

UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID TLEMCEM



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

Département des Sciences de la Terre et de l'Univers

LABORATOIRE N°25: « PROMOTION DES RESSOURCES HYDRIQUES,
PEDOLOGIQUES ET MINIERES LEGISLATION ET CHOIX HYDRIQUE »

Mémoire de fine d'étude

Pour obtenir

LE DIPLOME DE MASTER ACADEMIQUE

Spécialité

Géodynamique des bassines

Présente par :

AMARA LATEFA

Et

MERABTI SOUMIA

Intitulé

**ETUDE BIOSTRATIGRAPHIQUE ET SEDIMONTOLOGIQUE DE JURASSIQUE
SUPERIEURE DE DJEBEL BEN KMER (MONTS DE SAÏDA)**

Soutenu le 17 Juillet 2019, devant le jury composé de :

Président	M ^{er} KACEMI Ali	Maitre de Conférence classe A	(Univ. Tlemcen).
Encadreur	M ^{er} BENADLA Mustapha	Maitre Assistant classe A	(Univ. Tlemcen).
Examineur	M ^{er} BOUCIF Abdelkader	Maitre Assistant classe A	(Univ. Tlemcen).

Année universitaire 2018/2019

Dédicace

Je dédie cet humble et modeste travail avec grande amour, sincérité et fierté :

A la mémoire de mon cher papa.

Je ne saurais exprimer mon grand chagrin en ton absence.

*J'aurais aimé que tu sois à mes côtés ce jour, que ce travail soit une prière pour
le repos de ton âme.*

A ma très chère maman

*Affable, honorable, aimable : Tu représentes pour moi le symbole de la bonté
par excellence, la source de tendresse et l'exemple du dévouement qui n'a pas
cessé de m'encourager et de prier pour moi .Ta prière et ta bénédiction m'ont
été d'un grand secours pour mener à bien mes études*

*Tu as fait plus qu'une mère puisse faire pour que ses enfants suivent le bon
chemin dans leur vie et leurs études.*

A tous les membres de ma famille frères et sœurs, petits et grands

A mon fidèle binôme ma sœur Soumia

A tous ceux que je porte dans mon cœur

A mes chers ami (e)s

Latefa

Dédicace

Je dédie ce mémoire à :

*Mes chers parents, que nulle dédicace ne puisse exprimer mes sincères
sentiments,*

*Pour leur patience illimitée, leur encouragement contenu, leur aide, en
témoignage de*

Mon profond amour et respect pour leurs sacrifices.

A Mes chers frères : Youcef, AbdeAllah, Mouhamed, Zakarai

A mon coussin Faiza et toute ma famille

A mes plus proches amis : Amina, Asmae, Chaima, Imene, Assai, Oussama,

A mon cher binôme Latefa

*A Tous les collègues de la promotion master II Géodynamique des bassins 2018-
2019.*

Tous qui m'ont aidé de près ou de loin, je dédie ce travail avec hommage.

Tous ceux qui me sont chers.

Soumia

TABLE DE MATIERE

TABLE DE MATIERE	
REMERCIEMENTS	04
RESUME	06
الملخص	08
ABSTRACT	10

Première chapitre :

CADRE GENERAL DE L'ETUDE

I. PROBLEMATIQUE	12
II. OBJECTIFS DE L'ETUDE	12
III. CONTEXTES GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE	12
A Contexte géographique	12
1. Situation générale des Monts de Saïda	12
2. Situation géographique de Djebel Ben Kmer	13
B. Contexte géologique	14
1. Aperçu géologique des Monts de Saïda	14
2. Présentation géologique du secteur d'étude	17
IV. METHODOLOGIE	19
A. Sur le terrain	19
B. Au laboratoire	20

Deuxième chapitre :

ETUDE LITHOSTRATIGRAPHIE

I. NTRODUCTION	23
II. LITHOSTRATIGRAPHIE ET ELEMENTS DE DATATION	23
A. Djebel Ben Kmer	23

1. Sommet de la Formation des calcaires dolomitiques de Baloul	25
1.1.Définition	25
1.2.Limite	25
1.3.Description	25
2. Formation des couches de Ben Kmer	25
1.1.Définition	25
1.2.Limite	25
1.3.Description	26
3. Formation des argiles de Saïda	29
1.1.Définition	29
1.2.Limite	29
1.3.Description	29
III. ELEMENT DATATION	32

Troisième chapitre :

ETUDE SEDIMONTOLOGIQUE

I. INTRODUCTION	34
II. ETUDE SEDIMENTOLOGIQUE	34
A. Formation « calcaire dolomitique de Baloul »	34
1. Définitions des faciès	34
2. Milieu de dépôt	34
B. Formation « des couches de Ben Kmer »	34
1. Définitions des faciès	34
1.1. Faciès calcaire	34
1.2. Faciès marneux	34
2. Milieu de dépôt	35
C. Formation « des argiles de Saïda»	35
1. Définitions des faciès	35
1.1. Faciès argileux	35
1.2. Faciès gréseux	35
1.2.1. Sous faciès grès à litage plan	35

1.2.2. Sous faciès grès à litage HCS	35
1.2.3. Sous faciès grès à ammonites	37
1.3. Faciès carbonaté	37
1.3.1. Sous faciès calcaire bréchique	37
1.3.2. Sous faciès calcaire gréseux	37
2. Milieu de dépôt	37
D .Conclusion	39
III. Evolution séquentielle	39
1. Détermination des discontinuités	39
1.1. Discontinuités majeures	39
1.2. Discontinuités mineures	40
2. Découpage séquentiel	40
CONCLUSION GENERALE	43
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	46
LISTE DES FIGURES	49
PLANCHES	51

REMERCIEMENTS

Nous commencerons à remercier Allah le tout puissant de nous avoir donné l'abnégation ; le courage et l'optimisme de faire ce travail.

Nos sincères remerciements sont adressés à Monsieur **Mustapha BENADLA**, notre encadreur pour ses conseils, ses critiques et son soutien moral tout au long de ce travail.

C'est un immense honneur pour nous d'avoir travaillé sous sa direction.

Nous tenons à exprimer nos vifs remerciements à notre Co-encadreur Monsieur **Mohammed AMRANE**, doctorant à l'université de Tlemcen et consultant pétrolier au niveau de la Société pétrolière italienne.

Nos remerciements s'adressent tout d'abord aux membres de jury qui ont accepté de lire et d'évaluer notre mémoire :

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

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

Nous agréables remerciements particulièrement à Monsieur **Abbas MAROK**, Monsieur **Choukri SOULIMANE**, et Madame **Soumia KAZI TANI** pour la détermination des macrofaunes et des microfaunes.

Nous remercions également tous les membres du laboratoire N° 25 Monsieur **Mustapha BENSALAH**, Directeur du laboratoire de recherche N° 25 de l'université de Tlemcen pour nous avoir accepté pour travailler au sein du laboratoire 25.

Nos sincères remerciements sont adressés aussi à Monsieur **Sid Ahmed HAMMOUDA** Ingénieur principal de laboratoire N°25 et la doctorante M^{lle} **Touria.KENTRI**

Nous remercions l'ensemble des enseignants(es) du département des Sciences de la Terre et de l'Univers, de l'Université Abou Bakr Belkaïd de Tlemcen qui ont contribué à notre formation.

Finalement, nous remercions toutes les personnes qui ont contribué, de près ou de loin, à l'élaboration de ce mémoire.

A tous merci

RESUME

RESUME

Faisant partie des Monts de Saïda, le Djebel Ben Kmer situé 6 Km à l'Est de Hammam Rabi est marqué au cours du Bajocien inférieur-Oxfordien par une sédimentation de type plate-forme proximale à bassin. Dans le présent travail, l'étude lithologique réalisée à partir d'un levé d'une coupe a permis de distinguer quatre unités lithostratigraphiques : Partie sommitale de la Formation « des calcaires dolomitiques de Baloul » ; la Formation « des couches de Ben Kmer », « le niveau oncolithique » et enfin la Formation « des argiles de Saïda ». Leur enregistrement sédimentaire est caractérisé par une sédimentation carbonatée déposée sur une plate-forme proximale ou distale dont les trois premières unités évoluant à une sédimentation argilo-gréseuse, interrompue, épisodiquement, par des dépôts carbonatés riches en ammonites, dans un produit cône détritique (bassin) pour la Formation « des argiles de Saïda ».

La distribution biostratigraphique de faunes d'ammonites a permis d'attribuer un âge Bajocien moyen/supérieur pour la formation des couches de Ben Kmer et âge Bathonien pour le niveau oncolithique.

Par ailleurs, l'analyse séquentielle basée essentiellement sur l'étude faciologique (association des faciès) et la détermination de milieux de dépôts, nous a permis de déduire que la sédimentation au cours de cet intervalle chronologique s'organise en deux mégaséquences de comblement. Par leur variation de profondeur et de vitesse d'accumulation, ces séquences enregistrent donc une variation du niveau relatif de la mer. Cette dernière résulte très vraisemblablement de processus tectoniques (changement de mode de subsidence).

Mots clés: Monts de Saïda, Djebel Ben Kmer, Bajocien inférieur-Oxfordien, « calcaires dolomitiques de Baloul », « couches de Ben Kmer », « niveau oncolithique », « argiles de Saïda », analyse séquentielle.

المخلص

المخلص :

يعتبر جبل بن قمر جزء من سلسلة جبال سعيدة (6 كم شرق حمام ربي) و يتميز بطابع رسوبي منصبة قريبة-حوض خلال الحقبية باجوسي سفلى -اوكسفوردي، و من خلال هذا العمل أدت الدراسة الليتولوجية للمقطع الجيولوجي لجبل بن قمر إلى اكتشاف اربعة وحدات ليتولوجية و التي تتمثل في الطبقة العلوية للبنية الكلية الدولوميتية ب" بالول"، "طبقات بن قمر"، طبقة غنية ب " الأنكوليت" و أخيرا "طبقة الطين سعيدة". بين التسجيل الرسوبي إلى وجود ترسب كلسي بمنطقة قريبة أو بعيدة في الوحدات الثلاثة الأولى و ترسب طين وحجر رملي منفصل أحيانا بترسبات كلسية غنية بالأمونيت متوضعة في الحوض بالنسبة لطبقة طين سعيدة.

سمح التوزيع البيوستراتيغرافي للأمونيت بتخصيص عمر الباجوسي المتوسط-العلوي لأجل الوحدة الليتولوجية لطبقات بن قمر، و العمر الباتوني لوحدة الأنكوليت.

بالإضافة إلى ذلك، فإن التحليل المتسلسل الذي يعتمد بشكل أساسي على دراسة علم السحنات (رابطة الوجهات) وتحديد البيئات الترسيبية، قد سمح لنا أن نستنتج أن الترسيبات خلال هذه الفترة الزمنية يتم تنظيمها على مرحلتين كبيرتين. من خلال تباين العمق ومعدل التراكم، تسجل هذه التسلسلات تبايناً في المستوى النسبي للبحر، والأخير هو على الأرجح نتيجة عمليات تكتونية (تغيير وضع هبوط البحر).

الكلمات المفتاحية: جبال سعيدة، جبل بن قمر، باجوسي سفلي، أكسفوردي، كلس دولوميتي، طبقات بلول، طبقات بن قمر، طبقة الأنكوليت، طين سعيدة، التحليل المتسلسل.

ABSTRACT

ABSTRACT

As part of Saïda Mount, the Jebel Ben Kmar (6 km east of Hammam Rabi) is marked during the Lower Bajocian-Oxfordian sedimentation type proximal basin platform. In the present work, the lithological study carried out from a survey of a section made it possible to distinguish four lithostratigraphic units: Upper part of the formation "dolomitic limestones of Baloul"; the formation of Ben Kmar's layers, the Oncolithic level and finally Saïda the formation of Saïda clays. Their sedimentary record is characterized by a carbonate sedimentation deposited on a proximal or distal platform whose first three units evolve to a clay-sandstone sedimentation, interrupted, episodically, by carbonate deposits rich in ammonites, deposited in a detritic cone (basin) for the formation of "Saïda clays".

The biostratigraphic distribution of ammonite faunas has made it possible to assign an medium / higher Bajocian age for the formation of the Ben Kmer layers and a Bathonian age for the oncolithic level.

In addition, the sequential analysis based essentially on the faciological study (association of facies) and the determination of depositional environments, allowed us to deduce that the sedimentation during this chronological interval is organized in two megasequences of filling. By their variation of depth and rate of accumulation, these sequences thus record a variation of the relative level of the sea. The latter is most likely the result of tectonic processes (change of subsidence mode).

Key words: Saïda Mount, Djebel Ben Kmar, Lower Bajocian-Oxfordian, "dolomitic limestones of Baloul", "layers of Ben Kmar", "Oncolithic level", "clays of Saïda", sequential analysis

Première chapitre :

CADRE GENERAL DE L'ETUDE

I. PROBLEMATIQUE

Les terrains callovo- kimméridgiens des Monts de Saïda ont été surtout marqués par des études paléontologiques et stratigraphiques, mais mal connus du point de vue sédimentologique. Pourtant ces terrains constituent en quelques sortes un trait d'union entre les Monts de Tlemcen à l'Ouest et les Monts de Tiaret à l'Est. Par ailleurs, le seul travail sédimentologique récent et intéressant qui touche le Djebel Ben Kmer revient à BOUTERFA (1999).

II. OBJECTIFS DE L'ETUDE

Cette étude conduite à étudier minutieusement les assises sédimentaires du Jurassique supérieur du Djebel Ben Kmer. De ce fait, les principaux objectifs de ce mémoire nous amènent à :

- reconnaître les grandes divisions lithostratigraphiques de Djebel Ben Kmer ;
- définir les principaux faciès sédimentologiques afin de reconstituer les milieux de dépôt ;
- retracer l'évolution verticale des séquences principales résultant la dynamique du bassin ;
- préciser le cadre sédimentologique pour retracer la dynamique sédimentaire.

III. CONTEXTES GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE

A. Contexte géographique

1. Situation générale des Monts de Saïda

Faisant partie de l'avant pays Tello-rifain (AMEUR, 1999), les Monts de Saïda occupent la partie centrale du domaine tlemcenien. Ils sont limités par le Tell au Nord, par les Hautes Plaines (ou Hauts Plateaux) oranaises au Sud, par la terminaison orientale du massif de Daïa à l'Ouest et enfin par les Mont de Tiaret (Djebel Nador) à l'Est (**Fig. 1**).

