices d'émersion liée aux marées.

*En 1978, Elmi et Benest publièrent la synthèse la plus complète sur la formation des "Argiles de Saïda". En effet, Elmi et Benest définissent, à partir de l'outil séquentiel et biostratigraphique, le cadre historique et paléogéographique de cette formation. Leur travail s'étend depuis la région de Tiaret à l'Est, jusqu'aux confins algéro-marocains à l'Ouest (le long du "sillon telmcénien").

*en 1979, Touahria apporte de nouvelles précisions sur la stratigraphie du Callovien des environs de Saïda. Elle considère la formation des "Argiles de Saïda" comme étant de "type flysch" et déposée dans des bassins soumis à des phénomènes de distension.

*En 1983, Ouardas précise le cadre sédimentologique de la formation des "Grès de Sidi Amar" (ou "Grès de Franchetti") (Oxfordien supérieur - Kimméridgien supérieur) dans les Monts de Saïda et de Daïa. Il propose que les sédiments ont été transportés par un système de chenaux divagants caractéristiques d'un appareil fluvial situé dans la région de Hassi Zerga des Béni Methar (Télagh), puis déposés dans un environnement littoral peu profond.

*Une année après (1984), Ghali aborde l'étude des séries jurassiques supérieures et crétacées des Monts de Saïda et de Tiaret-Frenda. Il désigne les deux formations, "Argiles de Saïda" et "Grès de Bou Médine", par le terme "Unité I".

*en 1985, dans le cadre d'une thèse de doctorat, Benest place la limite inférieure de la formation des « Grès de BouMédien » dans l'oxfordien supérieur/ Kimméridgien. Son équivalent serait du kimméridgien inférieur dans les monts de Nador de (Tiaret) et de chellala.

*En 1993, Ciszak aborde dans sa thèse l'évolution géodynamique de la chaîne tellienne de l'Oranie. Il considère la formation des "Argiles de Saïda" comme étant déposée dans une plateforme distale au cours d'un cycle transgressif/régressif, pendant le Callovien inférieur-

Oxfordien supérieur. Ce cycle aurait atteint son maximum marin au Callovien moyen (zone à Coronatum). La formation des "Grès de Bou Médine" se serait déposée dans une plate-forme proximale, dans un édifice deltaïque.

*Benest et al, (1995) réalise un travail sur la formation des «Grès de Sidi Saâdoun» dans les Monts de Nador de Tiaret, et ils ont mis en évidence l'installation de cette formation dans un éventail détritique profond sur un talus à faible pente.

*En 2006, El Hadj a étudié en détail (pour la première fois) dans un mémoire d'Ingénieur, une étude sédimentologique et Ichnofaciologique des deux formations les «Argiles de Saïda» et «Grès de Sidi Amer ».Il propose un ichnofacies à *Cruziana* pour la formation des« Argiles de Saïda ».

*En 2010, Mezaouri présente dans un mémoire d'ingénieur sur la formation des "Argiles de Saïda" et son organisation séquentielle dans le Djebel Ben-Kmer (région de Saïda). Il utilise l'outil de la diffractométrie qui lui permet de noter un paléoenvironnement très contrasté entre la base de cette formation et son sommet. Il relève un climat très chaud à la base qui devient progressivement Chaud et humide vers la fin de la série.

*En 2011, Bendella et al, publiaient une note sur une étude Ichnologique de la formation «des Argiles de Saïda» d'âge Callovo-oxfordien dans le Djebel Brame (Takhmert Tiaret).Il sont subdivisés en deux ensembles : un ensemble basal Argilo-gréseux, et l'autre Argile-gréseux carbonaté. Onze ichnogenres ont été inventoriés et ichnofacies à *Cruzian* à Distal pour le premier ensemble, et un ichnofacies à *Cruziana* proximal pour le deuxième ensemble.

*Ziani Halima (2013), présente dans d'un mémoire d'Ingénieur une étude sur le Callovo-Oxfordien des environs de Frenda (Tiaret, Algérie du Nord) : lithostratigraphie, sédimentologie et comparaison avec les régions avoisinantes (Nador. Takhmert).

Au cours de la même année (2013), Oullami présente une étude biostratigraphiques des foraminifères, du Callovien de l'Oued Mansour, dans les environs de Saïda où elle a pu mettre en évidence trois assemblages :

Le premier, à la base de la coupe, correspondant à un paléoenvironnement favorable à un bon développement micro faunistique ; le second à un assemblage moins important où l'environnement semble moins favorable, à une diversification et un renouvellement faunistique, le dernier est caractérisé par la continuité de certaines espèces apparue depuis le Callovien inférieur et moyen.

*en 2015, Cherif et al, présente récemment un travail, ou une étude biostratigraphiques sur la formation des Argiles de Saïda (Jurassique supérieur dans le domaine telmcénien oriental (Takhmert-Algérie) : données biostratigraphiques ichnologiques et sédimentologies.

*également en 2015 un autre mémoire d'ingénieur est présenté par kecili sur litho stratigraphie et sédimentologie des formations des "argiles de Saïda" et des "grès de sidi Amar"(monts de Saïda, Algérie nord-occidentale). Cette étude a permis démontrer que le terme hydrodynamique et ichnologiques, lui a permis de définir un environnement de type plate-forme détritique distale (offshore) balayée par des courants turbiditiques épisodiques pour la première formation.

*Et Enfin, en 2015, Ferhat présenta dans un mémoire d'ingénieur sur Caractéristiques sédimentologique et biostratigraphiques des grès (Grès de Sidi Saâdoun) dans la région de l'Ain Kermès où il a pu mettre en évidence un épisode faunique necto-pélagique est très considérable de point de vue biostratigraphiques et paléobiogéographique.

V- BUT & METHODOLOGIE DE TRAVAIL

V-1) - OBJECTIF DU TRAVAIL :

Le but de ce présent travail consiste à réaliser une contribution à l'étude lithostratigraphique et sédimentologique des dépôts jurassiques de la région de Takhmert-Tiaret (Algérie-nord occidentale) et plus précisément dans Djebel Roukine, la typologie du faciès, leur caractérisation et classification nous permettrons de définir les environnements de dépôts sédimentaires à l'échelle locale.

V-2) - METHODE DE TRAVAIL :

Afin de réaliser cette étude, on a adopté d'abord un travail sur le terrain pour le levé d'une coupe lithostratigraphique (bed by bed) avec un échantillonnage série, suivie par la préparation des échantillons au laboratoire (confection de la lame mince ou des sections polis), c'est-à-dire nous avons subdivisé le travail en deux étapes fondamentales :

V-2- 1- Sur le terrain :

Nous avons effectué une mission de terrain, Dans la région de Takhmert généralement l'étude est basée sur l'observation directe et la description détaillée de la coupe banc par banc.

Le levé de coupe a été accompagné par un échantillonnage pour l'étude au laboratoire, et des récoltes de faunes.

V-2-2- Travail du laboratoire :

Le travail au laboratoire consiste à faire des sections polies des échantillons récoltés, à confectionner quelques lames minces (Pour chaque banc j'ai fait la section poli pour la description microscopique aussi bien pour la détermination des microfaciès) à partir au microscope polarisant et la loupe binoculaire, cela permet de définir à partir des sections polies, la texture, à étudier leurs compositions et à travers les structures sédimentaires des roches. Cette étude nous aidera à compléter notre descriptions lithologique et faciologique. Egaleme nt pour argumenter l'interprétation paléoenvironnementale.

Les fossiles de brachiopodes récoltés, ont été déterminés par M. OUALI MEHADJI A.E.K. (Université d'Oran 2).

Chapitre II

LITHOSTRATIGRAPHIE

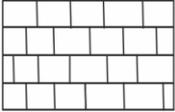
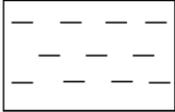
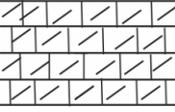
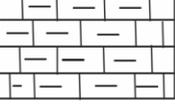
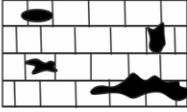
Lithologie	La Faune
 <p>Calcaire</p>	<p>☆ Echinodermes «étoile de mer »</p> <p>⌘ Bivalve</p> <p>⚡ Brachiopodes</p> <p> Ammonites</p>
 <p>Marnes</p>	
 <p>Calcaire Dolomitique</p>	
 <p>Calcaire argileux</p>	<p>Figure sédimentaire</p> <p> Zoophycos</p>
 <p>Calcaire à silex</p>	

Fig. 7 : Liste des figurés et symboles utilisés.

I- INTRODUCTION :

Le présent travail représente une contribution à l'étude lithostratigraphique d'une nouvelle coupe géologique (Dj. Roukine) du Jurassique moyen, levée dans la région du Takhmert, qui fait partie des Monts de Saïda. Ainsi il propose les environnements de dépôts et une attribution stratigraphique des formations sédimentaires du Dj. Roukine basée sur la faune à brachiopodes.

La lithostratigraphie est abordée, à la base d'un levé de coupe détaillé en tenant compte des caractères faciologiques et aussi du contenu fossilifère.

La nomenclature des formations adoptée dans ce chapitre est basée sur les données de terrain (toponymie, caractères lithologiques) comparée aux diverses subdivisions définies par les prédécesseurs tel que (Lucas, 1952 ; Mangold et al. ,1979 ; Ouardas, 1983 et Elmi et al. ,1985).

II- LOCALISATION DE LA COUPE :

La coupe a été levée dans le flanc ouest Dj. Roukine, situant à environ 15 km au Nord de la ville de Takhmert, et à 08 km de la route nationale N°14 reliant Takhmert - Zlamta. Cette région est limitée au Nord par Djebel Berhilés, à l'Ouest par Djebel Bouterkef et au Sud par Djebel Ed-Djraf. (Fig. 8 et 9). Notre coupe est orientée E –W.



Fig. 8 : Image satellitaire montrant la situation de Djebel Roukine.

Le « Horst » de Takhmert.

Situé à l'angle nord-est du môle de Saïda, le « horst » de Takhmert apparaît sous la forme d'un petit promontoire triangulaire émergeant des plaines environnantes. Son plateau, qui avoisine l'altitude de 700m, est lui aussi, profondément entaillé par l'Oued el Abd qui le travers du Nord au Sud. Le massif est limité au Nord et au Sud par des failles, tandis qu'une flexure bien marquée le limite sur son flanc oriental.

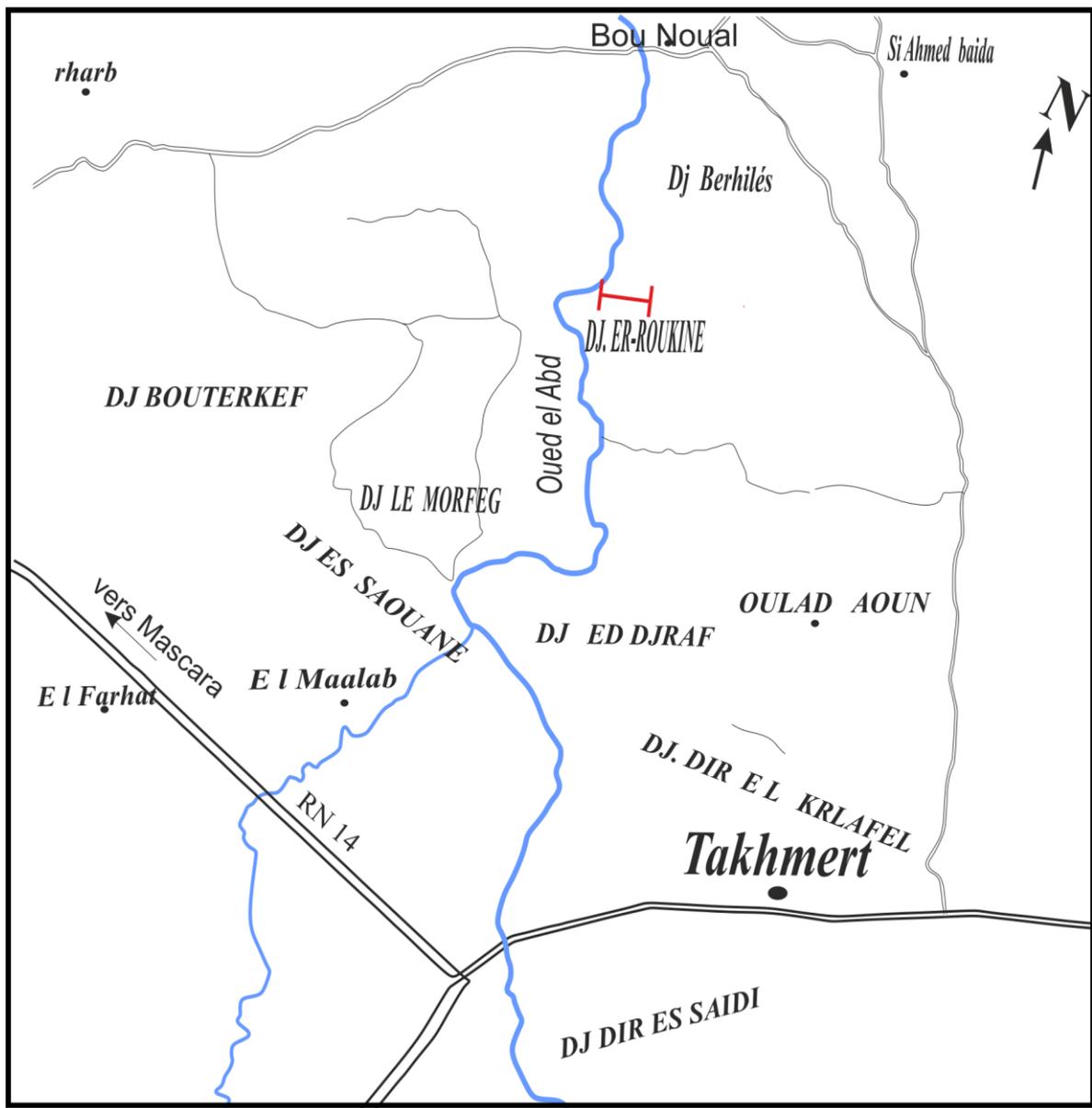


Fig. 9 : Localisation de la coupe de Dj. Roukine. (Extrait de la Carte topographique de Takhmert ,1 /50 000. N° 245