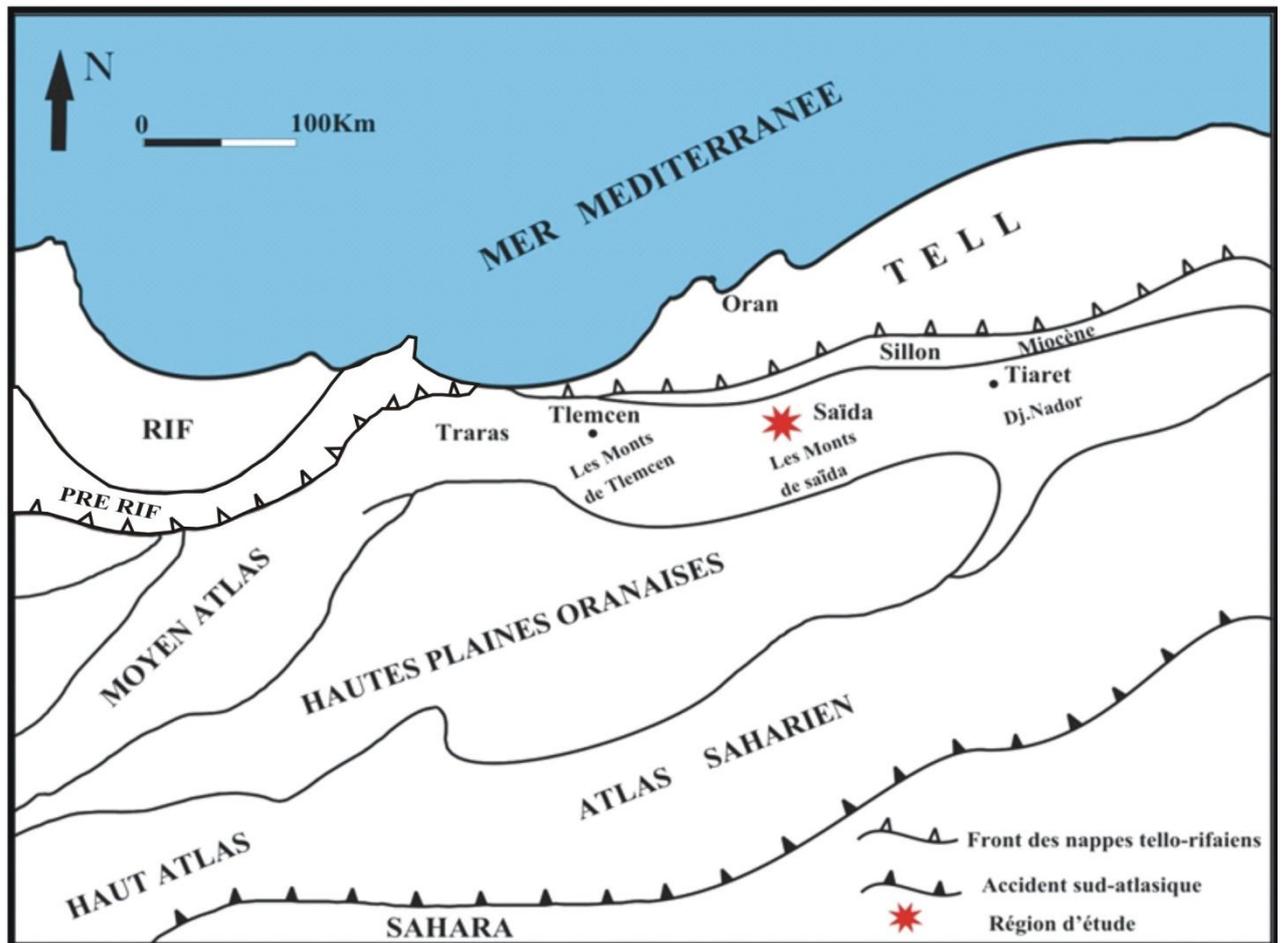


Fig. 1: Situation géographique générale des Monts de Saïda (d'après P.GUARDIA).

2. Situation géographique de Djebel Ben Kmer

Le Djebel Ben Kmer, objet de notre étude, se situe à environ 12km au Nord -Est de la ville de Saïda. Il est limité par Ain Sidi Aounallah au Nord, par Ain El Djorf au Sud, par la station hydrothermale des eaux chaudes de Hammam Rabi à l'Ouest et enfin à l'Est, il longe la route reliant la ville de Saïda et la commune d'Ain Sultane (**Fig. 2**).

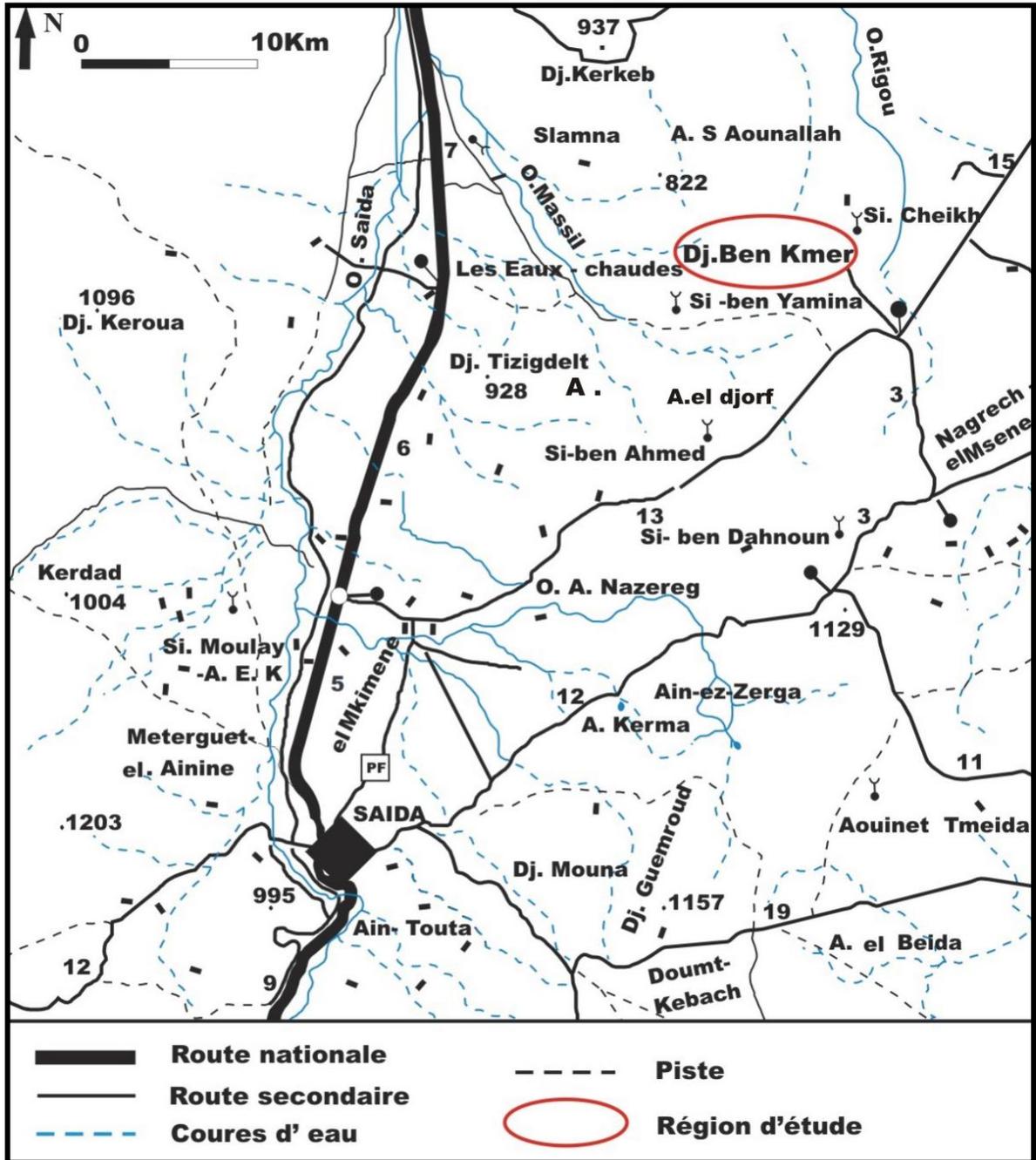


Fig. 2 : Situation géographique de Djebel Ben Kmer (extrait de la carte topographique de Saïda 1960, 1 / 200000 ; modifiée).

B. Contexte géologique

1. Aperçu géologique des Monts de Saïda

Comprises entre la transversale de Saïda à l'Est et la transversale de Tiaret à l'Ouest (panneau IV du domaine paléogéographique tlemcénien ; ELM I, 1978).

Premier chapitre : CADRE GENERALE DE L'ETUDE

Les Monts de Saïda forment une structure rectangulaire qui s'interpose entre le sillon miocène au Nord et les Hautes Plaines Oranaises au Sud (**Fig. 3**)

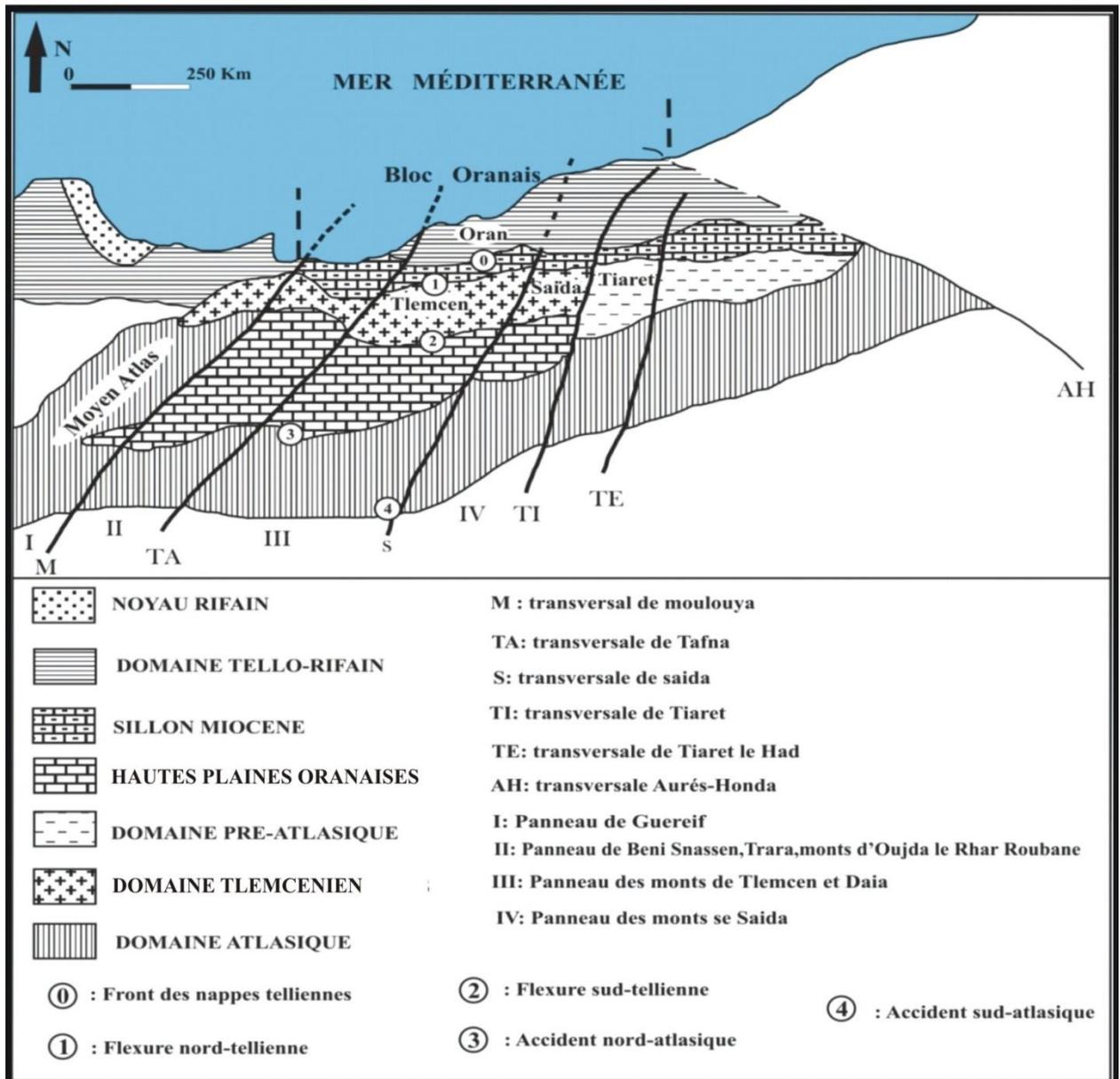


Fig. 3 : Les grands traits structuraux du bloc Oranais (D'après ELM1, 1978; AMEUR, 1988 ; modifiée)

D'après les travaux géologiques de référence (GUARDIA, 1975; TOUAHRIA, 1975 & 1979 et OUARDAS, 1983), la série stratigraphique type des Monts de Saïda est représentée globalement par :

1.1. Le Paléozoïque

Cette ère est bien représenté au cœur du massif, plus précisément dans la région de Tifrit, et on y observe de nombreuses variations de faciès. Le paléozoïque peut être scindé en trois faciès (granite, schiste et grès).

1.2. Le Mésozoïque

Les formations mésozoïques reposent en discordance sur le socle paléozoïque. C'est la discordance hercynienne. Cette ère est subdivisée comme suit :

1.2.1. Le Trias

Il repose en discordance sur le primaire. Il est subdivisé en trois membres :

- (Trias carbonaté) : il est constitué de marnes jaunâtres avec intercalations de fines passées carbonatées.
- Une coulée basaltique : il est observé dans la région de Tifrit. Il est formé de bancs de calcaires marneux plus ou moins dolomités, de teinte verdâtres à rougeâtres et des tufs doléritiques. Enfin il est constitué d'argile présentant une couleur blanchâtre. Cette argile intercale des minces passées argileuses, de couleur rougeâtre et renfermant des concrétions ferrugineuses.

1.2.2. Le Jurassique

A partir de la carte géologique au 1/200000 de Saïda d'une part et les données stratigraphiques d'OUARDAS (1983) d'autre part. Les dépôts attribués au Jurassique montrent la succession suivante :

- au Jurassique inférieur et moyen : la sédimentation est formée essentiellement de dépôts dolomitiques (groupe carbonaté inférieur).
- au Jurassique supérieur : la sédimentation se distingue par des faciès silico-clastiques (Formation des argiles de Saïda et la Formation des grès de Franchetti).
- au Jurassique terminal : il est caractérisé par une sédimentation essentiellement carbonatée (Formation des dolomies de Tlemcen).

1.2.3. Le Crétacé

Il est représenté à la base par une assise gréseuse passant vers le haut à des calcaires jaunâtres et des marno-calcaires à oursins (*Toxaster africanus* et *Heteraster oblongus*) représentant l'Hauterivien et le Barrémien. Sur cet ensemble se dépose une série gréseuse de type continental intercalée par quelques passées carbonatées.

1.3. Le Cénozoïque

Il débute par des marnes argileuses montrant à la base un niveau conglomératique important constitué souvent par de gros éléments mal roulés provenant de l'altération du substratum et au sommet, une série marneuse d'âge miocène.