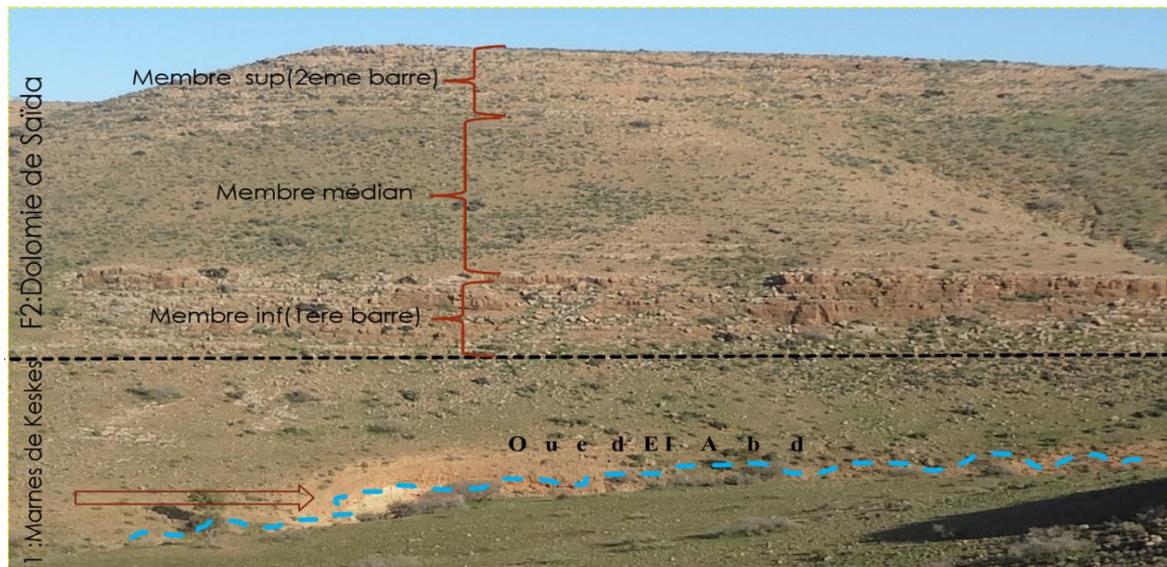


Fig.10 : Localisation et vue panoramique de la coupe étudiée.

III : DESCRIPTION LITHOLOGIQUE DE LA SERIE.

Djebel Roukine forme avec Dj. Khlafel et Dj. Bouterkef un Horst appelé le Horst de Takhmert (BRGM, 1983), c'est une structure qui plonge sous les alluvions quaternaire de part et d'autres de la ville de Takhmert sur un axe Nord – Sud. Egalement elle affleure sous forme de deux falaises massives séparées par une partie médiane, occupant la grande partie de Djebel Roukine (Fig.13).

La coupe débute au pied d'une petite falaise marneuse creusée par les torrents sur le flanc Est d'Oued El Abd. Ainsi le relief est entaillé par plusieurs ravins dont l'oued El Abd est le plus important.

Selon l'enchaînement lithostratigraphique et les variations des faciès sédimentaires, la coupe de Dj. Roukine (**RK**) (fig. 12) présente la succession de deux formations

- A) - Formation des « Marno-calcaires à brachiopodes de Keskes, (ou Membre d'El Abd) » (équivalent de la partie supérieure de la formation de Keskes de (Mangold et al, 1979).
- B) - Formation des « Dolomie de Saïda », (équivalent de la formation d'Aïn Balloul (Mangold et al, 1979) et la formation de Dolomies de Saïda (Flamand, 1911) (in Ciszak ,1993).

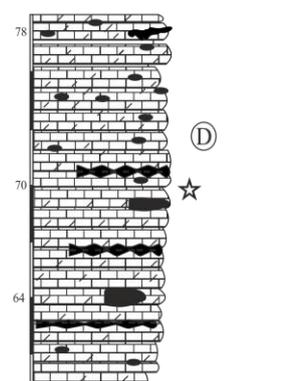
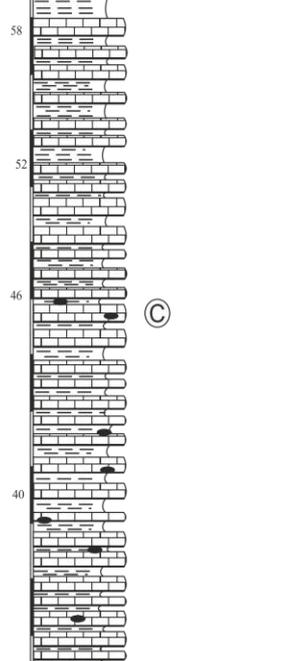
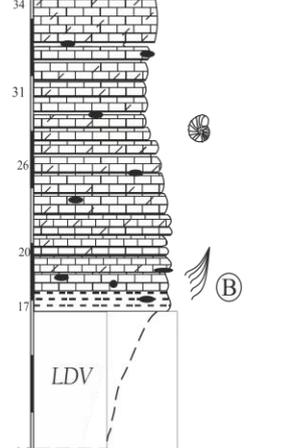
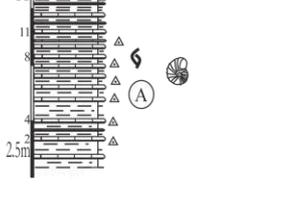
Form	Memb	N	Colonne lithostratigraphique	Illustration photographique	Description sommaire
Dolomies de Saïda	Membre supérieure (barrell)	78			Calcaires dolomitiques rougeâtre, métriques avec des nodules lenticulaires de silex ou en manchons
	Membre médian	58			Marno-calcaire avec nodules silex
	Membre inférieure (barre I)	34			bancs décimétriques de calcaires dolomitiques de couleur verdâtre à zoophycos avec des petits joints marneux
Marno-calcaire de keskes (Marnes d'Al Abd)		10			Calcaires argileux centimétriques séparés par des marnes friable

Fig. 11 : Colonne lithostratigraphique de la coupe de Djebel Roukine.

III-1- LA FORMATION DE KESKES «MARNO-CALCAIRES A BRACHIOPODES D'EL ABD.» visible sur (08M)

Selon les auteurs la formation des « Marno-Calcaires du Keskes » est définie au Djebel Keskes dans les Monts de Saïda (Mangold et al. ,1979 ; Elmi et al. ,1985).

Cette formation est formée par des marnes verdâtres à jaunâtres et par des calcaires argileux plus ou moins continus, de pendage très faible, parfois rognoneux ou subnoduleux riche en brachiopodes. Ces niveaux très constants sont caractéristiques sur le môle de Saïda

Les niveaux calcaires sont souvent micritiques à bioclastes, les premiers niveaux sont marqués par la forte présence des brachiopodes. (Fig.12, 13). De bas en haut se succèdent plus de 17 bancs de calcaire argileux séparés par des marnes.



Fig. 12 : photo panoramique montrant l’affleurement la formation de Keskes.

Les niveaux de calcaires sont friables, d’une couleur gris verdâtre et d’une épaisseur variable, centimétrique comprise entre 0,07 et 0,2 m. Ils sont généralement d’aspect tendre, Du point de vue faunistiques ces calcaires sont riches en Brachiopodes bien conservés,

Les interbancs sont des niveaux de marnes de couleur jaune verdâtre à jaunâtre, également riche en brachiopodes.

La détermination des brachiopodes a révélé l'existence des :

Cf. Liospiriferina sp. ; Gibbirhynchia reyi. ; Rhynchonella sp. ; Tellothyris jauberti., Quadratirhynchia vasconcellosi. ; Sphairidothyris cf. perfida. ; Lobothyris arcta. ; Homeorhynchia batalleri. ; Gibbirhynchia sp.

Visiblement on a 3 à 5m de marnes et de calcaires argileux en bancs de 0,07 à 0,2m présentant des niveaux fossilifère, Notons, également la présence rare de quelques bivalves, et ammonites l'examen des sections polis montre des organismes indéterminables comme les brachiopodes, foraminifères...).

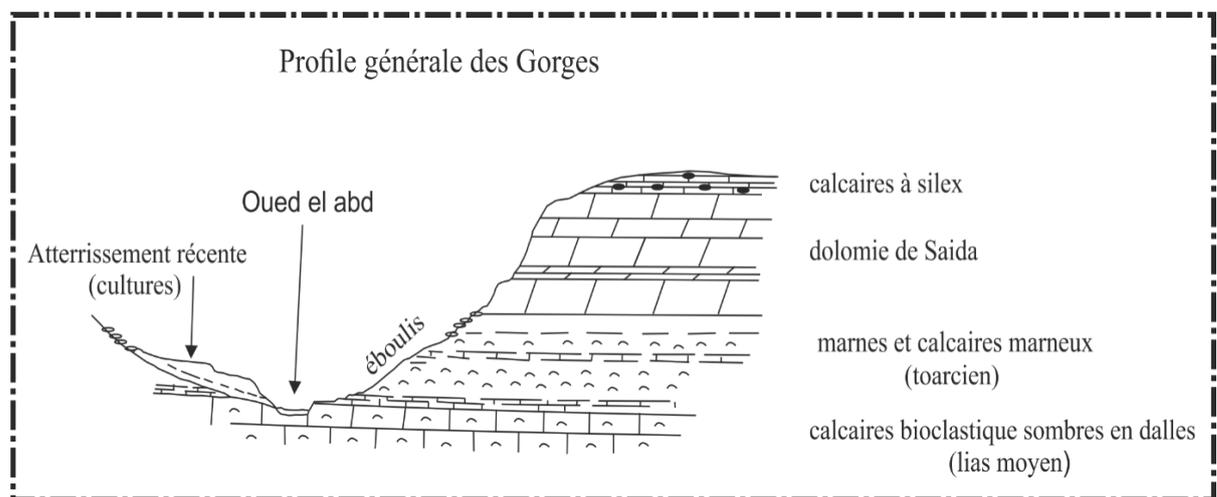


Fig. 13 : - Coupe schématique montrant les différents ensembles des Gorges d'Oued el Abd au Nord du Dj. Roukine (BRGM, 1983).

Le microfaciès de cette formation « la coupe de Djebel Roukine, » correspond à un calcaire micritique argileux à brachiopodes (Biomicrite) associées avec des bioclastes dans une texture de Mudstone. EX : (RK03), également l'examen microscopique montre parfois les oxydes de fer (FeO₂), associés à une masse micritique. Et quelques bioclastes cassés. Ce faciès correspond à une biomicrites ferrugineuses.

Les marnes sont plus argileuses avec des brachiopodes (Fig.14), et de rares bivalves, et ammonites épigénisés (RK8), tiges de crinoïdes avec des traces de pyrite et des grains de quartz sub anguleux.

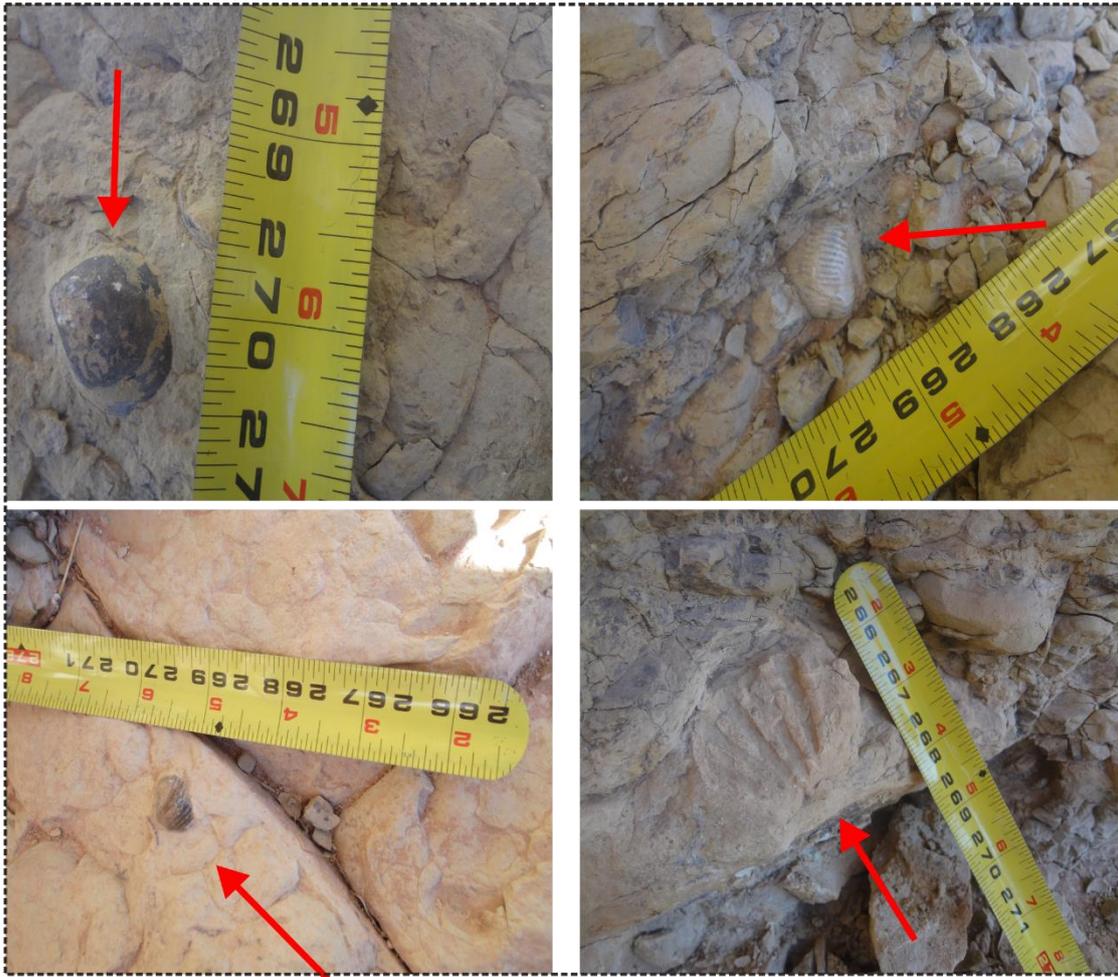


Fig.14 : Quelques Brachiopodes et bivalves observés dans les bancs marneux de la formation De Keskes.

La limites inférieure ; selon (Elmi et al. ,1985) Les marno-calcaires reposent déferrement sur les divers termes de dolomies de Tifrit sous-jacentes par l'intermédiaire d'une surface durcie et minéralise (surface de transgression).

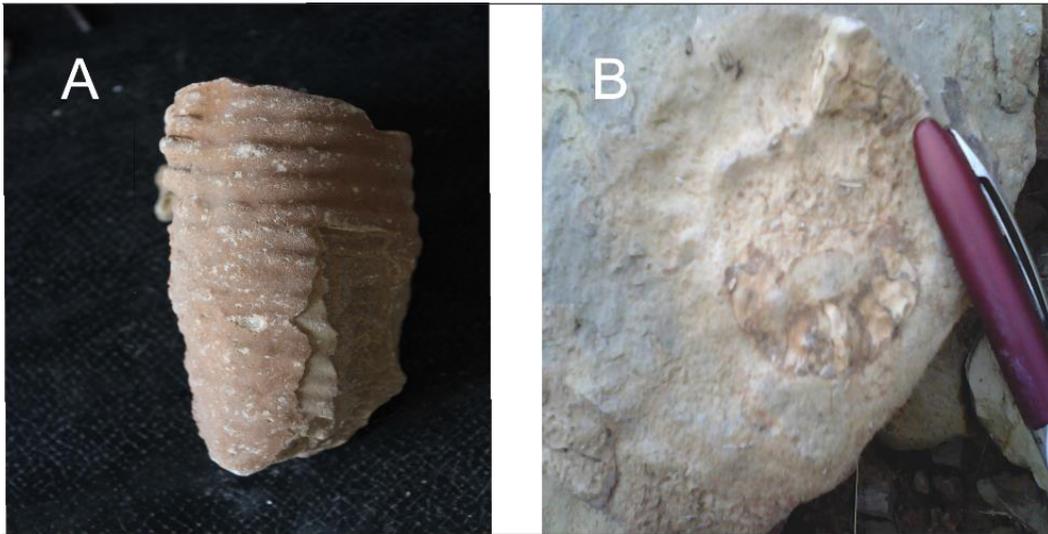


Fig.15 : Deux photos d'ammonites récoltées, A : dans la base de la formation des dolomie de Saïda, B :dans les marno-calcaire de Keskes.

III-2 -LA FORMATION DES DOLOMIES DE SAÏDA (68 M).

Cette formation se situe à plusieurs mètres au-dessus du dernier niveau marneux de la formation précédente, après une lacune d'observation de 5m, Constituant ainsi une puissante formation carbonatée qui montre de large zone de calcaire à calcaire dolomitique d'aspect massif, compact, de couleur gris sombre, à brunâtre renfermant quelques éléments ferrugineux, et trace fossile tels que les Zoophycos.

Ces bancs de calcaires alternent avec des joints marneux d'ordre centimétrique, parfois millimétriques. La stratocroissance des bancs de calcaires augmente progressivement. Egalement la dolomitisation est plus importante vers le haut de chaque falaise.



Fig.16 : photo panoramique montre la 2^{ème} formation.

Dans le détail l'aspect lithologique permet de subdiviser cette formation en trois membres sous forme de deux barres sortant plus dolomitique, séparée par une combe (Fig.16), on a de bas en haut :

A) - Membre inférieur, la 1^{ère} barre « calcaires à Zoophycos » (11m).

Il s'agit d'une alternance serrée formée essentiellement par des calcaires sparitiques à aspect massif, marron à la patine et gris-sombre à la cassure. Au-dessus d'une lacune de 5m, se développe un ensemble de 3 à 4m de calcaire, puis une falaise de calcaire à silex ferrugineux sombre (fig18) formant une barre bien marquée. Agencés en bancs d'ordre décimétriques (30 - 80 cm), ces calcaires sparitiques en voie de dolomitisation (dolosparite) s'alternent avec des joints marneux (entre 1 et 2 cm), et de rares passées de calcaires bioclastiques. Également nous observons l'augmentation des épaisseurs dans la partie sommitale de ce membre.

Ces niveaux sont caractérisés également par des remplissages géopitale, On signale aussi la présence des figures diagénitiques à certains bancs (diagénèse tardive) ainsi que des nodules de silex à plusieurs formes. Notant également la présence des Zoophycos dans la partie inférieure ou médiane de ce membre. (fig.17).

L'analyse microscopique de ce membre, montre des calcaires sparitiques (grainstone) à gros cristaux de calcites bien visible qui dépassent 1-2 mm, jointifs (+90%), avec une structure laminaire mal organisée due à la recristallisation avec des cavités remplies par un ciment

calcitique sous formes de structures laminaire déformée, le vide est colmaté par des cristaux calcitiques ou un ciment argileux ferrugineux.

La phase de liaison est bien développée dans ce faciès ce qui colmate presque toute la porosité intergranulaire, composée essentiellement de la calcite sparitique. On note également la présence des plaques d'échinodermes.



Fig.17 : Quelques figures de Zoophycos observées dans le premier membre.

B) - Membre médian (45m) :

Ce membre est constitué par une combe (inter-barre) de marnes et de calcaires, de couleur marron foncé, renfermant des nodules de silex, les marnes sont gris sombre, le plus souvent cachées par les éboulis. Ce membre est caractérisé par l'apparition de petit silex cornus et en rognons à rares niveaux micritiques (Fig.18).

Le microfaciès de ces niveaux, correspond à des dolosparites (grainstone), ferrugineux à plaque d'échinodermes à ciment sparitique, avec des petits cristaux de calcites avec quelques bioclastes dispersés, des éléments intra-bréchifiés. On note aussi l'existence des fractures remplies tardivement par de la matière ferrugineuse sous formes de quelque ponctuation de

minéraux ferrique fine et présence des fissurations post- sédimentaires remplies par des cristaux de calcite.

C) - Membre supérieur (13m) :

Dans son aspect général, ce membre est essentiellement massif, et correspond à une alternance des bancs décimétriques à métrique de calcaire dolomitique de couleur marron foncé. La faune est très rare appart quelques traces présente dans des niveaux à plaques d'échinodermes. Egalement dans cette partie on note l'abondance des lentilles de silex sous plusieurs formes (cornus, tapis, manchon, rognons et en os) (Fig.18).

La partie supérieure de ce membre est stratocroissante, et fortement affectée par la silicification Cette dernière est matérialisée par l'abondance des niveaux de silex avec la concentration des oxydes de fer (sous forme de nodules de silex emballés par un tapis ferrugineux).

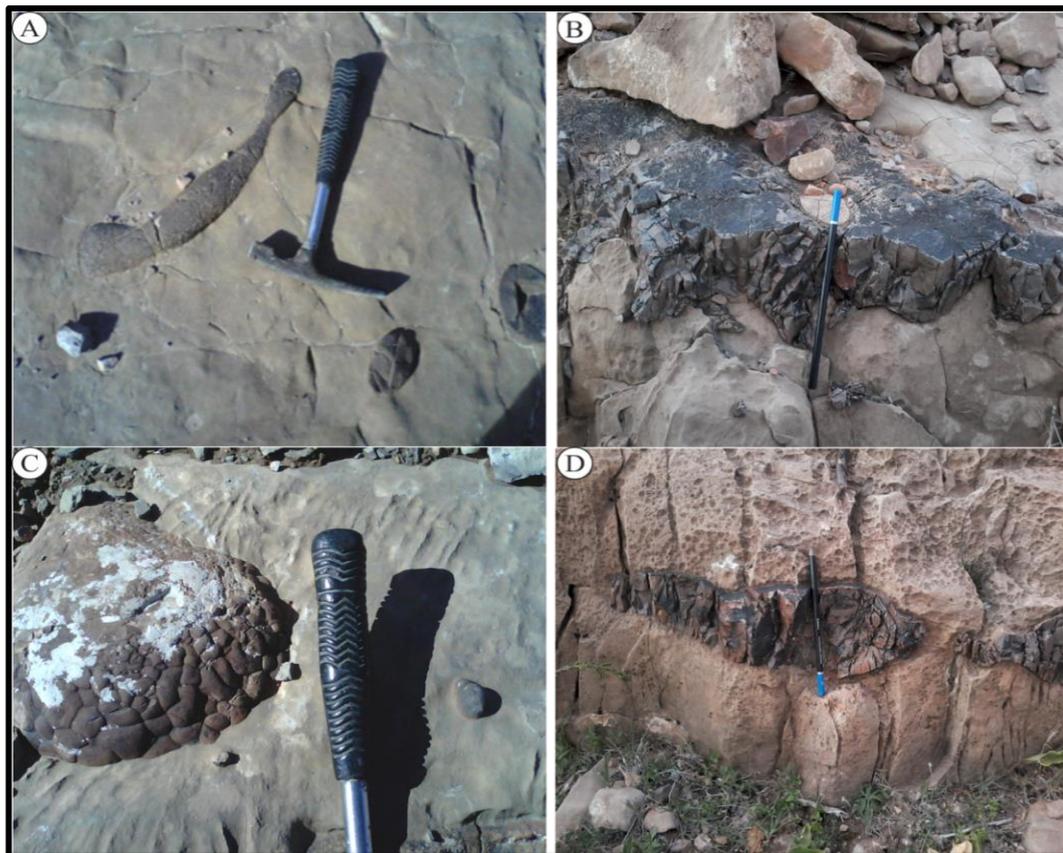


Fig.18 : Photos de différentes formes de silex, A : manchon, B : tapis, ou en petite dalle
C : globuleux. D : sous forme de lentille

L'examen pétrographique de ces bancs (**RK60-78**) montre des calcaires dolosparitiques, avec la silice (silex) de texture grainston avec un ciment siliceux à rare radioles d'oursins.

Les calcaires sont fortement dolomités de couleur rosâtre, associés à des grands cristaux de calcite. Également, il existe quelques niveaux de calcaires plus fins microsparitiques, légèrement dolomités et silicifiés, contenant des articles d'échinoderme, et partiellement digérée par un développement important de silice, cette dernière repousse dans l'espace intercrystallin un matériel à dominance argileuse, parfois oxydée. On remarque aussi la présence des fissurations post-sédimentaires remplies par des cristaux de calcite fibreux de petite taille (0.02- 0.03mm) avec quelques structures de remplissage géopétal.

La série se termine par un banc de calcaire micritique légèrement dolomitisé (dolomitisation fissurale) à microfilaments qui indique milieu calme, profond ou anoxique.

Les marnes renferment des fragments de bivalves et brachiopodes, rares foraminifères et des tiges de crinoïdes.

Selon les travaux anciens, cette formation correspond au "Calcaires d'Aïn Balloul" (Ouardas, 1983), qui sont localement dolomitiques.

Mais dans les Monts de Saïda (Tifrit, Saïda). C'est un ensemble de dolomie secondaire calcaireux à silex avec des niveaux à zoophycos. À Saïda, ils prennent le faciès dit "**Dolomies de Saïda**" où la dolomitisation irrégulière est due à une diagenèse tardive en liaison avec la tectonique (Ouardas, 1983).

IV. ATTRIBUTION STRATIGRAPHIQUE

A- La formation des Marno-calcaires à brachiopodes de Keskes.

L'aspect lithostratigraphique de la succession étudiée montre un agencement faciologique et un contenu faunistique caractéristique de la formation des Marno-calcaires à brachiopodes de Keskes tels qu'elle est définie dans les monts de Tlemcen et de Saïda (région de Takhmert). (Fig.20)

L'âge de la formation est fourni surtout par des brachiopodes et ammonites qui indiquent le Domérien moyen à supérieur et tout le Toarcien (Elmi et al, 1985).