Notons que, ces deux ensembles (de base et de sommet) sont d'origine continentale souvent séparés par une discordance.

1.4. Le Plio-quaternaire

Il est de faible épaisseur et comprend deux ensembles :

- un ensemble détritique constitué de conglomérats, d'argiles et de limons.
- un ensemble carbonaté représenté par des travertins. Ces derniers sont observables au bord de certaines falaises dolomitiques (Tifrit).

2. Présentation géologique du secteur d'étude

La série stratigraphique dans le Djebel Ben Kmer est formée principalement de quatre formations dont l'âge est attribué au Jurassique moyen et supérieur (**Fig. 4**). Ces derniers sont représentés par des faciès marins carbonatés (ELMI, 1972, TOUAHRIA, 1975 & 1979 Ouardas, 1983) passant vers le haut à des faciès marins argilo-gréseux témoignant d'un approfondissement brutal du milieu. Ainsi, nous résumons la succession lithostratigraphique comme suit :

-pendant le Jurassique : la sédimentation de cet intervalle chronologique se distingue par des faciès carbonatés « Formation des calcaires dolomitiques de Baloul » à la base à des faciès marno-calcaires « Formation des couches de Ben Kmer » au sommet. L'ensemble est coiffé par une dalle carbonatée renfermant de gros oncolithes « niveau oncolithique ».

-au cours du Jurassique supérieur : cette période présente des variations spectaculaires des épaisseurs et des faciès. Il est marqué par une sédimentation essentiellement argilo-gréseuse « Formation des argiles de Saïda ».

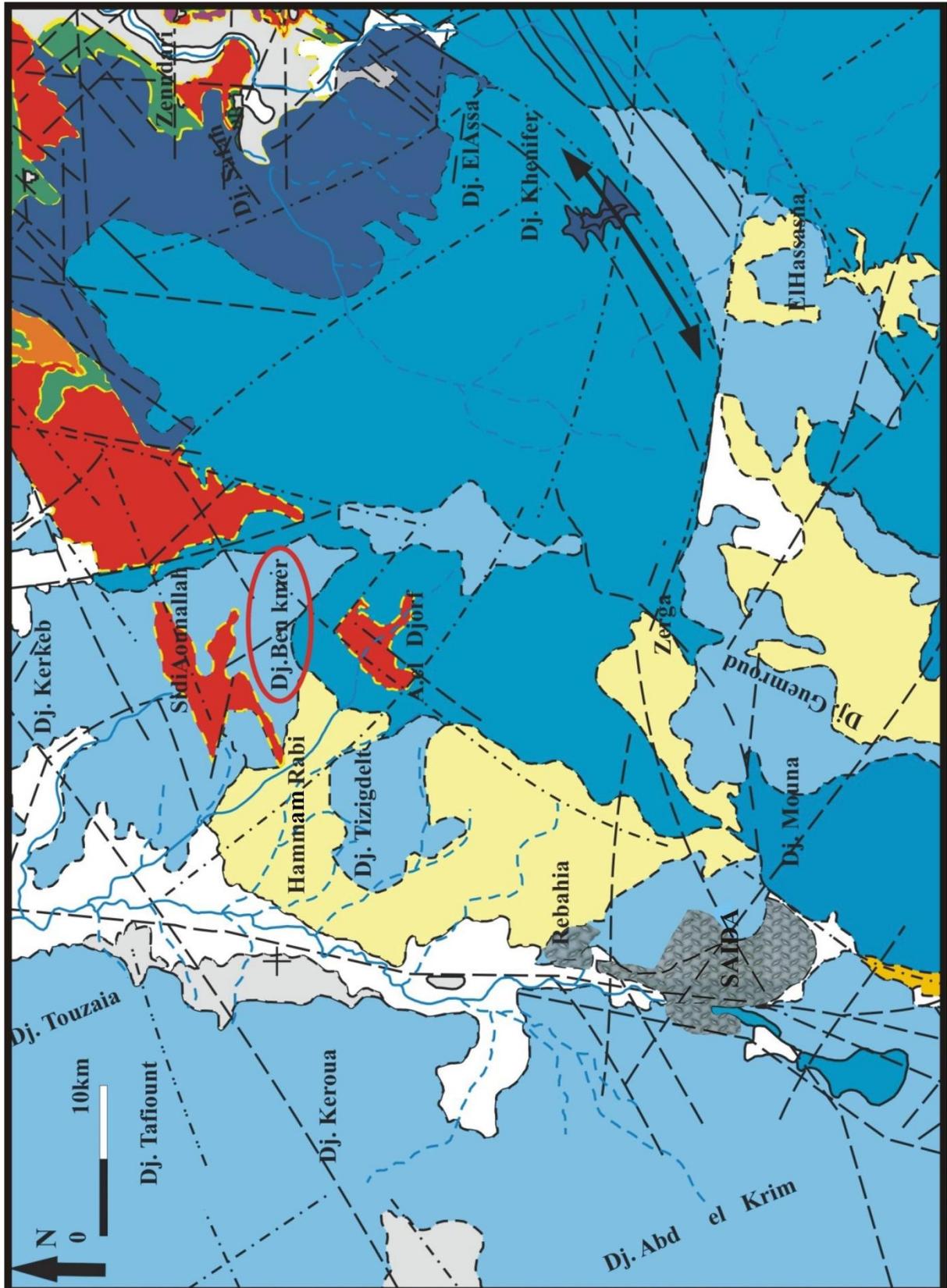
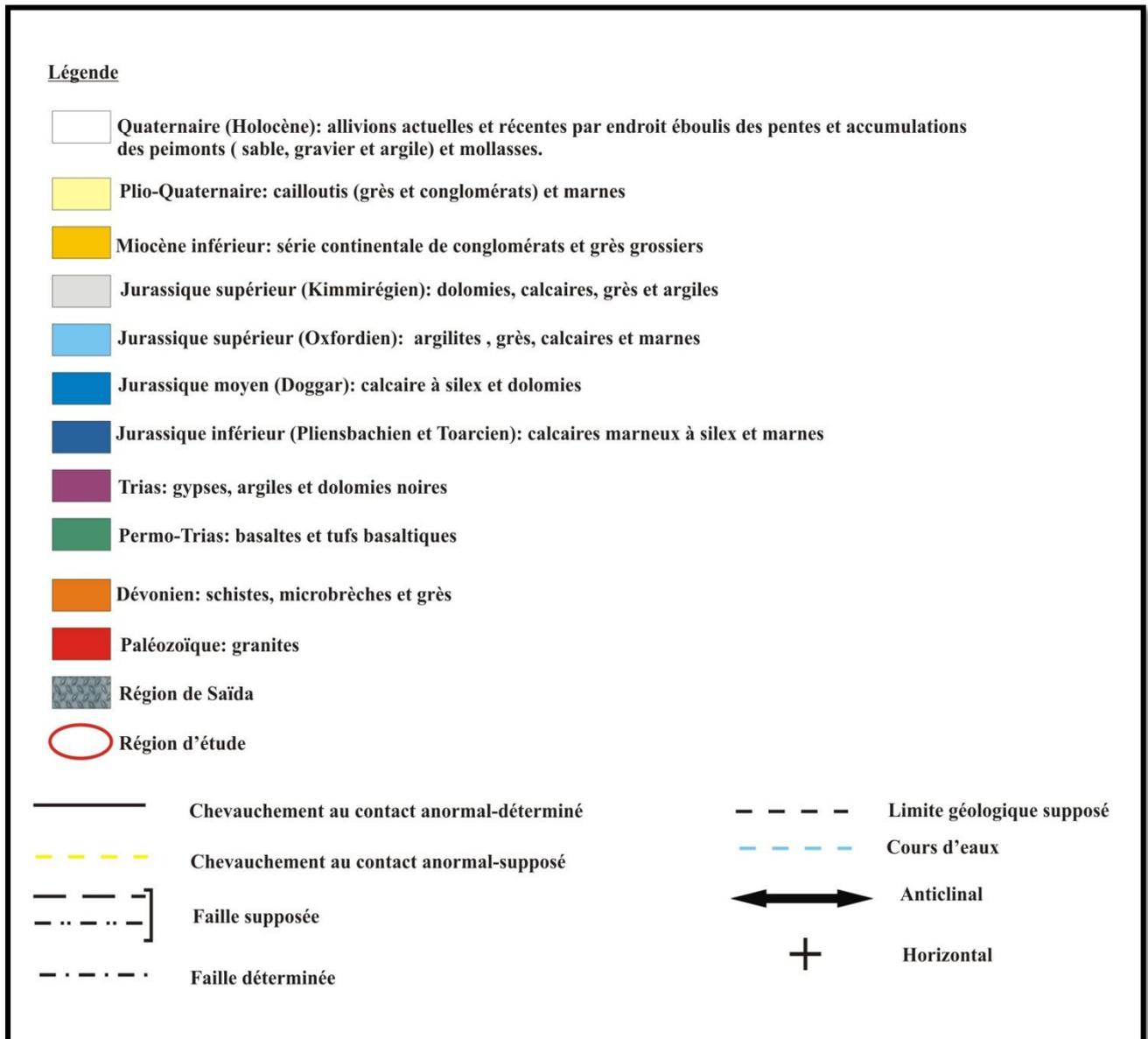


Fig. 4 : Extrait de la carte géologique de la zone d'étude (Monts de Saïda : Dj Ben Kmer 1/20000 ANRH 2008 ; modifiée)



IV. METHODOLOGIE

A. Sur le terrain

Après la reconnaissance des niveaux lithologiques repères, un levé détaillé d'une coupe lithostratigraphique accompagné d'un échantillonnage systématique des faciès et des faunes. Notons aussi, que toutes les particularités sédimentaires de chaque banc et inter-banc ont été citées (épaisseur, couleur, figures et structures sédimentaires, granulométrie, granoclasement).

B. Au laboratoire

Après le levé de coupe, le travail de terrain sera complété au laboratoire par les opérations suivantes :

1. Le lavage

Les échantillons provenant des niveaux marneux et argileux sont trempés dans l'eau pendant deux jours. Ensuite, ils seront lavés sous jet d'eau continu sur une colonne de trois tamis de maille à diamètres décroissantes (250 μm , 150 μm , 80 μm). Le résidu de chaque tamis est recueilli dans une coupelle et mis à sécher dans une étuve à 50°.

2. Le tri

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

3. La détermination

Les foraminifères triés ont été déterminés par madame KAZI-TANI et les ostracodes par monsieur SOULIMANE Par contre la macrofaune (les ammonites) à été déterminée par monsieur MAROK.

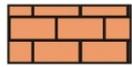
4. Confection des lames minces

Dans le but de déterminer les faciès texturaux des différents faciès rencontrés dans la succession de Djebel Ben Kmer, quelques lames minces ont été confectionnées.

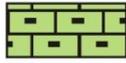
Deuxième chapitre :

ETUDE LITHOSTRATIGRAPHIQUE

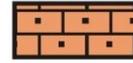
Lithologie



Calcaire



Calcaire marneux



Calcaire gréseux



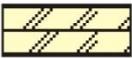
Marne



Argile



Grès



Calcaire dolomitique



Nodules de Septaria

Structures et figures sédimentaires



Hummochy cross-stratification (HSC)



Ravinement



Litage plan



Flutes casts

Fossiles



Ammonites



Oncolithes



Bioclastes



Rostre de Bélemnites



Brachiopodes



Ichnofossiles

Abréviation

PFP: Plate-forme proximale

PFD: Plate-forme distale

B: bassin

Co: calcaire à oncolithes

Légende des figures

I. INTRODUCTION

Ce chapitre qui forme l'ossature principal de ce mémoire sera consacré essentiellement à l'étude lithologique de la succession de Djebel Ben Kmer afin de suivre leur évolution spatio-temporelle. Cette étude basée sur les descriptions des unités lithostratigraphiques distingués au sein de la dite succession. De ce fait, la coupe a été levée en détail et chaque échantillon prélevé est analysé, tant au point de vue sédimentologique que faunique. Notons que la nomenclature des différentes unités lithostratigraphiques rencontrés, est adaptée à celle de TOUAHRIA (1975), OUARDAS(1983), BOUTERFA (1999), et BENDELLA (2008).

II. ETUDE LITHOSTRATIGRAPHIQUE

A. Coupe de Djebel Ben Kmer

La coupe a été levé sur le flanc Est du Djebel Ben Kmer, à six Km de la station hydrothermale de Hammam Rabi. Cette coupe est orientée selon un axe Sud-Ouest/Nord-Est (fig. 5) (Pl. I, Fig. A.) Son épaisseur moyenne est de 75m.

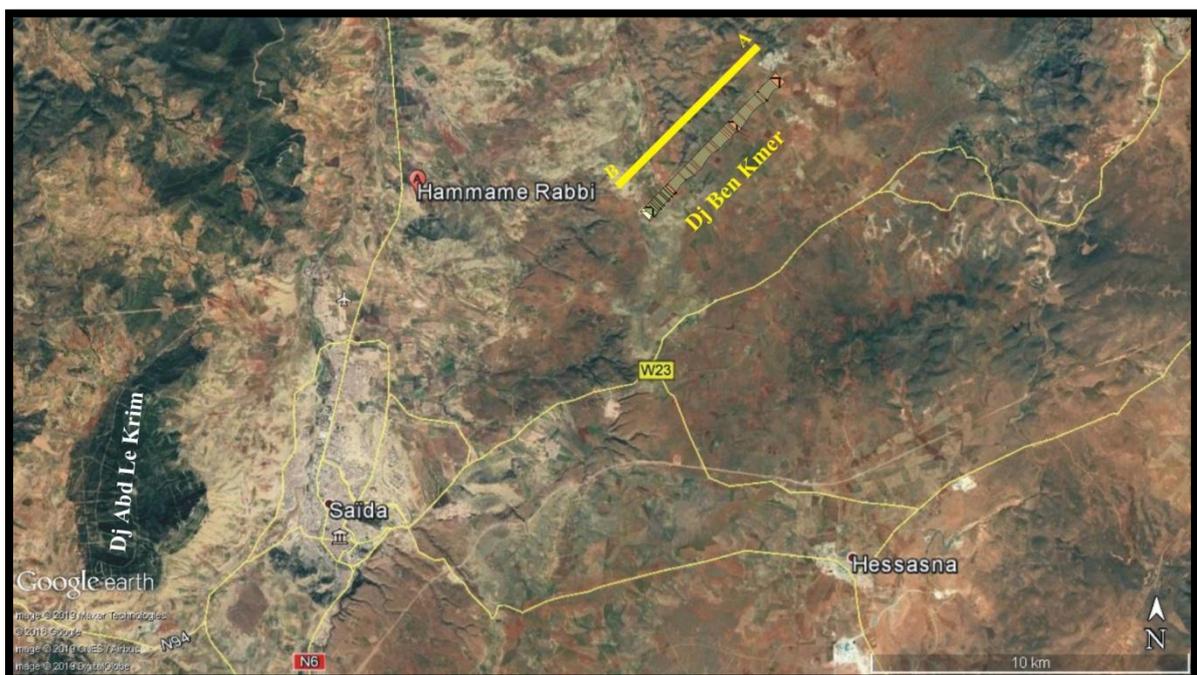


Fig. 5 : Photo satellitaire de la région de Djebel Ben Kmer (Google Earth, 2019).

Le trait A-B indique le tracé de notre coupe.

Deuxième chapitre : ETUDE LITHOSTRATIGRAPHIQUE

Dans cette série, nous avons distingué, au point de vue lithostratigraphique, trois principales unités lithostratigraphiques différentes (**Fig. 6**). Il s'agit de bas en haut :

1. Partie sommitale de la Formation « des calcaires dolomitiques de Baloul » ;
2. Formation « des couches de Ben Kmer » ;
3. Formation « des argiles de Saïda ».

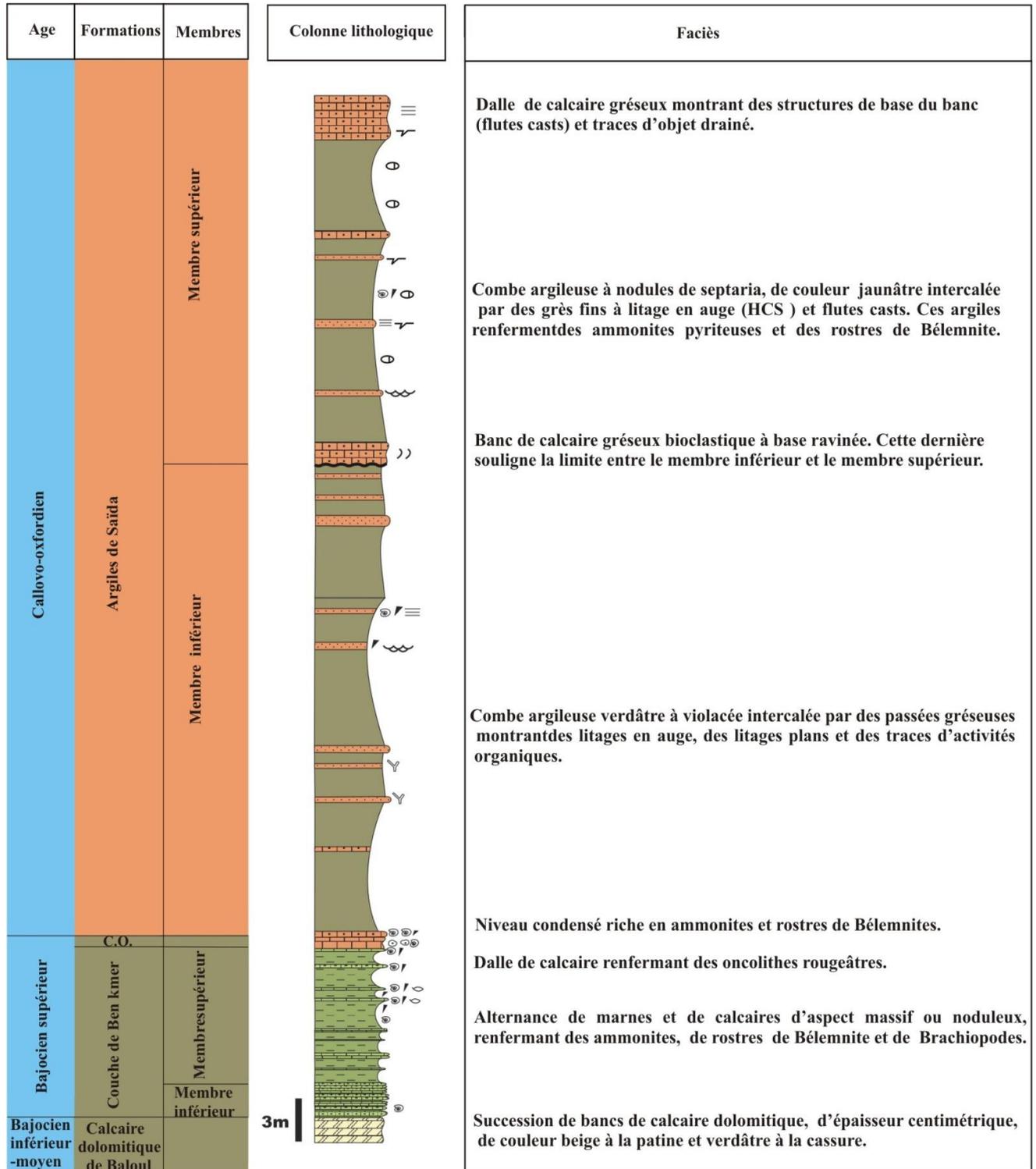


Fig. 6 : Colonne lithologique de la succession de Djebel Ben Kmer.

1. Sommet de la Formation « des calcaires dolomitiques de Baloul »

1.1. Définition

Cette Formation a été identifiée et définie pour la première fois par CLAIR & FLANDRIN (1949) dans les environs d'Aïn Baloul, sous le nom «Dolomies de Saïda». L'âge de celle-ci a été attribué au Bajocien inférieur et moyen (OUARDAS, 1983).

1.2. Limite

La limite supérieure est une limite purement lithologique qui correspond à un changement brutal de faciès avec la disparition du faciès dolomitique de la Formation de «calcaires dolomitiques de Baloul» et l'apparition de la première alternance calcaro-marneuse de la Formation des «couches de Ben Kmer».

1.3. Description

Elle correspond à un empilement des onze dalles de calcaires dolomitiques massifs, d'épaisseur décimétrique (de 0.10 à 0.40m), de teinte beige à la patine et verdâtre à taches rougeâtres ou violacés à la cassure. Ces bancs carbonatés sont mal stratifiés, séparés par des joints secs (diastèmes) et se caractérisent par la présence des géodes et des filons de calcites multidirectionnelles (**Fig. 7**).

Au microscope nous avons observé que ces carbonates sont totalement dolomitisés (**Fig. 8, A**).

2. Formation « des couches de Ben Kmer »

2.1. Définition

Cette Formation a été définie par ELMY (1972) au niveau de la localité appelée « Djebel Ben Kmer ». Il s'agit des calcaires marneux alternant à des marnes bleuâtres. Elle est rapportée au Bajocien supérieure par le même auteur.

2.2. Limite

Sa limite inférieure a été placée à la disparition des niveaux dolomitiques et l'apparition de la première alternance des niveaux calcaires et marneux. Cette limite est nette et souvent soulignée par une surface ferrugineuse et phosphatée (**Pl. I, Fig. B**).

La limite supérieure est marquée par une corniche de calcaire dolomitique constituant un repère très visible dans le secteur de Djebel Ben Kmer. Notons aussi que cette dernière corniche carbonatée est surmontée par une dalle de calcaire à gros oncolithes à patine rosâtre.

2.3. Description

D'épaisseur moyenne de 12,5m, cette formation se compose d'une alternance marno-calcaire. Elle peut être subdivisée en deux membres, en fonction de la prédominance de chaque type de faciès (**Fig. 7**).

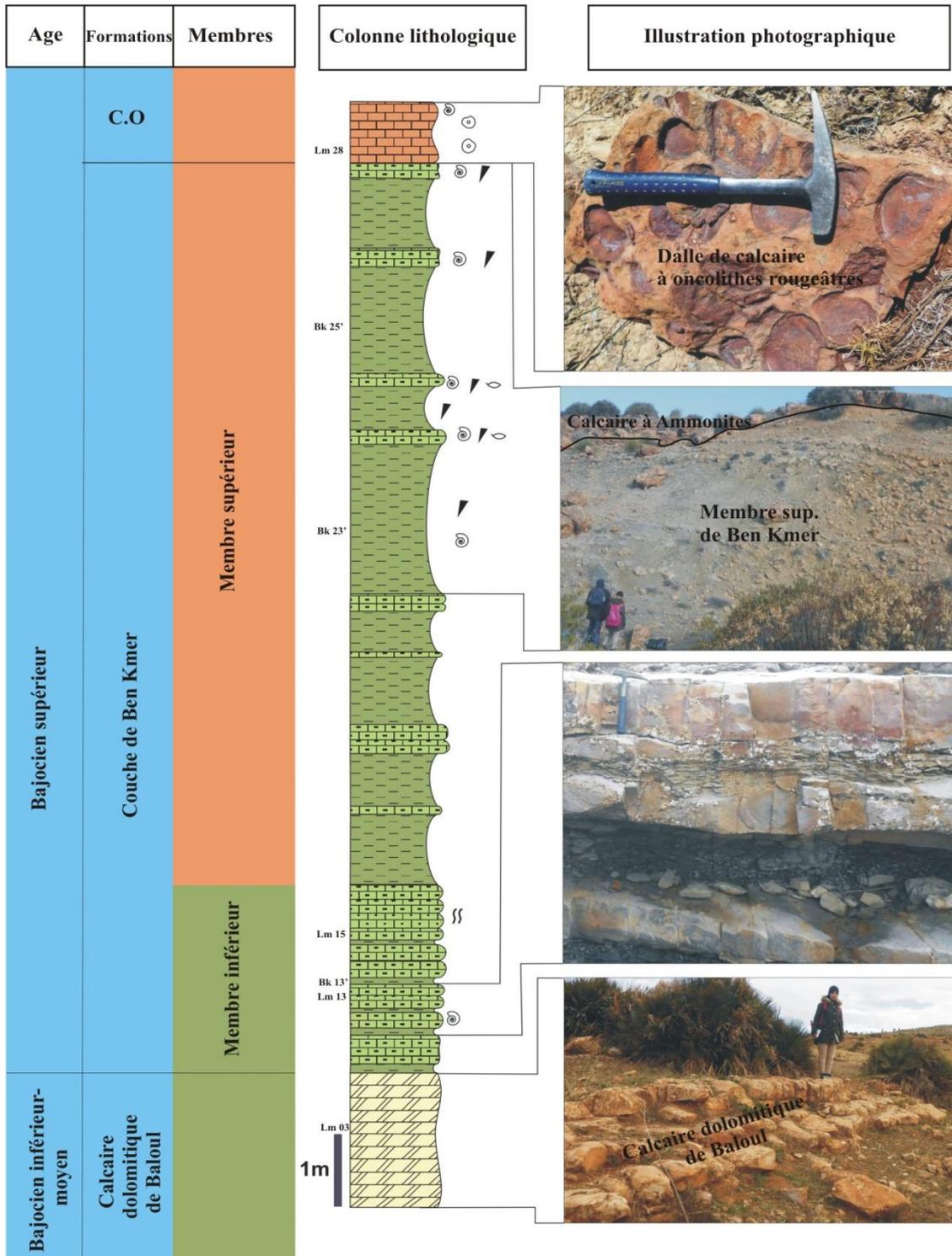


Fig. 7: Succession lithologique de la Formation des calcaires dolomitiques de Baloul et la Formation des couches de Ben Kmer.

2.3.1. Membre inférieur

Ce membre à dominance calcaire, présente une alternance presque régulière de niveaux décimétriques (0,10 à 0,40 m) de calcaire dolomitique, bioturbés, de couleur verdâtre à taches rosâtres et d'inter-lits marneux indurés de même teinte. Ce dernier faciès renferme des foraminifères et des ostracodes mal conservés associés à des fragments d'échinodermes (radioles et articles de crinoïdes). La faune est représentée par des rares traces ammonites.

Les niveaux carbonatés se caractérisent par des biomicrites fortement dolomitisés à foraminifères benthiques, de bivalves et d'échinodermes (**Fig. 8, B et C**).

2.3.2. Membre supérieur

Il est séparé du membre précédent par une surface ferrugineuse. Il s'agit d'une combe marneuse de 0,8 à 2m épaisseur, nettement plus tendre que précédemment, de couleur verdâtre à tâches jaunâtres, admettant des passées centimétriques à décimétriques de calcaires marneux (0,10 à 0,40m). Ces derniers sont de couleur verdâtre et à aspect souvent noduleux. La biophase des marnes est riche en foraminifères benthiques (**Pl. II**) et ostracodes associés à des fragments d'échinodermes (radioles, articles de crinoïdes, oursins et d'autres éléments), (**Pl.III, Fig. A**) ; la lithophase est formée essentiellement de quartz et des gypses. La faune récoltée sur le terrain est représentée par des ammonites, rostrés de bélemnites et des brachiopodes. La partie sommitale de ce membre est occupée par une couche de calcaire dolomitique massif, à patine beige et cassure grisâtre. Enfin, il semble important de signaler que la Formation « des couches de Ben Kmer » est surmontée par une dalle de calcaires finement bioclastiques (0,70m), à patine rousse, renfermant de gros oncolithes rougeâtres.

L'observation microscopique des lames minces confectionnées au niveau des bancs carbonatés indique une biomicrites dolomitiques à texture Packston. Les éléments carbonatés squelettiques sont matérialisés par un fort pourcentage de fantômes des plaques d'échinodermes, de bivalves et des nombreux foraminifères benthiques. (**Fig. 8, D**).