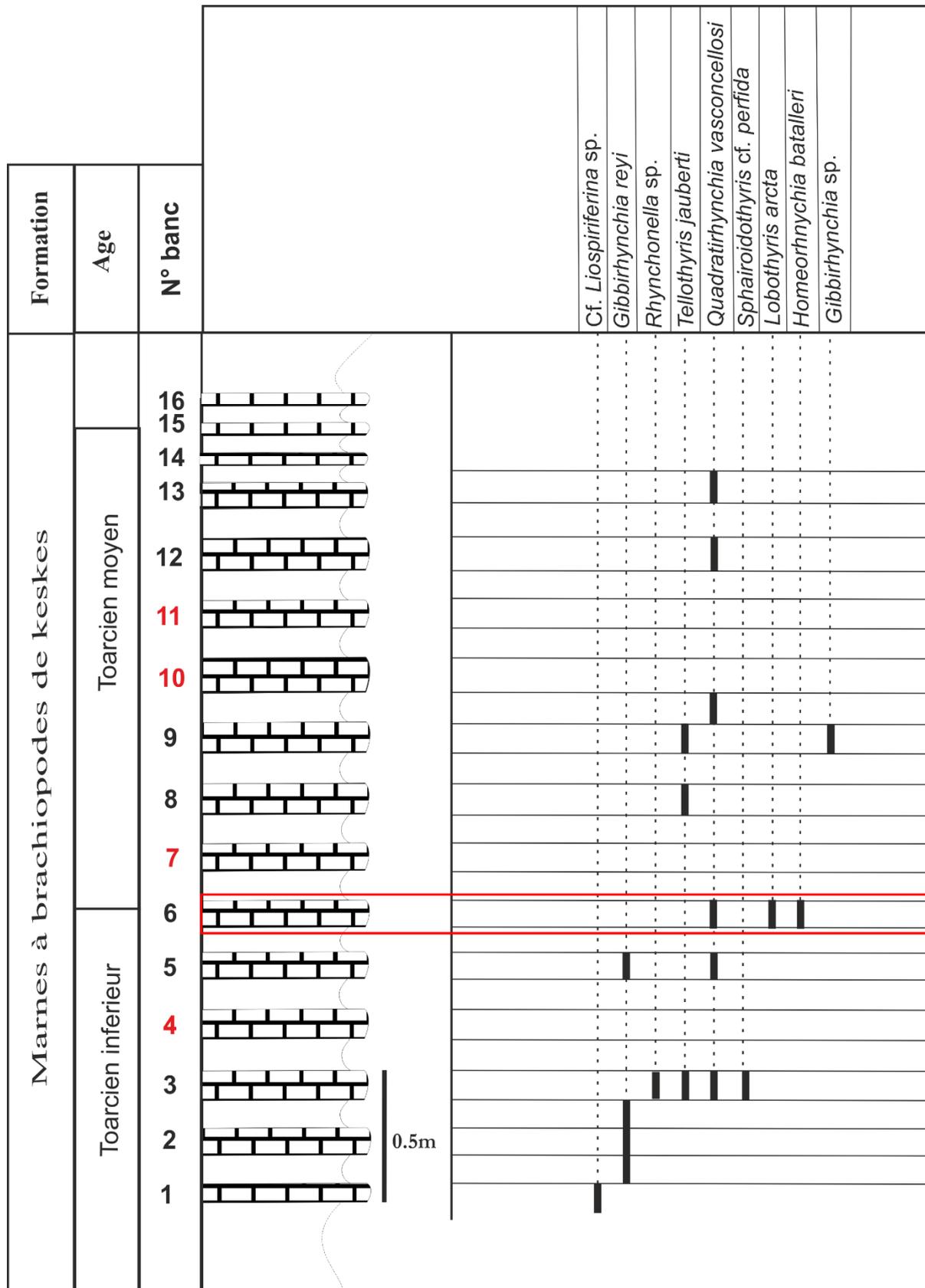
Les différents niveaux fossilifères de cette formation nous ont livré une ammonite mal conservée et une riche faune de brachiopodes, la détermination (faite par Ouali M. A., 2016) basée sur les travaux de Alméras et Fauré (2000) nous permet de mettre en

évidence un Toarcien inférieur et un Toarcien moyen, en effet c'est à partir du banc n°6 qu'on a des formes caractérisant le Toarcien moyen (Fig.19) :

Vu les conditions d'affleurement de notre coupe étudiée, il est possible que la formation est continue vers la base, là où il y a le Domérien ? Vers le haut elle est cachée ou tronquée par l'action érosive de l'eau de l'Oued el Abd.

B- Formation des Dolomies de Saïda.

Concernant l'âge du l'ensemble carbonaté, c'est difficile à établir en l'absence de données stratigraphiques précises, généralement cet ensemble est daté par les formations encaissantes : la base est relativement bien définie car les marno-calcaires de Keskes, attribuées au Toarcien, sont généralement présents. Il n'en est pas de même pour la partie sommitale où des arguments stratigraphiques sérieux n'existent que sur la frange nord. A cet endroit les premiers niveaux superposés appartenant à la base des marnes du Ben Kmer sont attribués au Bajocien moyen (Lucas, 1952). Par ailleurs, le toit de la formation carbonatée est tronqué par une discontinuité (Fig. 21) dont on peut dire qu'elle est anté-callovien moyen (BRGM-ENRM, 1983).



(Fig.19) : Répartition stratigraphique des brachiopodes dans la formation de Keskes (Déterminer par Ouali M. A selon Alméras et Fauré, (2000)).

<p>TRARAS (AMEUR 1978) Bourdure orientale « Zone subsidente »</p>	<p>GHAR ROUBAN (LUCAS 1952, ELM1 (1983) « HORST » (partie médiane) Kouaïet et Haïfa (DEGLENE) (BELAICH) et Beni-Bahdel (W) (E)</p>	<p>secteur d'étude (Takhmet)</p>	<p>SAIDA (d'après ELM1 et al., 1985)</p>	<p>ZONES A AMMONITES (HAQ et al., 1987)</p>	<p>AGE</p>
<p>calcaire cancellophyceus et à leioceras</p>	<p>Dolomie de Saïda</p>	<p></p>	<p></p>	<p>OPALINUM AALENSIS</p>	<p>AALENIEN</p>
<p>Ammonitico-rosso A.R. calc. c. noduleux verts c. à p. subregale c. à H. bitrons</p>	<p>Marno-calcaire de Bayada c. à pleydellis c. à cancellophyceus et à Dumortiera c. argileux Hammatoceras Marno/calcaire</p>	<p>Marno-calcaire de Keskes</p>	<p>Marno/calcaire du keskes calc. /Marnes Marnes (base de G) C. en plaquettes Marnes/Dolomites à P. aratus (E) Marnes bioturbées (D*) Marnes granuleuses (D)</p>	<p>FALCIPERUM (SERPENTINUM) TINUICOSTATUM BIFRONS THOUARSENSE VARIABLES (GRADATA)</p>	<p>TOACIEN inférieur moyen supérieur</p>
<p>calc. à Hildaites</p>	<p>« Dolomies de DEGLENE » calc. à oncolithes du Belach</p>	<p></p>	<p>calc. à Brachiopodes (Terme c')</p>	<p>SPINATATUM MARGARITATUS</p>	<p>DOMERIEN</p>
<p>calc. à silix int.</p>	<p>calcaires du Tisseddoura calcaires de Zailou c. gravelleux à Belemnites calcaire oolithique de Taouta ?</p>	<p>?</p>	<p>Dolomies calcareuses à silix ? Dolomies de Tiffrit</p>	<p>STOKESI</p>	<p>CARIXIEN</p>

Les points ● indiquent la présence de marqueurs stratigraphiques

Fig.20 : tableau de comparaison entre les Monts de Tlemcen et les Monts de Saïda (in cizak1993, modifié)

Corrélation local et régionale. (Fig. :21 ; 22)

La formation de Keskes est formée par des marnes verdâtres à jaunâtres et par des calcaires argileux plus ou moins continus, parfois rognoneux ou subnoduleux riche en brachiopodes. Ces niveaux très constant sont caractéristiques sur le môle de Saïda pour servir de niveau repère, le faciès est typique d'un dépôt peu profond de plate-forme externe (ammonites peu fréquentes, brachiopodes abondantes). Son épaisseur varie entre 10 à 15 m dans la région de Tifrit et ses environs. Le Toarcien est réduit dans la partie nord-ouest du horst de Tifrit (probablement lacunaire), il n'a que quelques mètres.

Vers le Sud, son épaisseur augmente lentement ; elle atteint 25m au Sud-ouest de Saïda. A Takhmert, son épaisseur estimée est de 30 à 35 m.

Concernant les Dolomie de Saïda, cette dernière est entièrement ou partiellement dolomitique dans la région nord du Saïda. A Takhmert, les Dolomies de Saïda forment l'ossature du horst. Ce sont des calcaires massifs localement dolomitisés dont l'épaisseur, dans la partie orientale, est supérieure à 100 m, tandis qu'elle n'excède pas 50 m à l'Ouest, dans les gorges de l'Oued el Abd.

Vers le Sud dans les grabens (Oum jérane) la formation est moins dolomitique et montre de larges zones de calcaires blanc, compacts avec de nombreuses récurrences dolomitique qui persistent.

Cette formation évolue du Nord vers le Sud et le Sud-ouest en même temps d'ailleurs qu'elle augmente d'épaisseur. Dolomitique et homogène au Nord où son épaisseur moyenne est de 70 à 80 m, elle devient moins dolomitique dans sa partie supérieure, vers le Sud, où son épaisseur est de 110 à 120 m dans le graben, puis de près de 150 m dans la région de Sidi Youcef.

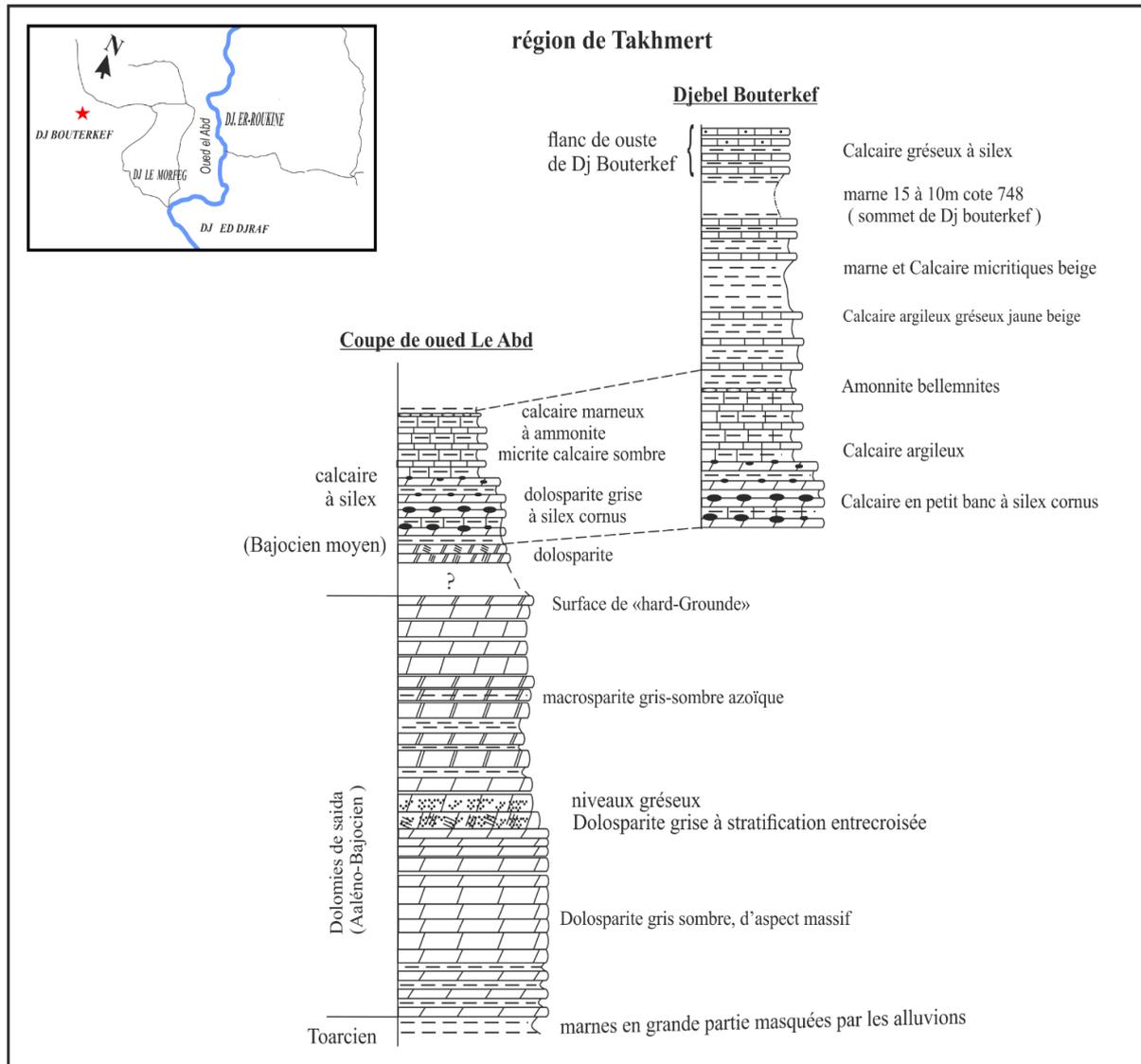


Fig.21 : Corrélation local entre la coupe d'oued El Abd et Dj. Bouterkef.

(BRGM, ENRM.1983)

V- CONCLUSION :

La lithologie de la coupe de Roukine montre la superposition de deux formations qui s'organisent de base en haut comme le suivant :

La formation des Marno-Calcaires du Djebel Keskes est définie au Djebel Keskes dans les Monts de Saïda (Mangold et *al*, 1979), elle repose indifféremment sur les divers termes des Dolomies de Tifrit sous-jacentes, par l'intermédiaire d'une surface durcie et minéralisée.

L'âge de la formation est fourni surtout par des brachiopodes et ammonites qui indiquent La Toarcien inférieure et moyen.

La seconde formation, carbonatée (Dolomie de Saïda), Considérée comme étant d'âge Aalénien et bajocien inférieur, elle constitue une puissante formation carbonatée qui succède, assez rapidement, aux marno-calcaires de Keskes, elle est entièrement dolomitique dans la région nord du Saïda.

A Takhmert, les Dolomies de Saïda forment l'ossature du horst. Ce sont des calcaires massifs localement dolomitisés et montre de larges zones de calcaires.

Chapitre III

SEDIMENTOLOGIE DES FACIES

I- INTRODUCTION :

Après avoir abordé l'analyse lithostratigraphique, le présent chapitre décrit les caractéristiques sédimentologiques de la série sédimentaire du Djebel Roukine, et propose le cadre environnemental des différents faciès rencontrés, dans lesquels ont évolué les terrains du Jurassique inférieur et moyen dans le secteur d'étude.