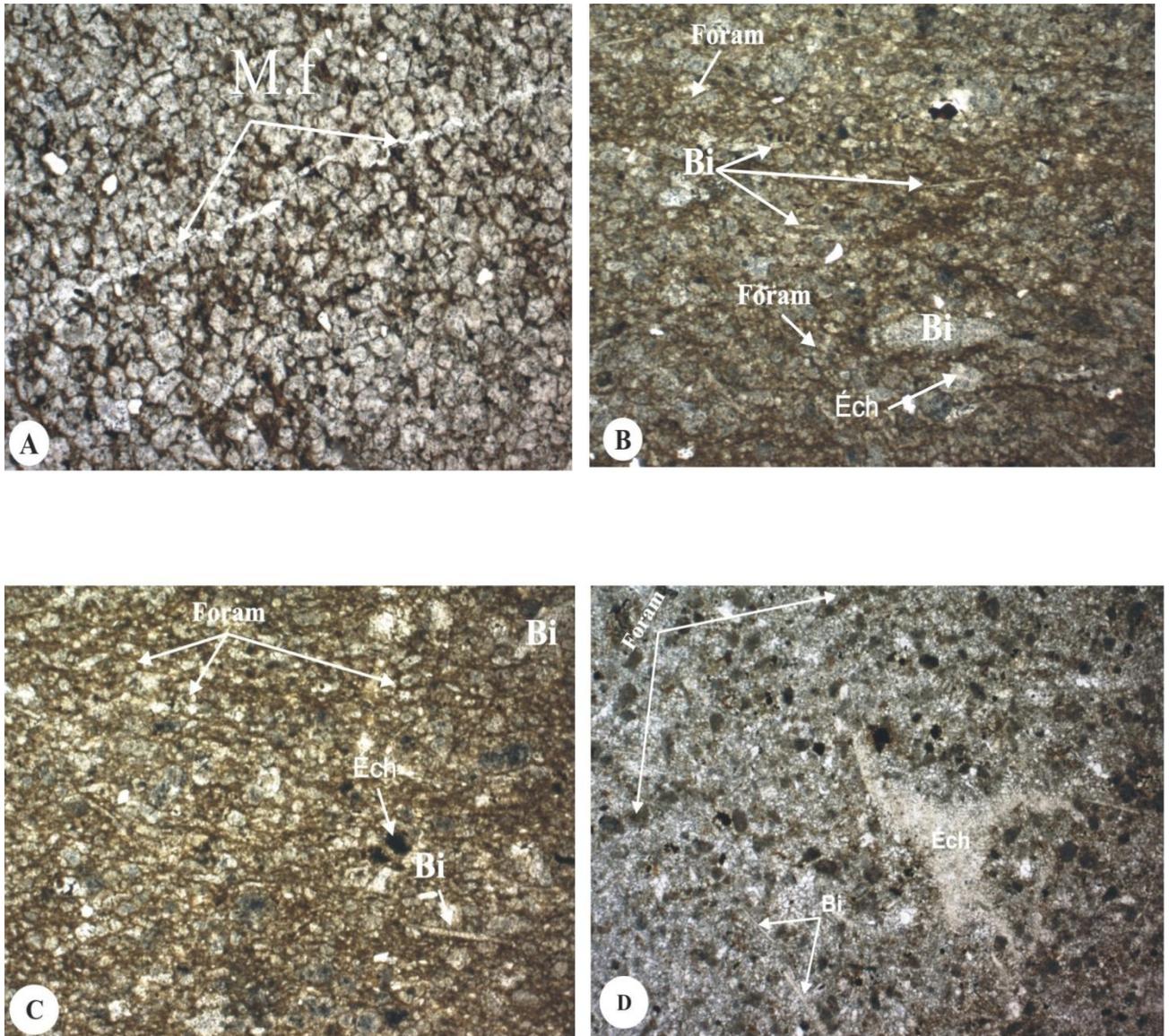


Fig. 8: Microfaciès carbonaté montrant des phénomènes de la dolomitisation dans la Formation des calcaires dolomitique de Baloul (A) et dans la Formation des couches de Ben Kmer (B, C et D) (Gr x4). Abréviation : M.f : micro fracture, Bi. : Bivalves, Foram. : Foraminifère, Ech. : Echinoderme.

3. La Formation « des argiles de Saïda »

3.1. Définition

Définie par ATGER & VERDIER (1965) dans la région de Cacher ou (Sidi Kada, SE de Mascara), cette formation correspond à une alternance argilo-gréseuse datée au Callovo-oxfordien par LUCAS, 1942 & 1952 ; ATGER & VERDIER, 1965 ; DELFAUD, 1973. ELMI & BENEST, 1978).

3.2. Limite

La limite inférieure a été fixée à l'apparition de la première combe argileuse de couleur verdâtre, d'épaisseur métrique et qui surmonte un niveau bréchiq ue très riche en ammonites. Alors que la limite supérieure est marquée par une nette surface ferrugineuse revêtant la dernière barre carbonatée qui clôture cette formation.

3.3. Description

Dans la vallée d'Oued Rhoua, nous avons subdivisé cette formation en deux membres présentant des caractères lithologiques et même paléontologiques assez distincts pour les différencier.

3.3.1. Membre inférieur

Ce membre débute par un niveau de calcaire bréchiq ue renfermant des ammonites disposées horizontalement, abondantes et bien conservées. Ces ammonites sont associées à des nombreux rostrés de bélemnites. Au-dessus de la brèche, repose une succession des combes argileuses (1 à 10m) de couleur rouge lie-de-vin parfois multicolores mais le plus souvent verdâtres. Cet ensemble est caractérisé par une intercalation irrégulière de bancs gréseux isolés avec des bancs de calcaire, de 0,1 à 0,35m d'épaisseur. Les ostracodes sont assez fréquents (*Macrocypris*, *Liassica*, *Isobythocypris* sp., *Macrocypris aequabilis*, *Bithocypris dorisae*, *Aphelocythere* sp., *Asciocytere* ?sp., *Carbobairdia tesakava*, *Bairdia* sp., *Cytherelloidea* cf. *catnulata* ; *Aphelocythere kuhni*), (Pl. IV) tandis que les foraminifères sont représentés par des individus mal conservés. Cette microfaune est associée à des nombreux exemplaires de gastéropode (Pl. III, B).

Les grès se présentent en bancs massifs, de teinte rougeâtre, à stratonomie croissante (0,1 à 0,4m), renfermant par endroit des ammonites et présentant des litages plans, litages en auges (**Hummocky Cross Stratification H.C.S.**) et des figures de base du banc, notamment les *Flutes casts* et *Groove casts*. Ce sont des grès fins bien classés dont la majorité des quartzs à une forme sub-arrondie. Ces derniers grains sont unis par un ciment micritique (**Fig. 9, A**).

3.3.2. Membre supérieur

Il est constitué par des combes argileuses de couleur verdâtre à jaunâtre. Ces argiles renferment des petits nodules carbonatés (*Septaria*) et admettent des passées centimétriques à décimétriques de grès fin à la base évoluant à des calcaires gréseux vers le haut. Les grès sont massifs, de teinte rougeâtre, présentent des litages plans parallèles, des litages en mamelon et des figures d'érosion par des courants (*Flutes casts* et *Groove casts*). Ce membre s'achève par une barre de calcaire gréseux rougeâtre à la patine, verdâtre à la cassure, d'une épaisseur de 1,5m et à base ravinée. Notons que, la macrofaune est représentée par de nombreuses formes d'ammonites pyriteuses et de rostrés de bélemnite (**Fig. 10**).

Les foraminifères et les ostracodes sont assez fréquents, mais mal conservés. Les échinodermes sont toujours présents et se sont représentés surtout par des Ophiurides.

En plaque mince, le microfaciès est représenté par des grès bien classés, à grains sub-arrondis, à ciment carbonaté et à texture grès quartzeux. (**Fig. 9**).

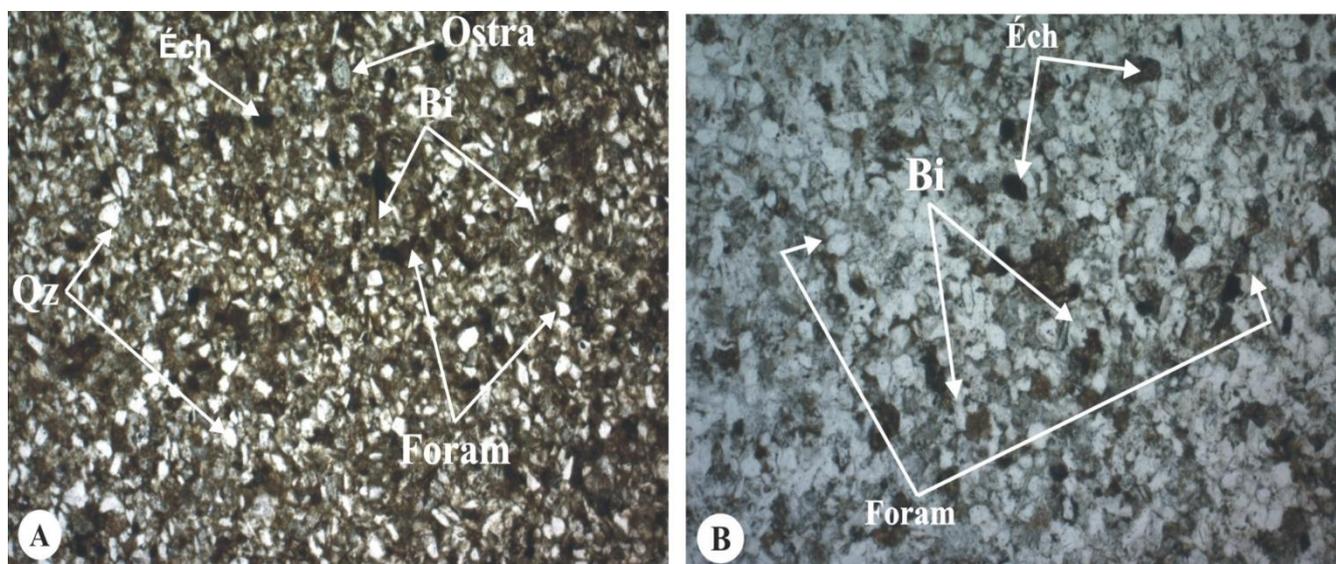


Fig. 9: Microfaciès montrant des grès quartzeux (membre inférieur (A) et supérieur (B) de la Formation des argiles de Saïda) (Gr x4). Abréviation : Bi: bivalves, Foram: foraminifère, Ech. Echinoderme, Ostra: ostracode, Qz. grain de quartz.

Deuxième chapitre : ETUDE LITHOSTRATIGRAPHIQUE

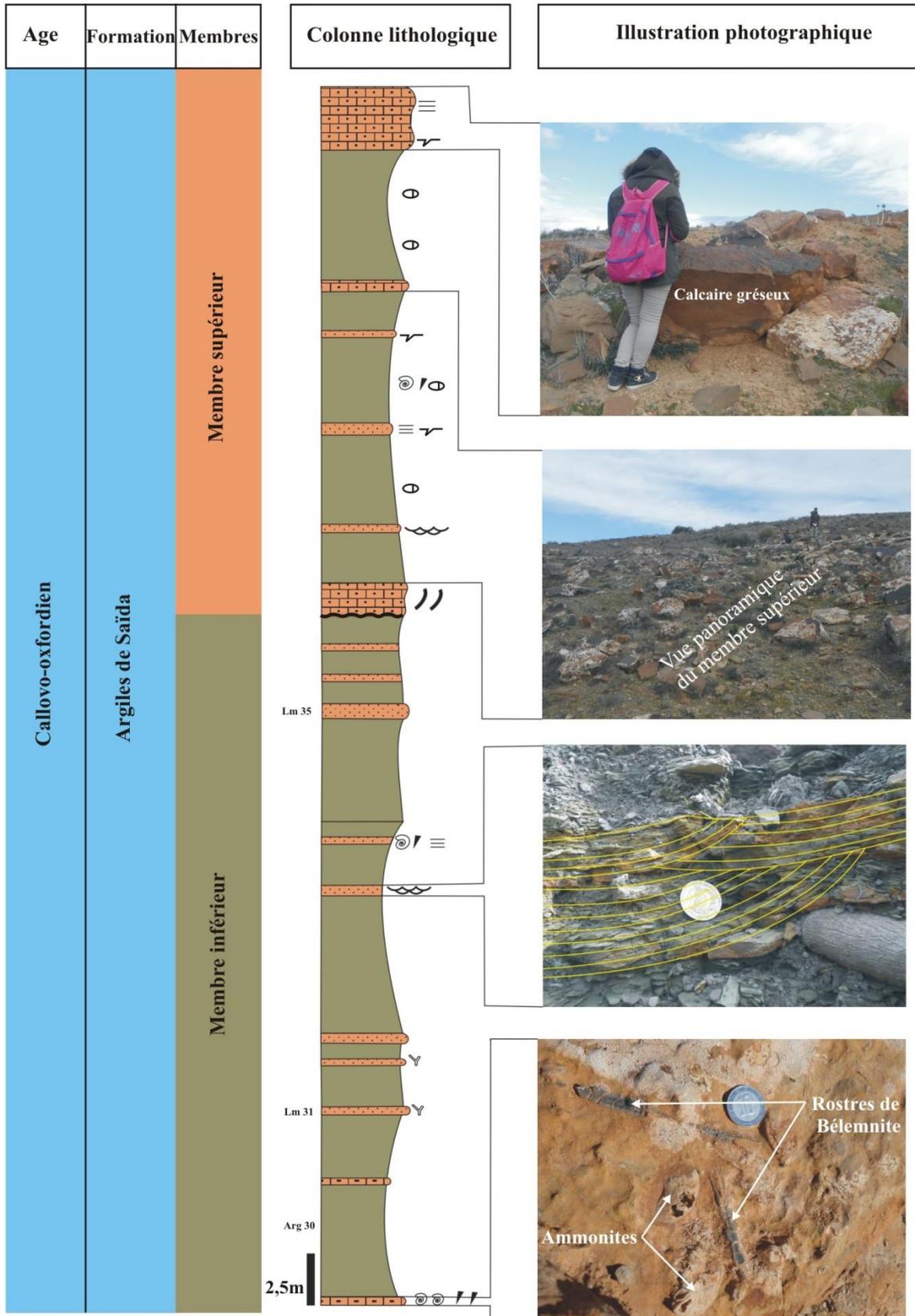


Fig. 10 : Colonne lithologique de la Formation des argiles de Saïda.

III. ELEMENT DE DATATION

La répartition des différentes espèces d'ammonites, contenues dans le Djebel Ben Kmer, montre trois intervalles chronostratigraphique (**Tab.1**).

-Le premier intervalle est prédominé par *Cadomites* sp., marquant le Bajocien supérieur. Ce genre est associé à des *Phylloceras* sp. et *Lythoceras* sp.

-Le deuxième intervalle correspond au Bathonien où se rencontrent plusieurs espèces, telles que *Phylloceras* sp., *Lythoceras* sp., (**Pl. V**). Plus des espèces nouvelles au cours de la détermination.

-Le troisième intervalle attribué au Callovienne par TOUAHRIA(1979). Représenté par les espèces suivantes : *Perisphinctidae* sp., *Reineckeidae* sp., *Collotia* sp., *Kellawaysia* sp. et *Neuquenicerias* sp.

		Calcaires dolomitiques de Baloul	Couches de Ben Kmer	Niveau oncolithique	Argiles de Saïda
		Bajocien inférieur	Bajocien moyen-supérieur	Bathonien	Callovo-oxfordien
AMARA et MERABTI(2019)	<i>Cadomites</i> sp.		—————		
	<i>Phylloceras</i> sp.		—————		
	<i>Lythoceras</i> sp.		—————		
TOUAHRIA (1979)	<i>Perisphinctidae</i> sp.		—————		
	<i>Reineckeidae</i> sp.		—————		
	<i>Collotia</i> sp.				—————
	<i>Kellawaysia</i> sp.			—————	
	<i>Neuquenicerias</i> sp.				—————

Tab. 1 : Répartition des différentes espèces d'ammonites.

Troisième chapitre :
ETUDE SEDIMONTOLOGIQUE

I. INTRODUCTION

Ce dernier chapitre est consacré principalement à une étude sédimentologique, basée essentiellement sur la définition des différents faciès rencontrés dans la succession de Djebel Ben Kmer. Ainsi la détermination du pléoenvironnement où se sont déposés ces faciès permet de suivre l'évolution environnementale. A la fin, nous allons essayer de retracer l'évolution verticale des séquences principales résultant de la dynamique du bassin.