L'analyse est basée essentiellement sur la définition et description des faciès, (lithologie, stratonomie, textures,etc.) et interprétation des différents types de faciès rencontrés.

À partir de cette analyse on peut grouper des faciès en associations afin de proposer un environnement de dépôt pour chaque association.

Cette description a été faite sur les faciès des deux formations de notre région d'étude

- a. les "Marno-Calcaires de Keskes "
- b. b- Dolomies de Saïda

I-1-APPLICATION ET UTILISATION

I-1-1- Définition de faciès :

Le terme faciès est utilisé pour la première fois par Nicolas Stenon (1669), c'est un mot latin signifie l'aspect. Il est définie comme une catégorie dans laquelle on peut ranger une roche ou un terrain et qui est déterminé par un ou plusieurs caractères lithologiques (lithofaciès) ou paléontologiques (biofaciès), ex : faciès gréseux, faciès carbonaté (calcaires), faciès des marnes à ammonites. Ce terme est également employé pour désigner une catégorie correspondante à un milieu ou à un domaine de sédimentation, ex : faciès récifale (A.Gressy. 1838). Egalement, le faciès correspond à des caractéristiques spécifiques ; il peut correspondre à une seule couche et peut être subdivisé en sous faciès Pour Reading et Levell (1996).Aujourd'hui ce terme exprime la forme, l'aspect et les conditions de dépôt (Cramez.1990).

I-1-2- Inventaires sur les environnements sédimentaires :

Les terrains de la région d'étude montrent une sédimentation carbonatée, la majorité est de nature carbonatée (calcaire dolomitique), et rarement d'une production (silico-clastique). Organisée, Uniquement les milieux qui nous intéressent vont être détaillés (Fig. 21) :

A) -Caractères généraux

Les sédiments littoraux des régions de basses latitudes sont à dominance carbonatée. La raison en est le faible apport silico-clastique venant du continent, dû aux conditions topographiques et climatiques, et surtout l'intensité de la production de carbonates d'origine biologique.

La précipitation biologique de carbonate de calcium se fait de diverses façons.

- Des animaux fixés fixent le calcium dans leur squelette et édifient des constructions carbonatées (bioconstructions) : c'est le cas des coraux (coelentérés), des bryozoaires, de certaines éponges.
- Des animaux benthiques fabriquent des coquilles ou tests calcaires qui sont transportés, brisés et accumulés après leur mort.

B) - La plateforme ou rampes carbonatées (fig. 23)

Généralement, les environnements des plates- formes sont divisés en trois zones verticales qui sont : le subtidal, l'intertidal et le supratidal. Cette division se base sur le coefficient d'exondation mais la zonation bionomique est fondée sur l'étagement vertical des peuplements benthiques marins définie par les biologistes (Pérès, 1961 ; Pérès & Picard, 1964).

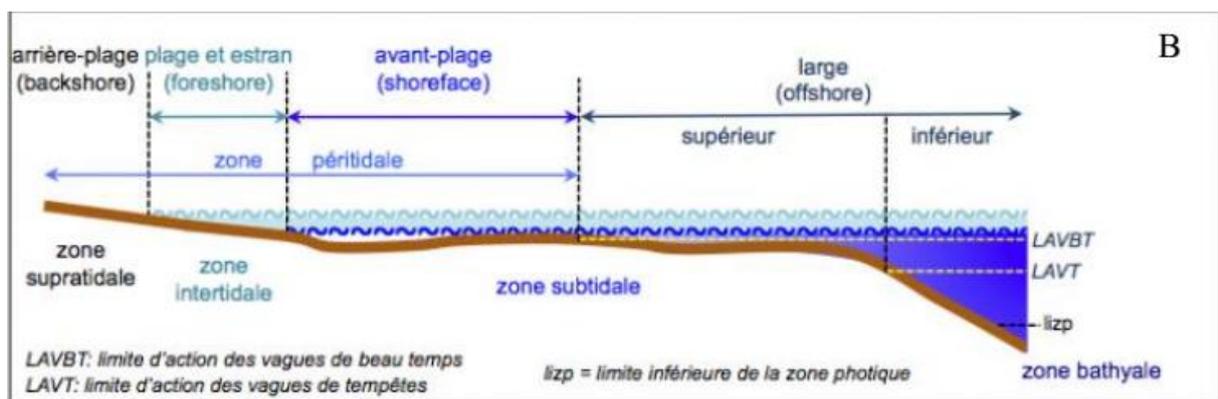


Fig. 23- Esquisse des zonation spatiales des environnements De dépôts de plate- forme (d'après Pérès, 1961 ; Pérès & Picard, 1964).

I-1-3 -Inventaire des constituants de la roche :

Les sédiments carbonatés contiennent des grains et de la boue carbonatée qui sont ensuite liés par un (ou plusieurs) ciment.

Les GRAINS (éléments figurés), Les grains non squelettiques comprennent les ooïdes, les péloïdes, les agrégats et les intraclastes.

La MATRICE : la boue qui s'est infiltrée entre les grains, au moment du dépôt,

Le CIMENT : calcite ou l'aragonite qui précipite entre les grains après le dépôt, (SPARITE), forme de jolis, cristaux clairs brillants

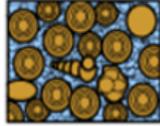
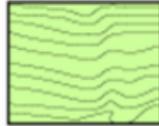
- **Classification texturale :** Au sein de la roche considérée sont distingués les grains, ou éléments figurés, et la matrice qui constitue le liant entre les grains.

MILIEUX MARINS LITTORAUX ET FACIES CARBONATÉS					
<---bassin			continent--->		
plate-forme externe		barrière	plate-forme interne		
			subtidal	intertidal	supratidal
MUDSTONE WACKESTONE MUDSTONE	RUDSTONE FLOATSTONE MUDSTONE	BOUND- -STONE	WACKESTONE PACKSTONE	GRAINSTONE PACKSTONE	WACKESTONE PACKSTONE
biomicrite		biolithite	biopelmicrite	bio-oo-pel- sparite	pelmicrite dismicrite
calclutite calclutite	calcirudite		calclutite	calcarénite	

Fig. 24 : Milieux marins littoraux et faciès carbonatés ; la terminologie des 3 classifications est utilisée.

Classification de Dunham :

La classification de Dunham. (1963) qui subdivise les calcaires sur base de la texture et donc de l'arrangement des constituants au moment du dépôt. Quelques termes additionnels d'Embry&Klovan. (1971) sur des grains plus grossiers et sur le type de liant organique dans les roches construites, alors cette Classification de Dunham, Se base sur la texture de la roche qui reflète l'énergie de L'environnement. (Fig. 24,25).

Original components not bound together at deposition				Original components bound together at deposition. Intergrown skeletal material, lamination contrary to gravity, or cavities floored by sediment, roofed over by organic material but too large to be interstices
Contains mud (particles of clay and fine silt size)		Lacks Mud		
Mud-supported		Grain-supported		
Less than 10% Grains	More than 10% Grains			
Mudstone 	Wackestone 	Packstone 	Grainstone 	Boundstone 

(Fig.25) : classification texturale des calcaires en proportion des grains Kendall, 2005 (d'après Dunham, 1962).

II-DESCRIPTION ET INTERPRETATION SEDIMENTAIRE DES FACIES

La description et l'interprétation des faciès, est basée sur une analyse sédimentologique classique prenant en compte la lithologie, les faunes, les figures sédimentaires, la couleur, les structures sédimentaires et la géométrie des corps sédimentaires, et le contenu paléontologique (faune). Et les traces fossiles.

Cette description consiste à signaler les différents faciès rencontrés dans les deux formations et déterminer leurs environnements de dépôt, alors La région d'étude montre une sédimentation calcaire-dolomitique, la majorité est de nature carbonatée.

II-1-Identification des faciès et Analyse environnementale :

Un ensemble de deux faciès a été relevé au niveau de la série du jurassique inférieur et moyen du secteur d'étude (Djebel -Roukine). Ces faciès sont : les marnes et les calcaires, aussi on peut distinguer dans ces faciès, des sous faciès.

En ce qui concerne ce travail, les faciès ont été décrits sur base d'observations Macroscopiques (sur le terrain ou sur échantillons polis), et microscopiques (structures Sédimentaires, texture, la nature de ciment etc.).

Faciès A : les marnes**Sous-Faciès A1 : les marnes à Brachiopodes**Description :

Il s'agit de marnes d'aspect tendre et parfois feuillée, de couleur verdâtres, d'épaisseur centimétrique sous forme d'interlits intercalés entre les bancs calcaires caractérisée par la présence des brachiopodes de différentes tailles. Ces marnes correspondent aux dépôts les plus fréquents dans cette formation " Marno-calcaires à brachiopodes de Keskes".

Egalement Ces marnes montrent une épaisseur croissante de la base vers le sommet de cette formation, qui est séparées par des bancs de calcaire fin.

Interprétation :

Le dépôt de ce sédiment est mis en place par décantation (empilement lent) de particules fines en suspension, pendant des périodes de calme relatif, après la réduction de la vitesse du flot hydrodynamique. et La présence d'organismes brachiopodes, suggère un milieu ouvert. La matrice fine de ce microfaciès indique un milieu relativement calme, (faible énergie hydrodynamisme).

Sous-Faciès A2 : Marnes indurée et feuilletésDescription :

Ce sous faciès de couleur grisâtre s'intercale avec les bancs massifs de la première barre (membre inférieur de la formation des Dolomie de Saïda), il est parfois induré ou feuilleté probablement à cause de la compaction qui est due à la charge sédimentaire.

Interprétation :

Ces structures sédimentaires sont interprétées comme étant le résultat de compaction par la charge sédimentaire, cette structure peut être aussi le résultat de pression exercée sur les intervalles de marnes.

Faciès B : Les Calcaires**Sous faciès- B1 : Les Calcaires Mudstone à Brachiopodes**Description :

Il est matérialisé par des niveaux calcaireux fins à moyens, d'épaisseur centimétrique à décimétrique (de 08 à 20 cm), légèrement laminé. De couleur jaunâtre à verdâtre, très riches en coquilles de brachiopodes, le plus souvent entières, Ils sont souvent associés avec des marnes à brachiopodes, et parfois des bivalves, et tige de crinoïde.

L'examen microscopique réalisé (RK 2, 3 et 6) prélevé sur ce banc a révélé une texture Mudstone, à bioclastes de brachiopodes.

Interprétation :

Ces niveaux riches en brachiopodes de texture Mudston à des dépôts de mer ouverte dont l'hydrodynamisme est faible.

Les caractères sédimentologiques et faunistiques de ce dépôt caractérisent un milieu peu profond de plateforme externe.

Sous faciès- B2 : Calcaires dolosparitiques à ZoophycosDescription :

Il apparait au sein des bancs d'épaisseur décimétrique à métrique, dans les membres inférieurs de cette formation des « dolomie de Saïda », ce membre a été pris en considération. Ce dernier de nature carbonatée et caractérisée principalement par la présence de l'ichnogènes *Zoophycos* qui sont bien développée dans le premier membre (RK22). Il se manifeste souvent en surface sommitale de certains bancs, c'est une bioturbation intense matérialise par des traces en forme de balai appelée communément (*Zoophycos*).

Interprétation :

Ces figures organiques s'associent pour former l'ichnofacies à *Zoophycos* pouvant balancer entre la plateforme distale et le début de la pente.

Sous faciès- B3 : Calcaire micritique à microfilamentDescription :

Signalé au sommet de la deuxième barre (membre supérieure de la formation de dolomies de Saïda.) (RK78)

Interprétation :

La micrite associée avec les microfilaments indique un milieu calme à hydrodynamisme très faible, ainsi les microfilaments peuvent indiquer aussi l'anoxie.

Sous faciès- B4 : Calcaire siliceuxDescription :

Ce sous faciès est plus fréquent à la partie supérieure de la formation de dolomie de Saïda, c'est des calcaires à ciment siliceux renfermant des nodules et niveaux riches en silex (le plus souvent emballés dans une gangue d'oxyde fer) et se présente sous forme de niveau décimétrique à métrique, stratocroissant. Ce faciès présente des niveaux sériés jusqu'au sommet de la coupe. Ces niveaux carbonatés sont tapissés par des silex stratiformes, tantôt en concrétion tantôt en petites pellicules de couleur rosâtre à rougeâtre, à plusieurs formes.

Interprétation :

La principale roche siliceuse d'origine chimique est le silex, accident siliceux en milieu calcaire. Le processus global de la silicification repose sur la précipitation de la silice présente dans les eaux interstitielles des sédiments carbonatés. (Fig.26) Ce mécanisme est fortement lié à la nature du sédiment encaissant. Ils résultent de la silicification de sables de roche carbonatés déposés dans des milieux infralittoraux soumis à un fort hydrodynamisme. Bressy (2006).