II. ETUDE SEDIMENTOLOGIQUE

A. Formation « de calcaire dolomitique de Baloul »

1. Définitions des faciès

Un seul faciès est distingué au sein de la Formation « calcaire dolomitique de Baloul ». Il s'agit d'un faciès dolomitique.

Ce faciès se présente sous un aspect massif. Il correspond à une succession régulière de bancs dolomitiques, d'épaisseur décimétrique, de couleur beige à la patine et grisâtre à la cassure.

2. Milieu de dépôt

Les faciès dolomitiques de la partie sommitale de la Formation « calcaires dolomitiques de Baloul » ; indique un milieu marin calme, peu profond de type plate-forme proximale

B. Formation « des couches de Ben Kmer »

1. Définitions des faciès

2.1. Faciès calcaire

Il s'agit des calcaires bioclastiques, légèrement dolomitisés, de couleur verdâtre à la patine et grisâtre à la cassure.

2.2. Faciès marneux

Ce faciès domine le membre supérieur dont il constitue des combs métriques à passés carbonatées. Par contre, il correspond à des joints ou inter-lits dans le membre inférieur. Ces marnes ont livré des foraminifères benthiques et des ostracodes associés à des fragments d'échinodermes (radioles, articles de crinoïdes et d'autres éléments).

2. Milieu de dépôt

Les marno-calcaires à ammonites, à bélemnites, et à brachiopodes, le quasi absence des oolithes, l'importance de la micrite au sein des faciès calcaires évoque un environnement de dépôt ouvert sur le large, subissant un vannage modéré. Le fort degré d'usure et de micritisation des éléments témoignent d'un remaniement intense des particules. Le milieu de dépôt est vraisemblablement situé au moins à une dizaine de mètres de profondeur, en position de plate-forme externe. Il s'agit d'une rampe à épandages bioclastiques distaux.

La présence de calcaires à oncolithes au sommet de la Formation des « couches de Ben Kmer » traduit un environnement peu profond (plate-forme proximale). Il s'agissait donc, un abaissement de niveau de la mer (régression) (**Fig.11**).

C. Formation « des argiles de Saïda »

Trois grands types de faciès sont distingués dans la Formation des « argiles de Saïda »:

1. Définitions des faciès

1.1. Faciès argileux

Ce faciès est très abondant dans la Formation des « argiles de Saïda ». Il est représenté par des combes métriques à décamétriques, intercalées le plus souvent, par des passées centimétrique à décimétriques de grès ou parfois, par des niveaux carbonatés.

1.2. Faciès gréseux

Ce faciès est représenté par 3 (trois) sous-faciès :

1.2.1. Sous faciès gréseux à litage plan

Ce sont des passées centimétriques à métriques de grès massifs. Elles se présentent en bans à aspect stratifié, de teinte beige à la patine, de grains fins à moyens. Ce faciès est très fréquent dans cette formation

1.2.2. Sous faciès gréseux à litage HCS

Il est représenté par des bancs gréseux d'épaisseur décimétriques ; les grains sont généralement de dimension fine et bien classés. Ces grès sont souvent à teinte rougeâtre. Il est observé dans la partie médiane de la Formation des « argiles de Saïda ».

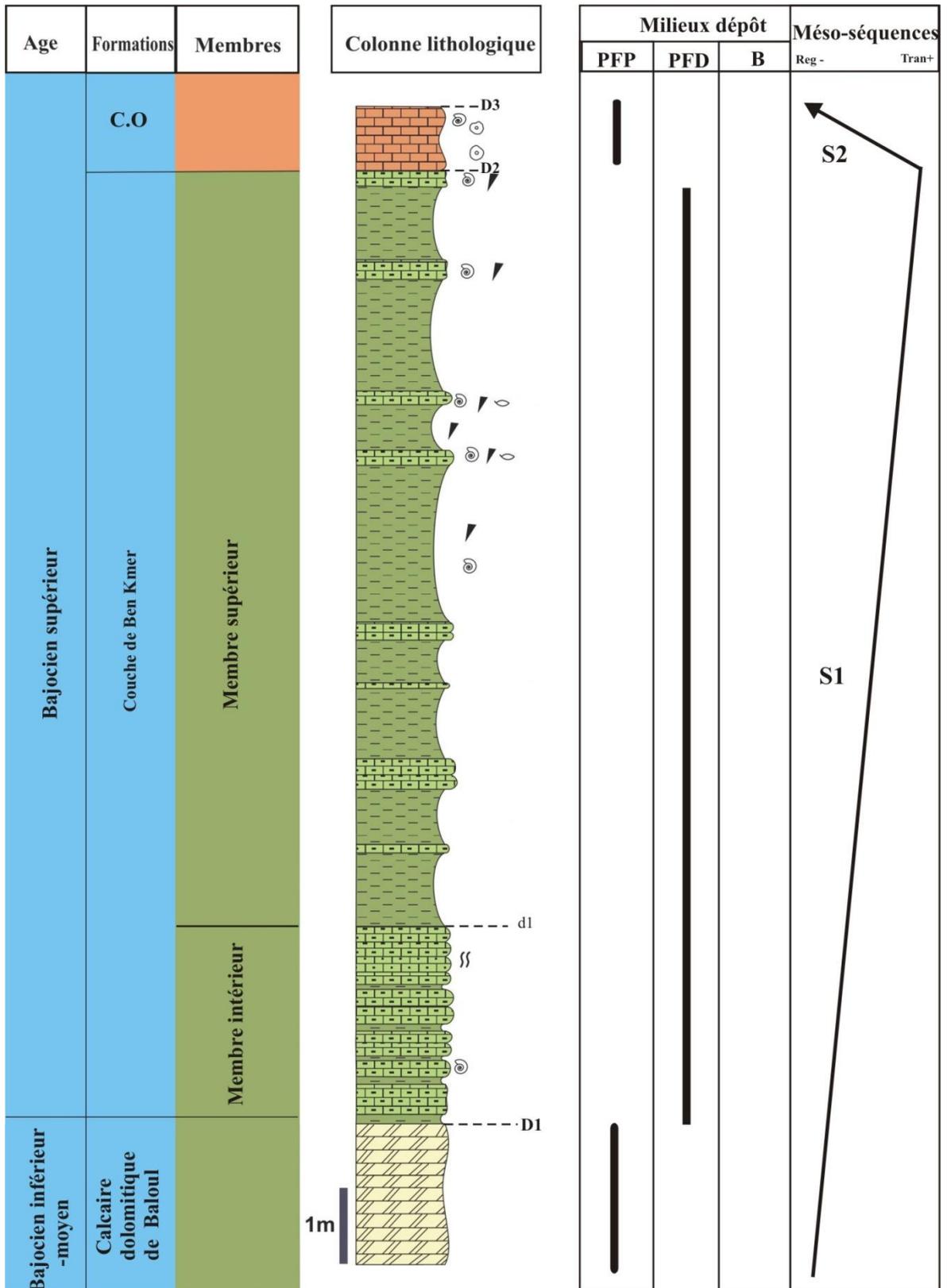


Fig. 11 : Découpage séquentiel de la Formation de calcaire de Baloul et la Formation des couches de Ben Kmer.

1.2.3. Sous faciès gréseux à ammonites

Il occupe la partie médiane du membre inférieur. Ce grès se distingue aux autres niveaux gréseux par sa couleur verdâtre et sa richesse en ammonites et rostrés de bélemnites.

1.3. Faciès carbonaté

Ce faciès est subdivisé en deux sous faciès :

1.3.1. Sous-faciès calcaire bréchiq

Ce faciès occupe la partie basale de la Formation des « argiles de Saïda ». Il correspond à une dalle de calcaire bréchifié, mal stratifiée et compactée. Cette dalle carbonatée est formée essentiellement par des ammonites bien conservées. Ces dernières sont associées à des nombreux rostrés de bélemnites.

1.3.2. Sous faciès calcaire gréseux

Il s'agit de dalle de calcaire beige claire, qui incluent de petits grains de quartz. Il est bien représenté dans le membre supérieur.

3. Milieux de dépôt

La dominance des argiles, le faible développement des carbonates, l'abondance des ammonites et des rostrés de bélemnite, ainsi que l'influence des vagues de tempête sur la mise en place des sédiments gréseux, témoignent d'un épaissement de la tranche d'eau et d'un approfondissement brutal de la plate-forme carbonatée où se sont déposées les formations précédentes. L'environnement correspond à un cône détritique interne pour le membre inférieur et un cône détritique externe pour le membre supérieur(**Fig.12**).

La présence de HCS au sein des bancs de grès suggère une mise en place par tempête.

Troisième chapitre: ETUDE SEDIMENTOLOGIQUE

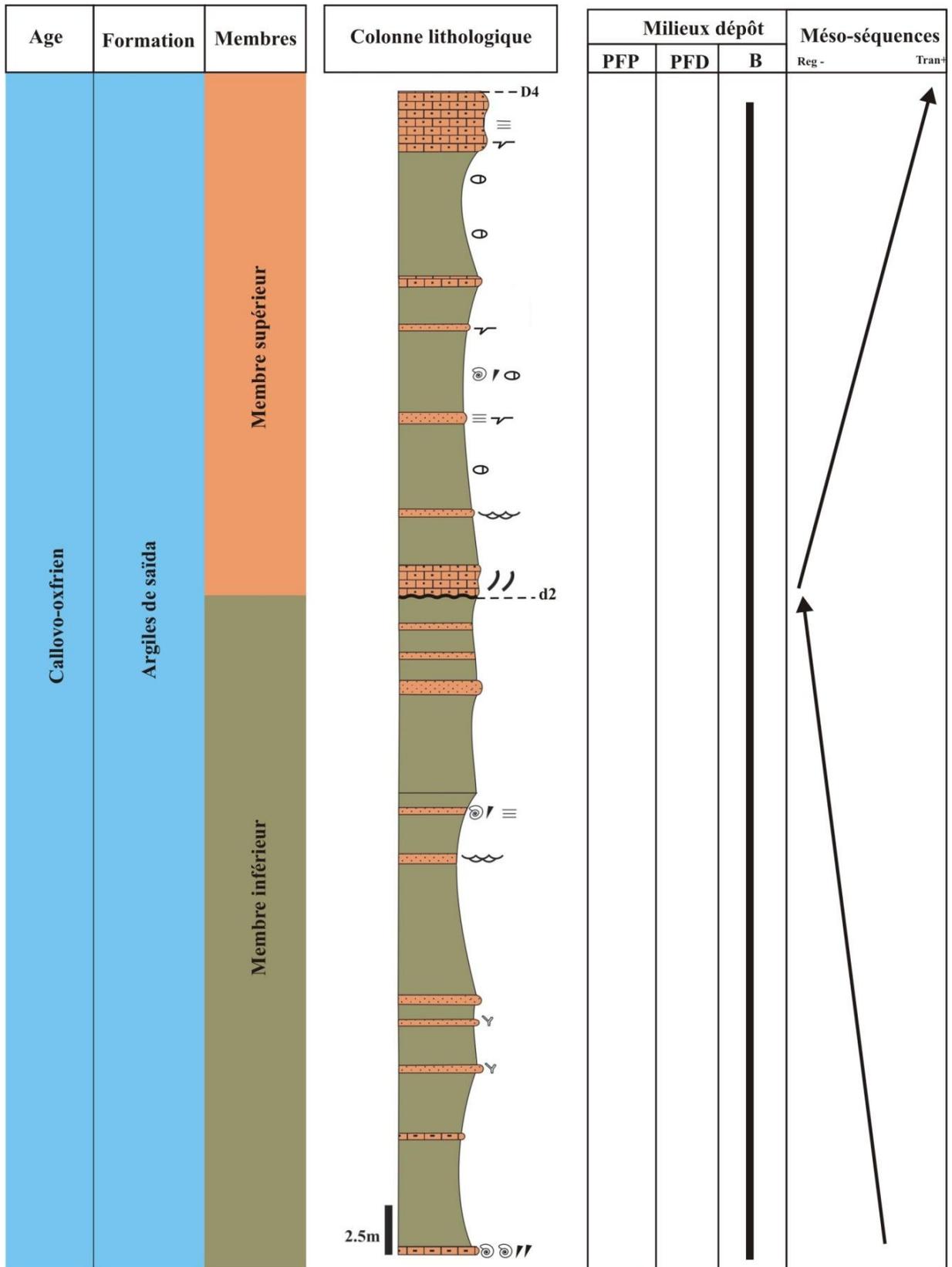


Fig. 12 : Découpage séquentiel de la Formation des argiles de Saïda.

D. Conclusion

En résumé, la succession lithostartigraphique de Djebel Ben Kmer enregistre des caractères sédimentaires évoluant du bas en haut comme suit :

-Milieu marin calme, peu profond (plate-forme proximale) indiqué par les faciès dolomitiques de la partie sommitale de Formation « calcaires dolomitiques de Baloul » ;

-Milieu de plate-forme distale calme et profond indiqué par les ammonites et les rostres de Bélemnites de la Formation « couches de Ben Kmer » ;

-Retour à un milieu de plate-forme proximal durant la mise en place de la dalle carbonatée à oncolithes au sommet de la formation précédente ;

-Milieu plus profond (bassin) au Callovo-oxfordien (Formation des argiles de Saïda), suite à une élévation du niveau marin et l'approfondissement brutale du milieu attesté par une épaisse série argilo-gréseuse admettant des niveaux carbonatés riches en ammonites.

III. Evolution séquentielle

Le découpage séquentiel de la coupe de Djebel Ben Kmer a été réalisé sur la base de l'analyse des faciès et leur association, en termes d'environnement de dépôt, de la strato croissance des bancs gréseux et de l'évolution verticale des séquences fining up et coarsening up.

1. Détermination des discontinuités

1.1. Discontinuités majeures

-D1 : cette discontinuité correspond à une surface d'arrêt de sédimentation (surface ferrugineuse), vraisemblablement d'émersion, traduisant un bas niveau marin relatif, et est interprétée comme une limite de la Formation « calcaire dolomitique de Baloul ».

-D2 : elle se traduit par la mise en place d'un niveau de calcaire à gros oncolithes rougeâtres, qui marque une phase d'émersion et met la fin de l'épisode carbonaté.

-D3 : elle est matérialisée par une lacune de sédimentation durant le Bathonien supérieur. Cette lacune de sédimentation est signalée au Maroc et dans tous l'Oranais (ELMI, 1978)

-D4 : elle caractérise la limite supérieure de la Formation des « argiles de Saïda ». Elle est matérialisée par un placage ferrugineux.

1.2. Discontinuités mineures

-d1 : cette discontinuité coiffe le membre inférieur de la Formation des « couches de Ben Kmer » et elle se traduit par une surface ferrugineuse annoncée par un épaissement des marnes.

-d2 : elle est matérialisée par une surface de ravinement. Elle traduit un changement net de faciès, avec l'épaississement des calcaires et l'apparition des *Septaria* dans les argiles.

2. Découpage séquentiel

Du point de vue évolution séquentielle, la succession stratigraphique de Djebel Ben Kmer est subdivisé en quatre méso-séquences sédimentaires, avec de bas en haut (**Fig.13**) :

Méso-séquence S1 :

Cette méso-séquence de base occupe le membre inférieur de la Formation des couches de Ben Kmer. Elle est constituée de dépôts carbonatés. Elle révèle un passage de faciès proximaux à des faciès distaux.

Méso-séquence S2 : à dominance marneuse, se développe au-dessus de la surface de discontinuité d1. Elle correspond au maximum d'approfondissement et représente ainsi le pôle le plus distale de cette séquence. Vers le sommet on assiste à un retour à des faciès proximaux (calcaire à oncolithes), ce qui en fait une bi séquence.

Méso-séquence S3 : elle repose directement sur les calcaires à oncolithes. Elle se terminerait par l'apparition de premier banc de calcaire gréseux bioclastique, d'épaisseur métrique.

Méso-séquence S4

Cette dernière méso-séquence diffère de la séquence précédente (S3) par le développement de carbonate, mais s'individualise par la présence des *Septaria* dans les combes argileuses. L'importance des *Septarias* évoquent une profondeur de dépôt vraisemblablement supérieur à celle de la séquence (S3).

Ces quatre méso-séquences s'organisent en deux méga-séquences :

-méga-séquence SI : cette méga-séquence occupe la partie sommitale de la Formation « calcaire dolomitique de Baloul » et la Formation « des couches de Ben Kmer ». Elle révèle un passage de faciès proximaux à des faciès distaux, puis un retour à des faciès proximaux (niveau à calcaire à oncolithes), ce qui en fait une bi-séquence.

-méga-séquence SII : cette méga-séquence qui occupe la Formation des « argiles de Saïda » présente une tendance évolutive transgressive.

Troisième chapitre: ETUDE SEDIMENTOLOGIQUE

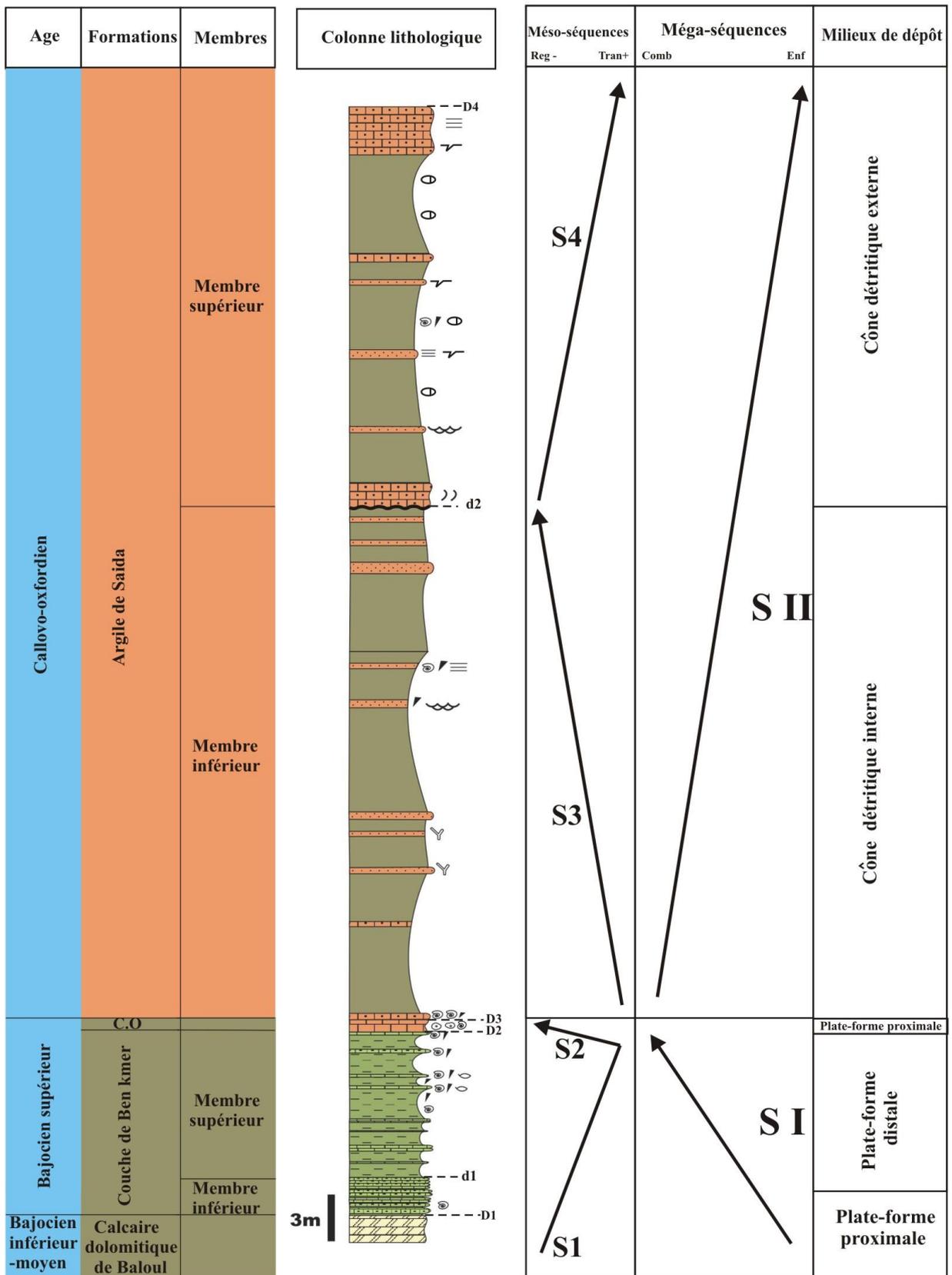


Fig. 13 : Evolution séquentielle des faciès de la coupe de Djebel Ben Kmer.

CONCLUSION GENERALE

CONCLUSION GENERALE

L'organisation des dépôts de la succession lithostartigraphique de Djebel Ben Kmer montre l'évolution suivante :

Un empilement de barres de calcaire dolomitique massif « calcaire dolomitique de Baloul », d'épaisseur décimétriques, de teinte beige à la patine et grisâtre à taches rougeâtres à la cassure durant le Bajocien inférieur-moyen.

Des dépôts marno-calcaire « couches de Ben Kmer » s'accumulent sur une faible épaisseur depuis le Bajocien moyen jusqu'au Bajocien supérieur et les ammonites sont moins fréquentes. Pendant le Bajocien terminal, ces dernières disparaissent, tandis que la sédimentation est marquée par une dalle carbonatée riche en oncolithes « niveau oncolithique ».

La sédimentation s'accélère ensuite, à la suite d'une montée du niveau marin relatif qui s'amorce pendant le Bathonien inférieur « niveaux de calcaire bréchifié ». Les dépôts sont des argiles admettant des passées gréseuses et carbonatées stratocroissantes durant le Callovo-oxfordien « argiles de Saïda ». Des niveaux riches en ammonites et bélemnites indiquent des oscillations de la subsidence et/ou de l'approfondissement.

A partir des divers faciès et sous-faciès déterminés dans la région de Djebel Ben Kmer, nous avons mis en évidence une sédimentation carbonatée inscrite dans un milieu de plate-forme carbonatée distale ou proximale, au cours de l'intervalle chronologique Bajocien au Bathonien inférieur. Tandis que, le milieu de dépôt s'approfondit brutalement au cours de l'intervalle chronologique Callovo-oxfordien « Formation des argiles de Saïda », suite à une élévation du niveau marin et une subsidence accélérée du milieu attesté par une épaisse série argilo-gréseuse admettant des niveaux carbonatés riches en ammonites.

Enfin l'agencement vertical des dépôts et leur extension spatiale s'organise en deux méga-séquences de comblement :

-méga-séquence SI : elle occupe la partie sommitale de la Formation « calcaire dolomitique de Baloul » et la Formation « des couches de Ben Kmer ». Sa limite inférieure n'est pas définit, mais elle est clôturée par le niveau oncolithique « D1 ». Cette méga-

CONCLUSION GENERALE

séquence révèle un passage de faciès proximaux à des faciès distaux, puis un retour à des faciès proximaux « niveau à calcaire à oncolithes », ce qui en fait une bi-séquence.

-méga-séquence SII : elle est à dominance argileuse. Cette méga-séquence qui occupe la Formation des « argiles de Saïda » présente une tendance évolutive transgressive.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

- **AMEUR M. (1988)**- Histoire d'une plate-forme carbonatée de la marge sud-téthysienne: autochtone des Traras (Algérie occidentale) du Trias supérieur jusqu'au Bathonien moyen. *Thèse Doc. es-Sc., Univ. Claude Bernard, Lyon*, 551 p.
- **ATGER M. & VERDIER (1965)**- Etude géologique du plateau jurassique de cachérons (permis Mascara-Bedeau), bordure Nord des monts de Saïda. *Géoscience S. N. Répal*.
- **BENDELLA. M.; BOUTERFA B., MANSOURI M. E.H., ATIF K.F.T. & HAOUALI A. (2008)**– Mio-Pliocene shallow marine trace fossils of the “Sidi Brahim Telegraph” (Bassin de Bas Chélif, Western North Algeria). *Ichnia 2008. Second. International. Congress on Ichnology, Cracow, Poland*, pp. 1-5.
- **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*, t. 182, (5), (*sous presse*).
- **BOUTERFA B (1999)**- Enregistrement sédimentologique et séquentiel des événements détritiques calloviens, oxfordiens et kimméridgiens dans les Monts de Rhar Roubane (Algérie occidentale). *Mémoire de Magister, Université d'Oran*, 187 p.
- **DELFAUD J. (1974)**- la sédimentation deltaïque ancienne. Exemple Nord-Saharien. *Bull. Centre rech-Pan-SNPA ; VIII, n°1*, pp 241-262.
- **ELMI S. (1978)**- les zones d'ammonites dans la série Bajocien supérieur Callovienne de l'Oranie (Ouest Algérien). *Bull. soc. géol. France, Paris*, ser. 7. t, 13n°12, pp. 28-27.
- **ELMI S. & BENESTM. (1978)**- Les « Argiles de Saïda », faciès flyschöide du Callovo-Oxfordien du sillon tlemcenien (Ouest algérien) : stratonomie, environnement, interprétation et évolution paléogéographique. *Docum. Lab. Géol. Fac. Sc. Lyon*, 4, pp. 203-261.
- **ELMI S. & TOUAHRIA A. (1979)**– Précision sur le Bajocien du cause de Saïda. (Algérie occidentale). *7^e réunions annuelle des sciences de la terre*, Lyon, 310 p.
- **FLAMAND G .B.M. (1911)**– Recherche géologique et géographique des haut pays de l'Oranie et sur le Sahar. *Thèse Sc Lyon, Rey (édi)*, 1001 p.

- **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 Sc.*, Univ. Nice, 286 p. (ined.).
- **LUCAS G. (1942)** – Description géologique des monts du Rhar Roubane et Sid el Abed (frontière Algéro-marocain). *Bull. serv. Carte géol. Algérie*, série 2, 6, 539 p.
- **LUCAS G. (1952)** – Bordure Nord des hautes plaines dans l'Algérie occidentale. *XIXe Cong. géol. Intern, Alger, monog. Rég.*, ser. 1, n° 21, 139 p.
- **MATTHIAS F. ; MARTIN E & RUTA S. (2018)** - Aalenian – Lower Bajocian (Middle Jurassic) ostracods from the Geisingen clay pit (SW Germany). *Stuttgart State Museum of Natural History*.
- **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^e cycle*, Université de Grenoble, 206 p.
- **TOUAHRIA A. (1979)** – Biostratigraphie du Callovien des environs de Saida (Algérie occidentale). Les Reineckeiiidae (*Ammonitina*, Perisohinctaceae). *Thèse 3eme Cycle*, Université de Lyon, 152 p. (ined.).

LISTE DES FIGURES

LISTE DES FIGURES

Fig. 2: Situation géographique générale des Monts de Saïda.	13
Fig. 2 : Situation géographique de Djebel Ben Kmer (extrait de la carte topographique de Saïda 1960, 1 /200000 ; modifiée).	14
Fig. 3 : Les grands traits structuraux du bloc Oranais (D'après ELMI, 1978; AMEUR, 1988 ; modifiée)	15
Fig. 4 : Extrait de la carte géologique de la zone d'étude (Monts de Saïda : Dj Ben Kmer 1/20000 ANRH 2008 ; modifiée).	18
Fig. 5 : Photo satellitaire de la région de Djebel Ben Kmer (Google Earth, 2019).	23
Fig. 6 : Colonne lithologique de la succession de Djebel Ben Kmer.	24
Fig. 7: Succession lithologique de la Formation des calcaires dolomitiques de Baloul et la Formation des couches de Ben Kmer.	26
Fig. 8: Microfaciès carbonaté montrant des phénomènes de la dolomitisation dans la Formation des calcaires dolomitique de Baloul (A) et dans la Formation des couches de Ben Kmer (B, C et D).	28
Fig. 9 : Microfaciès montrant des grès quartzeux (membre inférieur (A) et supérieur (B) de la Formation des argiles de Saïda).	30
Fig. 10 : Colonne lithologique de la Formation des argiles de Saïda.	31
Fig. 11 : Découpage séquentiel de la Formation de calcaire de Baloul et la Formation des couches de Ben Kmer.	36
Fig. 12 : Découpage séquentiel de la Formation des argiles de Saïda.	38
Fig. 13 : Evolution séquentielle des faciès de la coupe de Djebel Ben Kmer.	41

PLANCHES

Pl. I :

Fig. A : Vue panoramique de la coupe de Djebel Ben Kmer

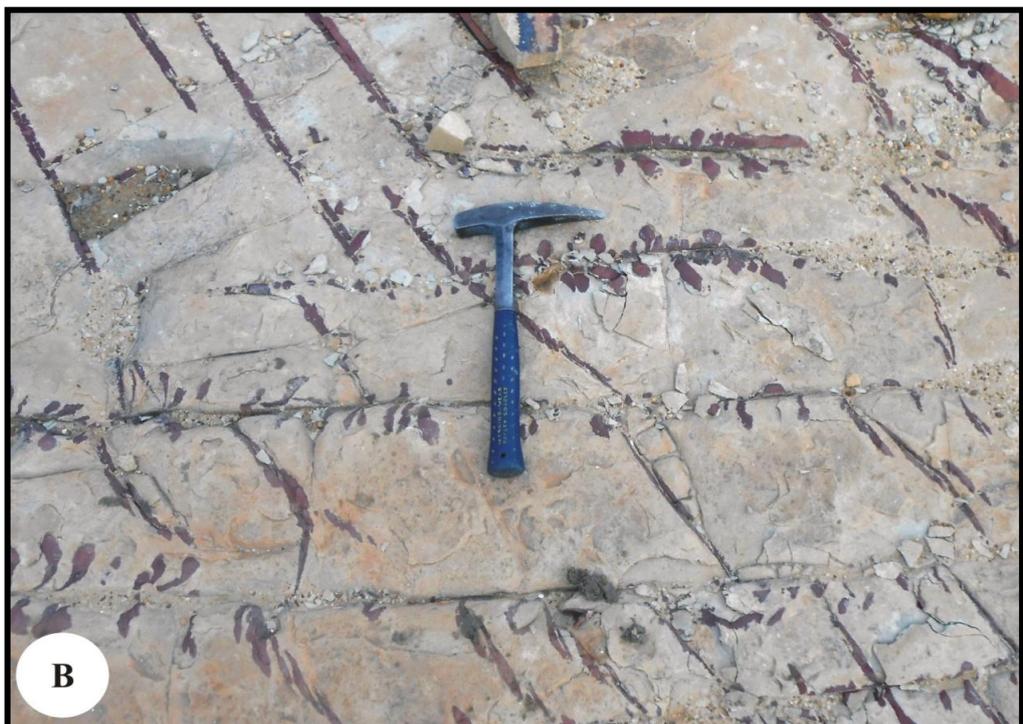
1: Formation des calcaires dolomitique de Baloul.