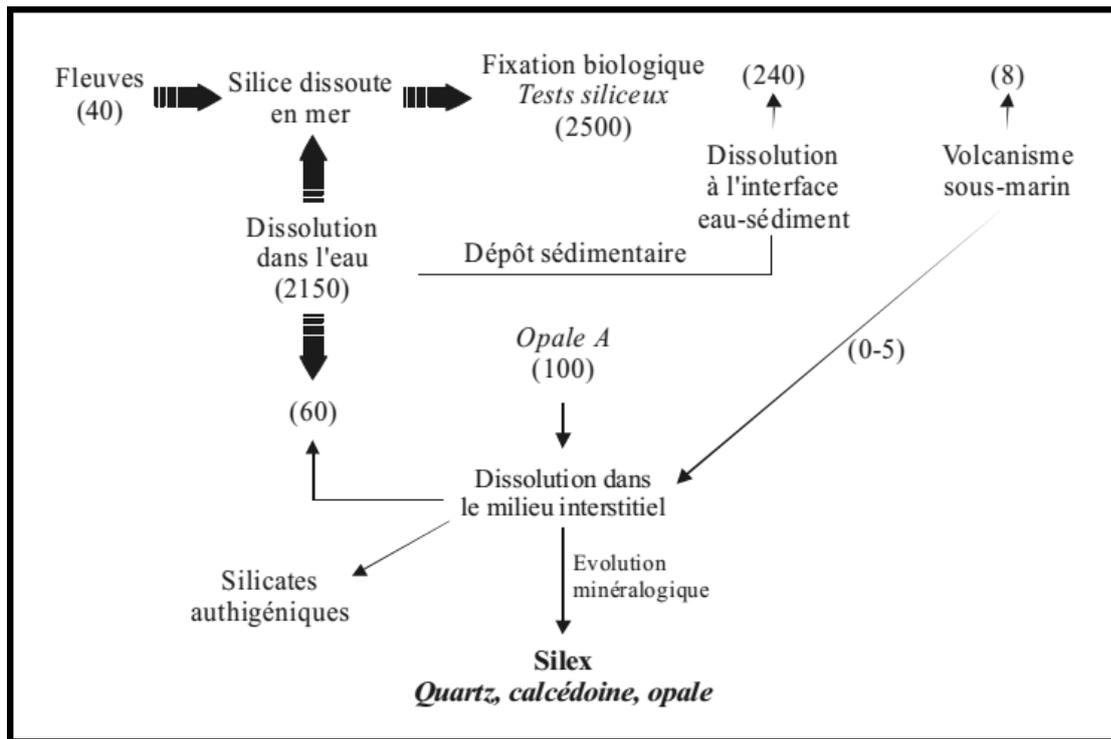


Fig.26 - Cycle de la silice en mer. Entre parenthèses figurent les valeurs estimées de la silice dissoute (SiO₂, 0,1 g/an). D'après Chamley (2000).

III- ASSOCIATION DES FACIES & ENVIRONNEMENTS DE DEPOTS :

III-1- L'association des faciès :

Un seul faciès ne permet pas de définir les milieux de dépôt (Home Wood et *al.* 1992), c'est pour cela nous avons basé sur l'inventaire des faciès. D'après l'étude descriptive des faciès rencontrés dans les formations du secteur étudié. « Coupe de Djebel Roukine », les faciès peuvent s'associer en deux (2) associations différentes.

Dans la formation de «Marne calcaire à brachiopodes d'El Abd", Elle est caractérisée par la succession de deux faciès.

III-1- 1-Association de type (A) : (Sous faciès A1+Sous faciès b1).

Les alternances de de petits niveaux de calcaires argileux avec des marnes friables riches en brachiopodes (avec des rares ammonites) Indiquent un milieu de mer ouverte, probablement situé sur la marge de plate-forme externe.

III-1- 2-Association de type (B) : (Sous faciès A2 + B2+ B3+ Sous faciès B4)

Les grandes masses de calcaires intercalés par des joints de marnes et présentés souvent en barres caractérisent généralement les plate-formes internes ou les rampes carbonatés, la fréquence des calcarénites indique une plate-forme interne proche barrière qui commence respectivement avec :

- Plate-forme interne distale avec la présence des Zoophycos.
- Plate-forme interne Moyenne avec l'apparition du silex.
- Plate-forme interne proximal avec l'abondance de silex.
- et en fin un retour vers un milieu plus – profond, avec l'apparition de la micrite à microfilaments.

IV-CONCLUSION : INTERPRETATION DU MILIEU DE DEPOT

Concernant les marno-calcaires de Keskes L'analyse sédimentologique et le contenu paléontologique montre que ces dépôts ont un milieu de mer ouverte dans une marge de plateforme externe relativement profonde caractérisé par des niveaux à brachiopodes bien conservée qui traduisent une phase probablement transgressive.

La formation des « dolomie de Saïda », ayant toute les caractéristiques d'une plate-forme interne. Le microfaciès du ces niveaux, correspond généralement à des dolosparites calcarénites de texture grainstone), ferrugineux à plaque d'échinodermes, avec des gros grains de calcites avec quelques bioclastes dispersés, Ainsi, les Silex présentent des faciès de bordure de la plate-forme Ils résultent de la silicification de sables de roches carbonatés, soumis à un fort hydrodynamisme. Bressy (2006), permettant ainsi l'installation d'une plate-forme carbonatée riche en silex (fig.27).

Age	Form	Memb	Colonne lithostratigraphique	Association	Environnement sedimentaire	
Toarcien	Marno-calcaire de Keskes	Membre inférieure (barre I)		Association A	Plate-forme externe	
		Membre médian			Plate forme inetrne proche barrière	
Aalénien-Bajocien	(Dolomies de Saïda)	Membre inférieure (barre I)		Association B	Plate-forme interne distale	
		Membre supérieure (barre II)			plate-forme interne proximale	

Fig.27- Associations de faciès et de milieux de dépôt.

Chapitre IV
CONCLUSION GENERALE

CONCLUSION GENERALE

Le présent travail réalisé sur des terrains de jurassique inférieure et moyen dans la région de Takhmert (environs de Tiaret) a révélé une succession lithostratigraphique semblable à celle déjà définie par les anciens auteurs. L'étude de cette Série montre une succession lithologique, matérialisée par une sédimentation, essentiellement marno-calcaire-dolomitique. Il s'agit de deux formations, les " Marno-Calcaires de Keskes " et les " Dolomies de Saïda ".

La première formation marneuse "Marno-Calcaires de Keskes " datée de Toarcien (inférieur et moyen) est formée par une combe de marnes à brachiopodes à intercalations des passées de calcaires micritique argileux à bioclastes. Qui est marquée par une abondance de la faune des brachiopodes.

La seconde formation, carbonatée "Dolomies de Saïda " Considérée comme étant d'âge Aaléno-Bajocien, elle constitue une puissante formation carbonatée qui succède, assez rapidement, aux marno-calcaires de Keskes, elle est entièrement dolomitique dans la région nord du Saïda. Est formée principalement par deux barres, sortantes plus dolomitiques, séparées par une combe rentrante plus calcaires, Cet intervalle montre une dominance carbonatée à intercalation des minces niveaux marneux, Les calcaires dolomitique présentant des figures diagénétiques et des silex sous plusieurs formes, (en petite dalle, sous forme de lentille....etc.).

L'étude sédimentologique des différents faciès rencontrés sur terrain (macrofaciès) ou bien dans les lames minces (microfaciès) montre l'existence de deux faciès milieux de dépôts :

Un milieu profond, matérialisé par les marno-calcaires micritiques grisâtres, d'épaisseurs centimétriques, et à faune marine, «brachiopodes » les marnes indiquent un milieu calme à longue phase de décantation, caractéristiques d'un environnement profond ouvert (marge proximale de plateforme externe).

Un deuxième milieu qui caractérise la deuxième formation, indiquent une diminution de profondeur à une zone de la plateforme interne à proche Barrière (calcaires sparitique, présence de silex,).

La sédimentation s'est faite dans un milieu calme, relativement profond de mer ouvert (plate-forme externe) puis il y a eu l'installation de plate-forme interne avec des dépôts de milieu plus agité.

Paléogéographie.

Les faciès toarciens semblent peu variés et en tous cas correspondre de façon uniforme à un contexte marin ouvert, de plate-forme peu profonde.

Après l'épisode toarcien, au cours duquel des variations de puissance et même des disparitions, sur la bordure nord, annonçaient un rejet tectonique, la structuration s'accroît à l'Aalénien, et des domaines sédimentaires distincts s'individualisent, permettant ainsi l'installation d'une large et importante plate-forme carbonatée (Ciszak, 1993).

L'ensemble carbonaté attribué à l'Aaléno-Bajocien, malgré la forte dolomitisation souvent effaçant ce qui l'affecte, montre encore quelques vestiges de structures représentatives des sédiments initiaux calcitiques. Ainsi ont pu être caractérisés les différents milieux de sédimentation principaux d'un contexte de plate-forme carbonatée, correspondant à un schéma classique, avec une zone externe à calcaires fins bioclastiques (cachée ou absente dans notre région), une zone barrière à calcarénites et une zone interne à dépôts fins (le sommet du membre supérieur).

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques

- Allen G.p. (1977).** - Milieux et faciès sédimentaires de la côte Nord Aquitaine. - *Excursion Géologique. Compagnie française des pétroles. CNEXO*, 70 p.
- Alméras et Fauré. (2000).** -les brachiopodes liasique des pyrénées: paléontologie, biostratigraphie, paléobiogéographie et paléoenvironnement. Actes du Laboratoire de géologie sédimentaire de l'université Paul-Sabatier, Toulouse,Série 2,Vol.36.
- Atger M. & Verdier J. (1965).** - Etude géologique du plateau jurassique de Cacherou (Sidi Kada), bordure nord des Monts de Saïda. - *Géoscience., S. N. Répal.* Ju
- Atrops F. (1974).** - Le Bajocien inférieur et moyen des Béni-Bahdel au Sud- Ouest de Tlemcen (Ouest algérien). *Géol. Méditer.*, Marseille, t. 1, pp. 75-88, 2 fig., 3 pl.
- Atrop F. & Benest M. (1981).** - Données biostratigraphiques nouvelles sur l'Oxfordien et le Kimméridgien du Djebel Nador et Tiaret (Avant-pays tellien, Algérie) : conséquence paléogéographiques. - *Géobios, Lyon, n°14, fasc.1*, p.155-122.
- Atrop F. & Benest M. (1986).** - Stratigraphie de Jurassique supérieur du djebel Bechtout au Nord- Ouest de Tiaret (Bordure Sud- Tellienne, Algérie) ; comparaison avec le Bou Rheddou. - *Geobios, n° 19, fasc. 6.* Lyon. P 855- 862, lfig. lpl.
- Atrop F., & Benest. (1994).** - les formations à ammonites du Malm dans le bassin tellien, au Nord de Tiaret ; leur importance pour les corrélations avec les séries de l'avant-pays de l'Ouest algérien.- *GEOBIOS, M. S. n° 17* : 79-91.
- Atrop F., & Benest M. (1994).** – Mise en évidence d'une série réduite de haut-fond pélagique, de l'oxfordien au Berriasien, de dans les (blocs) calcaire sud tellien de l'ouest algérien : implications paléogéographiques et structurales ; *C. R. Acad. SCI .Paris s, t .316, Série II, P.107-114*,
- Atrop F., Benest.&Bensoman B . (1991).** –Nouvelle données stratigraphique sur le Malm-Berriasien du Grand Pic de l'Ouarsenis (Bassin du tell, Algérie) série de référence du domaine méditerranéen occidental ; *C. R. Acad. SCI .Paris, t.312, série II, P.617-623*
- Atrop F. ; Benest M. &Hégarat G. (1983).** –Caractérisation du Tithonique supérieur au Djebel Recheiga (Avant-pays Tellien de la région de Tiaret, Algérie) ; milieu de dépôt centre de paléontologie stratigraphique et paléontologie de l'université Claude, Bernard, associé au CNRS(LA11), *Géobios, N°16Fasc.3*
- Atrops F., Dubel C., Elmi S. et Revert J. (1970).** - La limite Domérien- Toarcien et l'apparition de la sédimentation marneuse dans le Lias des Monts de Rhar Rouban (Ouest algérien). Extrait du *Bull. Soc. Hist. nat. Afr. Nord*, t. 61, fasc. 3 et 4, pp. 9-18.
- Auclair D. & Biehler J. (1967).** - Etude géologique des Hautes plaines oranaises entre Tlemcen et Saïda. - *Publ. Serv. Géol. Algérie, Alger. {Nouvelle. Série}*. 34, 3-45.ju
- Augier C. (1967).** - Quelques éléments essentiels de la couverture sédimentaire des Hauts Plateaux. - *Publ Ser\ Géol. Algérie, Alger, (Nouvelle. Série)*., **34, 47-80.**
- Bassoulet J.P. et Benest M. (1976).** - Microfaciès, structures sédimentaires et phénomènes diagénétiques précoces des dépôts carbonatés inter et supra tidaux du Lias de Sidi Yahia Ben Sefia

Références bibliographiques

(Monts de Tlemcen, Algérie). Publ. Serv. géol. Algérie, Alger, Nelle sér., bull. n° 45, pp. 35-63, 6 fig., 6 pl..

Bauchau C. (1965). - Les minéralisations plombo-zincifères du Pays des Horsts.

In : Colloque sur des gisements stratiformes de plomb, zinc et manganèse du Maroc. Notes et Mém. Serv. géol. Maroc, n° 181, pp. 13-20.

Bendella M., Benyoucef M., Cherif A. & Benhamou M. (2011). - Ichnology and sedimentology of the "Argiles de Saïda" formation (Callovo-Oxfordian) of the Djebel Brame (Tiaret, Algeria). - *Bull. Soc. Géol France.*, 2011, **1.182**, (5), (sous presse).

Bendella M. (2012). - Evolution des traces fossiles dans l'espace (Tell, Atlas, Sahara) et dans le temps en Algérie occidentale : inventaire et mise en évidence des événements anoxiques. - *Thèse.doc. Univ. Oran* 161 p., 59 fig. (*Inédit*)

Benest M. (1971). - Importances de coulissage et de rotation dans la mise en place de la partie occidentale de la dépression de Seb Dou (Monts de Tlemcen, Algérie). - *Bull Sos. Hist. Nat. Afr. Nord*, Alger, 1.1-2, 21-38.ju

Benest M. (1972). - les formations carbonatées et les grands rythmes du jurassique supérieur des Monts de Tlemcen (Algérie). - *C. R. Acad. Se, Paris, sér. D*, t. 275, p 1469-1471.

Benest M. (1973). - Présence de faciès de haut-fond dans la plate-forme carbonatée du Jurassique de la région des Béni Bahdel (Monts de Tlemcen, Algérie). - *C. R. Acad. Se., Paris, ser. D*, t. 276, p.1385-1388.ju

Benest M., Atrop F.; Almerias Y. & Benosman B. (1991). - découverte et dynamique d'une transgression au callovien sur le socle tardi-hercynien, dans le domaine sud tellien (Ouarsenis, Algérie) *C. R. Acad. .SCI. Paris, t.313, Serie II, P.1555-1562.*

Benest M., Atrop F. & Clavel B. (1994). - les échinides du kimméridgien inférieure des Monts de Chellala (Ouest algérien) ; révision paléoenvironnement eustatisme. *Centre des Science de la terre* et URA11SNRS, GEOBIOS, 27,1 : 61-71. villeurbanne

Benest M., Atrop F. & Ghali M. (1993). - U NE série de référence à calpionelles (Tithonien supérieure valanginien inférieure) dans le bassin tellien (Ouarsenis, Algérie) *C. R. Acad. .SCI. Paris, t.316, Série II, P.629-635*

Benest M., Dubel C. et ELMI S. (1978). - Modalités de l'apparition de la sédimentation carbonatée de plate-forme interne sur la frange méridionale du Domaine Tlemcénien pendant l'Aalénien et le Bajocien : "Les dolomies du Tenouchfi" (Algérie nord-occidentale). Livre jubilaire Jacques FLANDRIN. *Docum. Lab. Géol., Fac. Sci. Lyon*, hors sér. n° 4, 10 fig., 6 pl..

Benest M. (1985). - Evolution de la plate-forme de l'Ouest algérien et du Nord-Est marocain au cours du jurassique supérieur et au début de Crétacé : Stratigraphie, milieu de dépôt et dynamique sédimentaire. - *Doc. Lab. Géol. Lyon*, n° 95, fasc. 1-2, P 581.ju

Références bibliographiques

- Benest M. & Elmi S. (1969).** - Précisions stratigraphiques sur le Jurassique inférieur et moyen de la partie méridionale des Monts de Tlemcen (Algérie). - *C. R. somm. Soc. Géol. France*, 8, P 295- 296.
- Benest M. ; Elmi S. ; Benhamou M. ; Ouardas T. ; Perriaux J. & Ghali M. (1995).** - Dynamique de mise en place d'un cône détritique d'Age Callovo-Oxfordien dans le sillon intra-cratonique du Nador du Tiaret sur la marge téthysienne de l'Ouest algérien. - *C. R. Acad. Se.*, Paris, t. 321, (*série. II a*), 103-110.
- Benest M. ; Elmi S. ; Ouardas T. ; Perriaux J. ; & Benhamou M. (1997).** - les facteurs de contrôle de la sédimentation de l'éventail détritico callovo-oxfordien du djebel Nador de Tiaret sur la marge continentale sud- téthysienne en Algérie occidentale.- *Bull., du Serv., Géol.*, de l'Algérie., Vil.8, n° 1, pp3-17,4 fig. ju
- Bensaoula F. ; Bensalah. M. ; & Djimles M (2005).**-forages récents dans les aquifères karstiques des monts de Tlemcen .*Larhyss Journal*, ISSN 1112-3680, n° 04, Juin 2005, pp.7-15
- Bijet M. (1905).** - Recherches de minerais de plomb au Chabet Zebboudj, Commune mixte de Saïda.
- Boualem N et Benhamou M. (2016).**- Mise en évidence d'un épisode transgressif à très courte terme dans les Grès de l'Oued Tounkira « Grès de Sidi Saâdoun » dans la région de l'Aïn Kermes (Sud de Frneda, Algérie nord-occidental) ; sédimentologie, biostratigraphie et implication paléobiogéographique. *First international AIC*. Algiers. 2016.
- Botquelen A. (2003)** - Impact des variations eustatiques sur les assemblages benthiques à brachiopodes : L'Ordovicien Sarde et le Dévonien Ibero-Armoricain. *Thès. Doct. Etat, Univ. Bretagne Occidentale*, pp. 37-145.
- Bougara M. (2013).**-sédimentologie paléontologie et environnement sédimentaires des dépôts silico-clastiques du dévonien du mole de tiffrit (Saïda, Algérie nord occidental. - *Thèse.doc. Univ. Oran* 181 p., 76 fig. (*Inédit*)
- Bouma A.H. (1962).** -Sedimentology of some flysch deposits, a graphic approach to facies interpretation. Elsevier, Amsterdam, 168 p.
- Bouterfa B. (1999).** - Enregistrement sédimentologique et séquentiel des événements détritiques calloviens. Oxfordiens et kimméridgiens dans les monts de Rhar Roubane (Algérie occidentale).me/w. *Magis. Univ. Oran* (Algérie). 188 p., 74 fig., 4 pl. (*inédit*).
- BradshawM. A. (1981)** - Paleoenvironmental interpretations and systematics of Devonian trace fossils from the Taylor Group (Lower Beacon Supergroup), Antarctica. *New Zealand Geol. Geoph.*, v. 24 : 61c5-652.
- B.R.G.M.**-orientation des recherches de plomb et de zinc dans la région de Saïda et d'el Abd_Rhar-Rouban. Rapport (études géologique et gitologique)
- Caratini C. (1970).** - Etude géologique de la région de chellala-Reibell. Publ. Serv. - *Géol.*, Algérie (Nile Sér.) n° 40, 2t, 311 P.
- Caratini C. (1967).** – histoire géologique de la région de chellala-reibell (département de Médéa et Tiaret - Algérie) *Laboratoire de Géologie Dynamique Faculté des Science de Bordeaux, Série B-N2*
- Céline B. (2006).**-caractérisation et gestion du silex des sites mésolithiques et néolithiques du nord-ouest de l'arc alpin. Une approche pétrographique et géochimique. - *Thèse.doc. Univ. Provence* 298 p., (*Inédit*)

Références bibliographiques

- Chamley H. (1987).** - Sédimentologies. - *Dunod (édit). Coll. Géosciences.* Paris. 175 p.
- Chamley H. (1988).** - Les milieux de sédimentation. - *B.R.G.M (édit).* Paris. 173 p.
- Chamley H. (2000).** - Base de sédimentologie. - *Dunod (édit).* Paris, France. 178p.
- Cherif A. ; Bert D. ; Benhamou M. ; & Benyoucef M. (2015).** - La formation des Argiles de Saïda (Jurassique supérieur) dans le domaine telmcénien oriental (Takhmert-Algérie) : données biostratigraphiques, ichnologiques et sédimentologique.
- Ciszak R. (1993).** - Evolution géodynamique de la chaîne tellienne en Oranie (Algérie occidentale) pendant le Paléozoïque et le Mésozoïque. Thèse Doc. Etat, Actes Lab. géol. Sédim. Paléont., ser.2, Univ. Paul Sabatier, Toulouse, v. 20, 506p.
- Clair A. et Flandrin J. (1949).** - Faciès et extension du Bajo-Bathonien dans la partie méridionale et orientale du Causse de Saïda. C.R. somm. Soc. géol. Fr., 6ème sér., t. 19, pp. 308-310.
- Cojan I. & Renard M. (1999).** - Sédimentologie. - *Dunod (2ème édit).* Paris. 418 p.
- Cramez C. (1990)**- Glossaire de stratigraphie séquentielle. Ed. Technip., Anglais-français. Chamb. Syndic. Recher. Product. Pét. Gaz. Natur., pp. 435-450.
- Crimes T.P. (1974)**- Colonization of the early ocean floor. *Nature*, 248, pp. 328-330.
- Dalrymple R.W., Knight R.J. & Lambiase J.J. (1978)**- Bedforms and their hydraulic stability Relationships in a tidal environment, Bay of Fundy, Canada. *Nature*, 275, pp. 100-104.
- Delfaud J. (1973).** - Sur l'appartenance de certains "pseudo-flyschs" aux faciès prodeltaïques de plateforme. -*C. R. Acad. Se., Paris, ser. D, t. 277, p. 1125-1128. Université libre de Bruxelles (ULB), D.S.T.E, France, 139 p.*
- Delteil J. (1974)**-Tectonique de la chaîne alpine en Algérie d'après l'étude du Tell oranais oriental (Monts de la Mina, Beni Chougrane, Dahra). Thèse Doc. Sc., Univ. Nice, 294 p.
- Devleeschouwer x. (2008-2009).** - Cours de géologie (GEOL-F- 204) structures sédimentaires, *université libre de Bruxelles (VLB), D.S.T.E, France, 139 p.*
- Doumergue F. (1910).** - Cartes géologiques détaillées Algérie à 1/50.000, feuille de Terni, n°300.
- Dunham R.J. 1962.** Classification of Carbonate Rocks According to Depositional Texture. In: Hamm W.E. (Ed.): Classification of Carbonate Rocks, A Symposium. AAPG, pp. 108-121.
- Ekdale A.A. 1988.** Pitfalls of paléobathymetric interprétation based on trace fossile assemblages. *Palaios*, 3, pp. 464-472.

Références bibliographiques

- El Hadj H. (2006).** - les formations des « Argiles de Saïda » et des « Grés de Sidi Amar » (Callovo-Oxfordien- Kimméridgien inférieur) dans la région de Takhemaret (Tiaret, Algérie du Nord) caractérisation ichnofaciologique et séquentiel. - *Mém. Ingén. Univ. Oran*. P.92. Pl.6. (Inédit)
- Elmi S. (1970).** - Rôle des accidents décrochant de direction SSW/NNE dans la structure des Monts de Tlemcen (Ouest algérien). - *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, Algérie, fasc. 3-4, p. 3-8. ju
- Elmi S. (1971).** - les Zones d'ammonites la série Bajocien supérieur - Callovien de l'Oranie (Ouest algérien). - *Bull. Soc. Géol. France*, Paris. 160. lFig.
- Elmi S. (1972).** - L'instabilité des Monts de Tlemcen et de Rhar Roubane (Ouest algérien) pendant le Jurassique, interprétation Paléogéographique. - *C. R. somm. Soc. Géol. France*, Paris, n° 5, p.220-222.
- Elmi S. (1973).** - La lacune du Bathonien supérieur dans l'Oued Tazouggart (Maroc oriental). Intérêt paléogéographique. *C.R. Acad. Sci., Paris, sér. D*, t. 276, pp. 901-903.
- Elmi S. (1973).** - Décrochements et mouvements atlasiques dans la région frontalière algéro- marocaine (Monts de Rhar Roubane).- *C. R. Acad. Se., Paris, ser. D*, 1.176, p. 1521-1524. ju
- Elmi S. (1973).** - Structure et paléogéographie tronçonnée des Hautes-Plaines Oranaises (Ouest algérien). Extrait Réunion ann. Sci. Terre, Soc. Géol. Fr., p. 183.
- Elmi S. (1976).** - A propos de la différenciation alpine (Tellienne) en oranie.4^e Réun. - *Ann.Sci. Terre*, paris. Soc. France, paris. P. 160. lFig.
- Elmi S. (1977).** - La sédimentation carbonatée en bordure du horst de Rhar Roubane (Algérie occidentale).
- Elmi S. (1978).** - Polarité tectono-sédimentaire pendant l'effritement des marges septentrionales du bâti africain au cours du Mésozoïque (Maghreb). - *Ann. Soc. Géol. Nord*, Lille, t. 97, n° 164,315-323. ju
- Elmi S. (1983).** - l'évolution des de Rhar Roubane (Algérie occidentale) au début du jurassique. - *Mém. Géol. Uni. Dijonn, livre jubilaire G. Lucas*.
- Elmi S. (1996).** - L'histoire géologique des Monts de Rhar Roubane (Algérie occidentale) ou l'œuvre de Gabriel Lucas à la preuve du temps.- *Mém. Soc. Géol. France*, n.s., n° 169, p. 17- 24.
- Elmi S. & Benest M. (1978).** - Les « Argiles de Saïda », faciès flyschoides du Callovo-Oxfordien du sillon tlemcénien (Ouest algérien) : stratonomie, environnement, interprétation et évolution paléogéographique. - Livre Jubilaire Jacques Flandrin, *Docum. - Lab. Géol. Fac. Se. Lyon, (hors série 4)*, 203-261.
- Emberger A. (1968).**- Synthèse descriptive des minéralisations plombo- zincifères du Maroc. In : Symposium sur les gisements de Pb-Zn en Afrique. *Ann. Mines Géol.*, Tunis, n° 23, pp.
- Embry, A.F. & Johannsen, F.P., 1992.** T-R sequence stratigraphy, facies analysis and reservoir distribution in the Upper most Triassic-Loxer Jurassic succession, Western Sverdrup Basin,

Références bibliographiques

Artic Canada, in: VORREN T.O., BERSAGER E., DAHL-STAMNES O.A., HOLTER E., JOHANSEN B., LIE E. & LUND T.B. (eds.) Arctic geology and petroleum potential. *Norwegian petroleum Society, Special Publication, 2: 121-146.15-97.*

Ferhat M. (2015)- Caractéristiques sédimentologiques et biostratigraphiques des grès de l'Oued Tounkira (Grès de Sidi Saâdoun) dans la région de l'Ain Kermès (sud de Freneda, partie orientale du domaine tlemcenien). *Mém. Ing. Etat, Uni. Oran, 58 p.*

Ferry S. (2002). - Sédimentologie de faciès. - *Université de Lyon -Géologie.* France, 73 p.

Flamand G B M. (1911). - Recherches géologiques et géographiques sur le Haut Pays de l'Oranie et sur le Sahara (Algérie et Territoires du Sud). - *Thèse, doct, Se., Rey (édi.),* Lyon, 1001 p.

Folk R. A. 1959. Practical petrographic classification of limestones. AAPG Bull., vol. 43, pp. 1-38.

Ganev M.; Khristchev K. & Kolev J. (1980). - carte géologique de l'Algérie, Freneda, *Serv géol de l'Algérie.*

Gautier E.F. 1922. Structure de l'Algérie. Soc. Edit. Géogr. Sc., Paris, 46 p.

Gentil L. 1903. Etude géologique du bassin de la Tafna. Bull. Cart. géol. Algérie, 2° sér.0, n° 4, 425 p.

Ghali M. (1984). - Le Jurassique supérieur et le Crétacé basale des Monts de Saida et de Tiaret- Freneda (Ouest-algérien) : Stratigraphie et milieux de dépôt. - *Thèse 3eme Cycle,* Lyon, 131 p., (*inédit.*).

Guardia P. (1970). - Etude structurale du Djebel Fillaoussene et aperçu sur la tectogenèse atlasique dans l'autochtone oranais (Algérie occidentale). - *Bull. Soc. géol. France, ser. 7, t. 12, n° 2, p.220-226.*
ju

Guardia P. (1975). - Géodynamique de la marge alpine du continent africain d'après l'étude de L'Oranie nord-occidentale. Relations structurale et paléogéographique entre le Rif externe, le Tell et l'Avant-pays atlasique. - *Thèse Se., Univ. Nice, 286 p, ju*

Kecili M. (2015)-litho stratigraphie & sédimentologie des formations des «argiles de Saïda" & des "grès de sidi Amar" du djebel Abdelkrim (monts de Saida, Algérie nord-occidentale). *Mém. Ing. Etat, Uni. Oran, 72p.*

Kharoubi B. (1987). - les Brachiopodes basiques de l'Algérie occidentale. Etude biostratigraphique, paléocologique, et paléontologique. -*mém. Magist., Univ. Claude Bernard- Lyon. 121 P. (inédit).*

Kouchi A. (2009)-analyse sédimentologique et approche taphonomique des niveaux a brachiopodes de la serie strunien-tournaisien de la region de gara kahla - timimoun - sahara du nord ouest – algerie. *Mém. Ing. Etat, Uni. Oran, 77p.*

Lasgaa I. (2012).-le berriasien de la région d'ouled Mimoun : micropaléontologie, sédimentologie et paléoenvironnement (Tlemcen, Algérie nord occidentale) me/. *Magis. Univ. Tlemcen (Algérie).* 80 p., 15fig.,Tab. 1., 2pl. (*inédit.*).

Lucas G. (1942). - Description géologique et pétrographique des Monts de Ghar Roubane et de Sidi el Abed. - *Bull. Serv. Géol. Algérie, Alger, (Série 2), 16, 539p.*

Références bibliographiques

- Lucas G. (1950).** - Nouvelles observations stratigraphiques et paléontologiques sur le Jurassique de la région de Saïda. *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, p. 143.
- Lucas G. (1952).** - Bordure nord des Hautes-Plaines dans l'Algérie occidentale. - *XIXème Cong. Géol. Intern.*, Alger, (*Monographie, régionale. série I*), n°21, 139 p.
- Lucchi F.R. (1995).** *Sedimentographica: A Photographie Atlas of Sedimentary Structures.* - *Columbia Univ. Press*, Chichester, 255 pp.
- Mangold C., Elmi S. & Benest M. (1974).** - Les Argiles de Saïda (Callovo-Oxfordien d'Oranie, Algérie) : âge et milieu de dépôt. - *C. R. Acad. Se. Paris, (tome. 279)*, 137-140.
- Mangold C., Elmi S. et Touahria A. (1979)** - Précision sur la Bajocien du Causse de Saïda (Algérie occidentale). *7ème Réunion ann. Sci. Terre, Lyon, Soc. géol. Fr. édit.*, p. 310.
- Mezaouri G. (2010)**- Analyse diffractométrique RX des "Argiles de Saïda" et leur organisation séquentiel dans le Djebel "Ben-Kmer" (Saïda, Algérie occidentale). *Mém. Ing. Etat, Uni. Oran*, 47 p.
- Otmane L. (2008).** - les ichnofacies du Callovo-oxfordien-Kimmeridgien des Monts de Nador (Tiaret, Algérie du Nord), - *Mém, Ingén, Uni, d'oran*, P 97. (*ined.*).
- Ouahib K. (2012).**-le passage plienschbachien-toarcién dans les traras septentrionaux (algerie nord occidentale).me/w. *Magis. Univ. Tlemcen, (Algérie)*. 56 p., 22 fig., 2 pl. (*inédit*).
- Ouardas T. (1983).** - Sédimentologie des Grès de Sidi Amar ou grès de Franchetti dans les Monts de Saïda et les Monts de Daïa (Algérie). - *Thèse 3 ème cycle, Univ. Se. Med., Grenoble*, 106 p., (*ined.*).
- Ouared O. (1987).** - la transition plate-forme carbonatée- bassin dans le Jurassique inférieur et moyen des Monts du Nador de Tiaret (Algérie occidentale) : stratigraphie, sédimentologie, et interprétation géodynamique. - *Dip. Doc. Univ, Lyon*, 206P.
- Oullami Z. (2013).**- Etude biostratigraphique (Foraminifères) du Callovien de l'Oued Mansour dans les environs de Saïda, (Algérie occidentale).*Mém. Ing. Etat, Uni.Oran*. 46 p.
- Pemberton S.G & Frey R.W. (1982)**- Trace fossil nomenclature and the Planolites-Palaeophycus dilemma. *Jour. of Paleontology*, 56, pp. 843-881.
- PÉRÈS, J.M. & PICARD, J. (1964).** - Nouveau manuel de bionomie benthique de la Méditerranée. *Recueil des Travaux de la Station Marine d'Endoume, Bull.*, 31, fasc. 47 : 1-37.
- Pomel A. & pouyanne J. (1882).** - Carte géologique provisoire a 1/800 000 des départements d'Alger et d'Oran avec texte explicatif. - *A.F.A.S., Alg*
- Pomel A. & pouyanne J. (1889-1890).** - Carte géologique d'Algérie a 1/800 000. - *2eme edi., Publ. Serv. Carte geol. Algérie, Alger*.

Références bibliographiques

- Popov A. (1968)** - Les types morphologiques et la répartition des gisements de zinc et de plomb en Algérie. In : Symposium sur les gisements de plomb-zinc en Afrique. Ann. Mines Géol., Tunis, n° 23, pp. 102-203.
- Pouyanne J. (1877)**. - Notice géologique sur la subdivision de Tlemcen. Carte a 1/400 000 de la région de Tlemcen. -Ann. Mines, Alger, ser. 7, t. XII, p. 81.
- Rousselle B. (1997)**. - Répartition stratigraphique des faciès et des volumes de dépôt en domaine de plate-forme carbonatée : Exemple dans l'Aalénien du Sud-Est de la France. - *Document est.* Lyon. 255 p.
- Samson Ph. (1965)**.- Le gisement plombo-zincifère de Touissit : monographie et interprétation géologique. In : Colloque sur des gisements strati- formes de plomb, zinc et manganèse au Maroc. Notes et Mém. Serv. géol. Maroc, n° 181, pp. 69-91.
- Samson Ph. (1973)**. - Un gisement plombo-zincifère en milieu récifal : Touissit (Maroc oriental). Notes et Mém. Serv. géol. Maroc, n° 242, 133 p..
- Seilacher A. (1967)**. -Fossile behaviour.Sci. American, Waschingon, 217,pp. 72-80.
- Sekatni N. ; Arfaoui M& Zargouni F (2015)**.-Les Brachiopodes du Jurassique inférieur et moyen en Tunisie centrale (Axe Nord-Sud). Un nouveau témoin du Domaine paléobiogéographique ouest-téthysien Univ, *Claude-Bernard-Lyon1*, 31P.
- Simpson E.L. & Eriksoon K.A. (1990)**- Early Cambrian progradational and transgressive sedimentation patterns in Virginia: An example of the early history of passive margin. Jour. Sedim. Petrol., v. 60, n° 1, pp. 84-100.
- Simpson E.L.(1987)**- Sedimentology and tectonic implications of the late Proterozoic and Early Cambrian chilhowee Group in southern and central Virginia. Ph.D. Dissert, Blacksburg, VA, Virginia Polytech. Inst. And State Univ., 298 p.
- Tchoumatchenco P. (1986)**. - Tiaretithyris gen. n. (Dallinidae, Brachiopoda) du Jurassique supérieur des environ de la ville de Tiaret (Algérie du Nord). - *Geologica Balcanica*, 16.6, Sofia, p. 113-121.
- Tchoumatchenco P. (1994)**. - les Brachiopodes du jurassique supérieur des Monts de Tiaret (Algérie du Nord). - *Ins Géol, Acad, Bulgard*. P. 31-84 ;
- Tchoumatchenco P. & Khrishev (1992)**. - Le Jurassique dans les Monts de Tiaret et de l'Ouarsenis occidental (Algérie). - *L. géologica Balcanica*, 22, 5, Sofia P. 29-39.
- Touahri B. (1983)**. - Le gîte de zinc-plomb d'El Abed (Wilaya de Tlemcen, Algérie). Une minéralisation sous inconformité en environnement dolomitique épicontinental ; contribution à une recherche de guides de prospection. *Thèse Docteur-Ingénieur, Univ. Paris Sud, Orsay*.
- Touahria A. (1979)**. - Biostratigraphie du Callovien des environs de Saïda (Algérie occidentale). Les reimeckeidae (ammonitina, perisohntaceae). - *Thèse 3^{eme} cycle, Univ. Lyon*, 152P.
- Tucker M. E. (2003)** -Sedimentary Rocks in the Field (*third édition*). *John Wiley & Sons Ltd (edit)*, England. P. 234.
- Voirin J. (1965)**. - Géologie du gisement plombo-zincifère de Bou Beker. In : Colloque sur les gisements stratiformes de plomb, zinc et manganèse du Maroc. Notes et Mém. Serv. géol. Maroc, n° 181, pp. 21-91.

Références bibliographiques

Welsch J. (1890) - les terrains secondaires des environs de Tiaret et Freneda. *Thèse*, Lille.

Welsch J. (1900) - Carte géologique de l'Algérie a 1/800 000. - *3eme edi, Publ. Serv. Géol.*

LISTE DES FIGURES

LISTE DES FIGURES

Fig. 1 : Situation géographique des Mont de Saïda	02
Fig. 2 : Carte de localisation du secteur d'étude (Extrait de la Carte topographique de Takhmert ,1 /50 000. N° 245.	03
Fig. 3 : Situation générale du domaine Telmcénien dans la chaîne alpine algéro-marocaine (d'après Benest, 1984).	04
Fig.4 : Les grands traits structuraux de la mosaïque de l'Afrique du nord-ouest (D'après Elmi, 1978, in Bouterfa, 1999).	05
Fig. 5 : Coupe synthétique des Monts de Saïda (Ouerdas, 1983).	08
Fig. 6 : Carte géologique de la région de Takhmert (Monts de Saïda) extraite de la carte Géologique de l'Algérie au 1/500000e. (1952).	09
Fig. 7 : Liste des figurés et symboles utilisés.	16
Fig. 8 : Image satellitaire montrant la situation de Djebel Roukine.	17
Fig. 9 : Localisation de la coupe de Dj. Roukine. (Extrait de la Carte topographique de Takhmert ,1 /50 000. N° 245.	18
Fig.10 : Localisation et vue panoramique de la coupe étudiée.	19
Fig. 11 : - Coupe schématique montrant les différents ensembles des Gorges d'oued el Abd au Nord du Dj. Roukine (BRGM, 1983).	20
Fig. 12 : Colonne lithostratigraphique de la coupe de Djebel Roukine.	21
Fig. 13 : photo panoramique montrant les la formation des de Keskes	22
Fig.14 : Quelques Brachiopodes et bivalves observés dans les bancs marneux de la formation	23
Fig.15 : Deux photos d'ammonites récoltées, A : dans la base de la formation des dolomie de Saïda, B :dans les marnocalcaire de Keskes.	24
Fig.16 : photo panoramique montre la 2éme formation	25
Fig.17 : Quelques figures de Zoophycos observées dans le premier membre.	26
Fig.18 : Photos de différentes formes de silex.	27
Fig.19 : Répartition stratigraphique des brachiopodes dans la formation de Keskes (Déterminer par Ouali, selon Alméras et Fauré, (2000)).	30
Fig. 20 : tableau de comparaison entre le Domain Telmcénien avec région de Saïda (in Ciszak 1993, modifié).	31
Fig.21 : Corrélacion local entre la coupe d'oued El Abd et Dj. Bouterkef.	33

Fig.22 : corrélation à l'échelle régionale entre (Les Mont de Tlemcen et les Monts de Saïda)	34
Fig. 23- Esquisse des zonations spatiales des environnements De dépôts de plate- forme (d'après Pérès, 1961 ; Pérès & Picard, 1964).	38
Fig. 24 : Milieux marins littoraux et faciès carbonatés ; la terminologie des 3 classifications est utilisée.	49
Fig 25 : classification texturale des calcaires er proportion des grains Kendall, 2005 (d'après Dunham, 1962).	40
Fig.26 - Cycle de la silice en mer. Entre parenthèses figurent les valeurs estimées de la silice dissoute (SiO_2 , 0,1 g/an). D'après Chamley (2000).	44
Fig.27 - Cycle de la silice en mer. Entre parenthèses figurent les valeurs estimées de la silice dissoute (SiO_2 , 0,1 g/an). D'après Chamley (2000).	46