2: Formation des couches de Ben Kmer.

3 : Formation des argiles de Saïda.

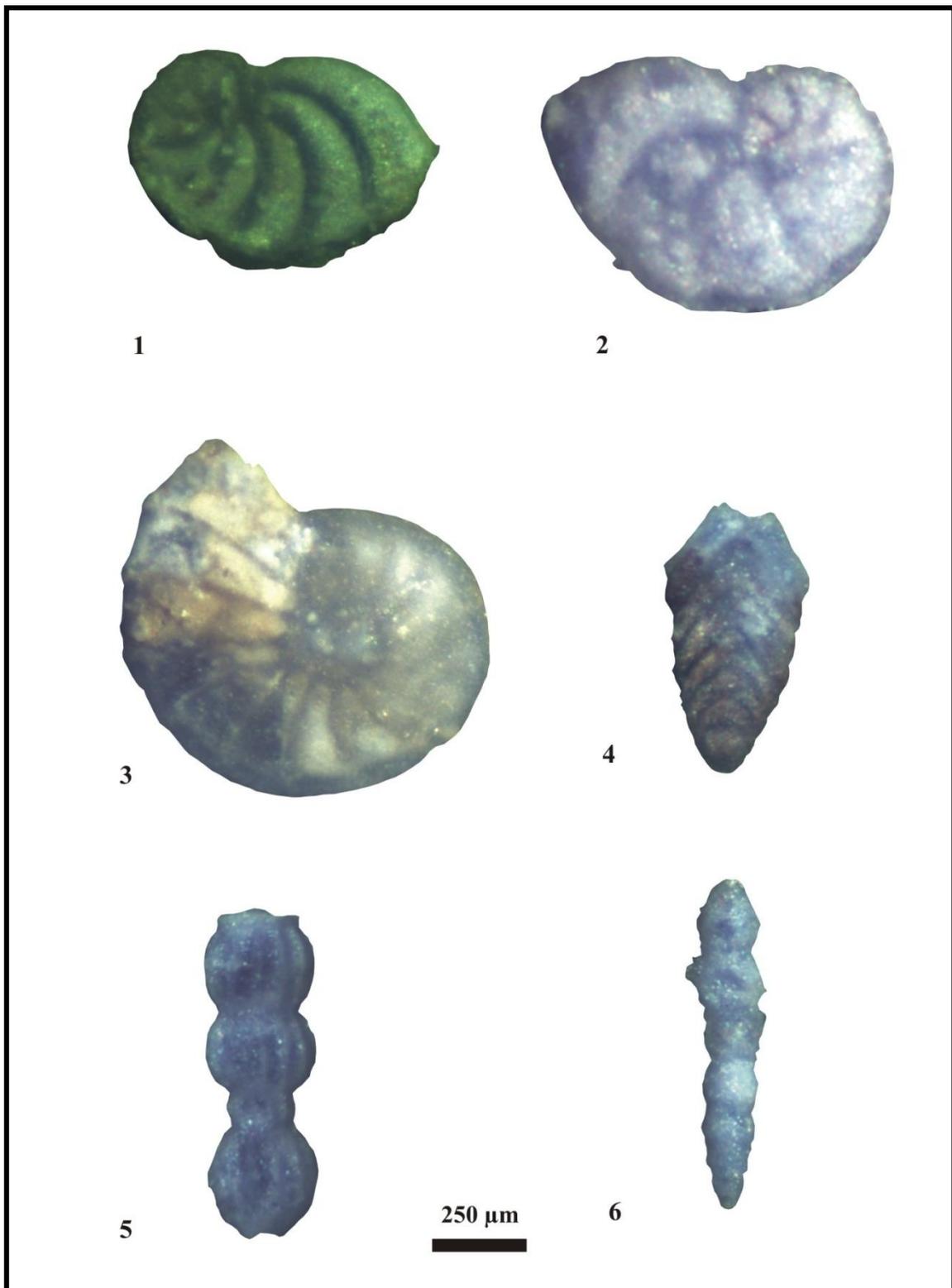
Fig. B : Surface ferrugineuse et phosphatée revêtue la partie sommitale d'un banc de calcaire marneux (membre inférieur de la formation de Ben Kmer)

Planche I



Pl. II : Exemple de quelques formes des foraminifères récoltés dans les marnes de la Formation des couches de Ben Kmer (membre supérieur). (1, 2 et 3 -*lentucilina* sp. 5-*Nodosaria* sp. 6-*Dentalina* sp.).

Planche II

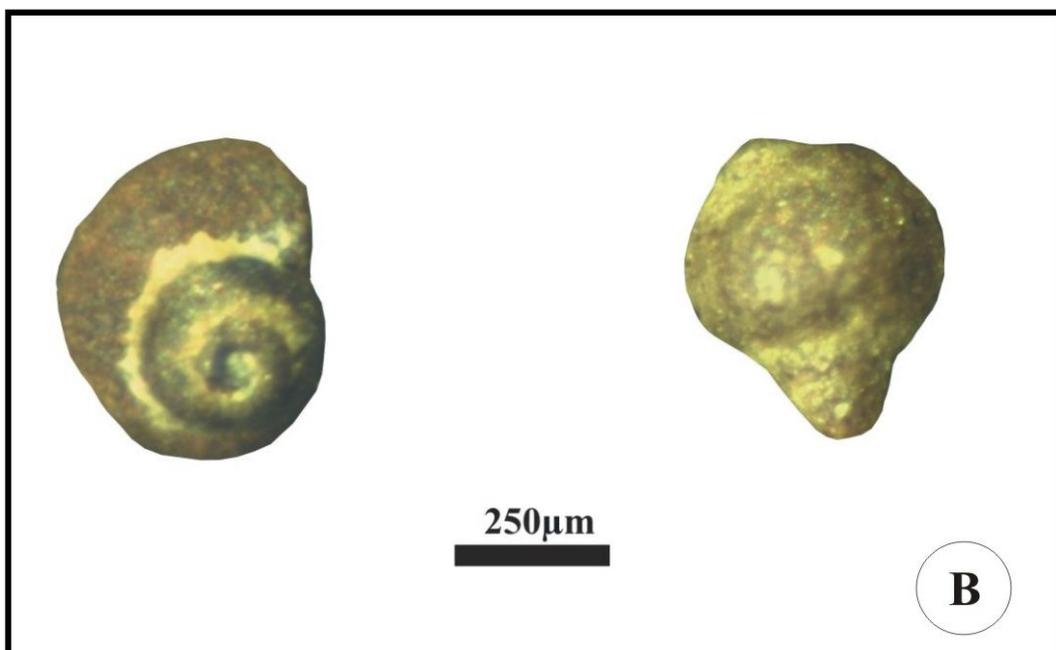
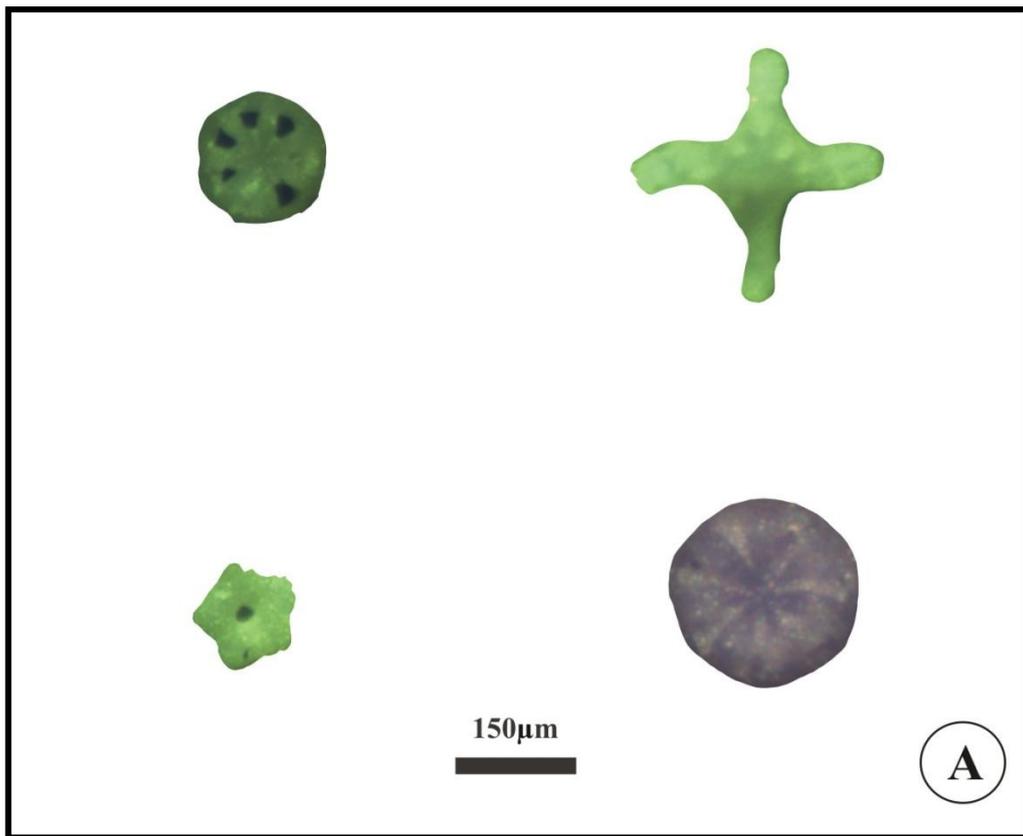


Pl III :

Fig. A: Exemple de quelques formes d'Echinodermes (radioles, articles de crinoïdes, oursins et d'autres éléments) triés dans les marnes de la Formation des couches de Ben Kmer (membre supérieur).

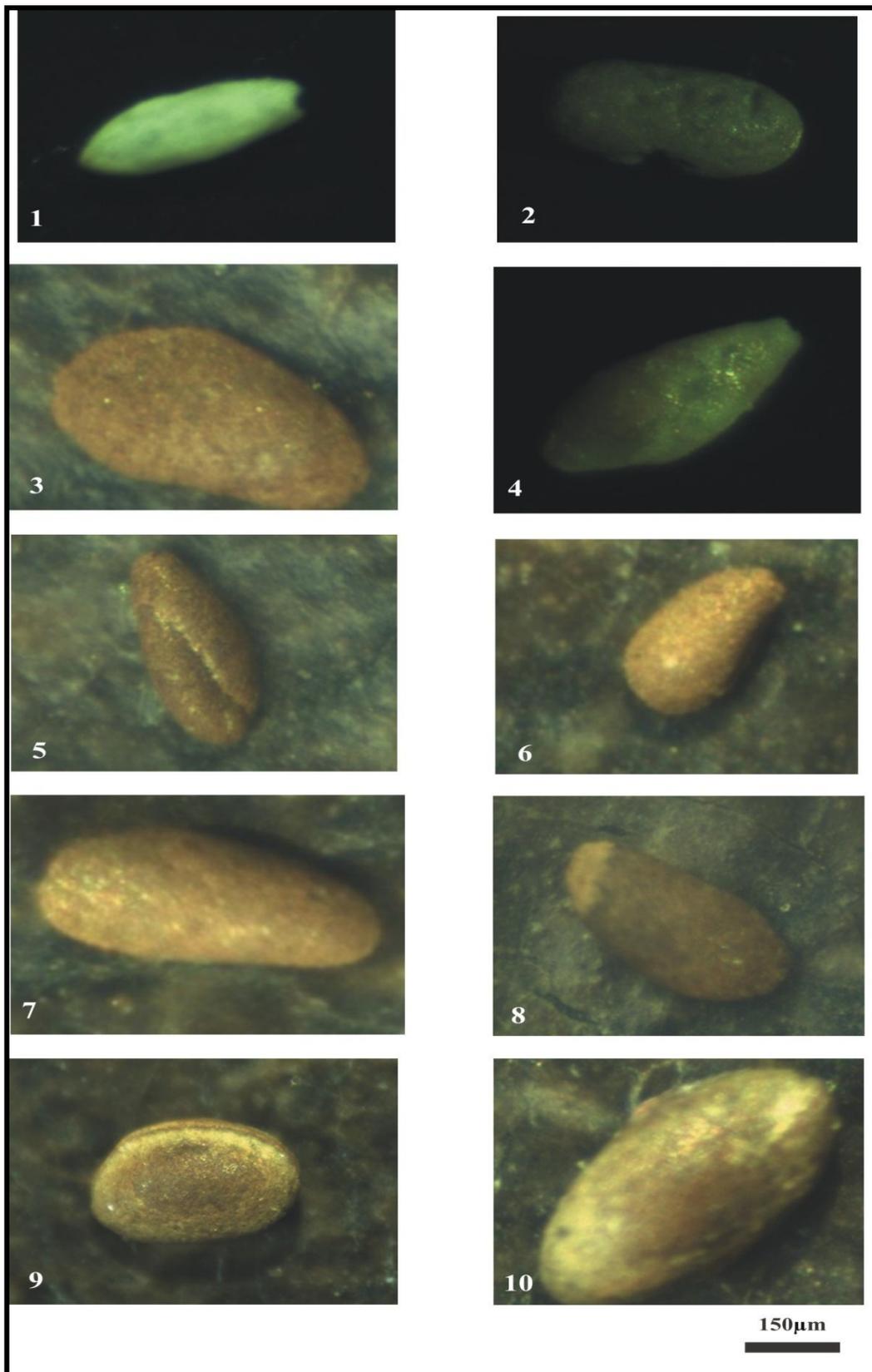
Fig. B: Exemple de quelques formes de gastéropode récolté dans les argiles de la Formation des argiles de Saïda (membre inférieur).

Planche III



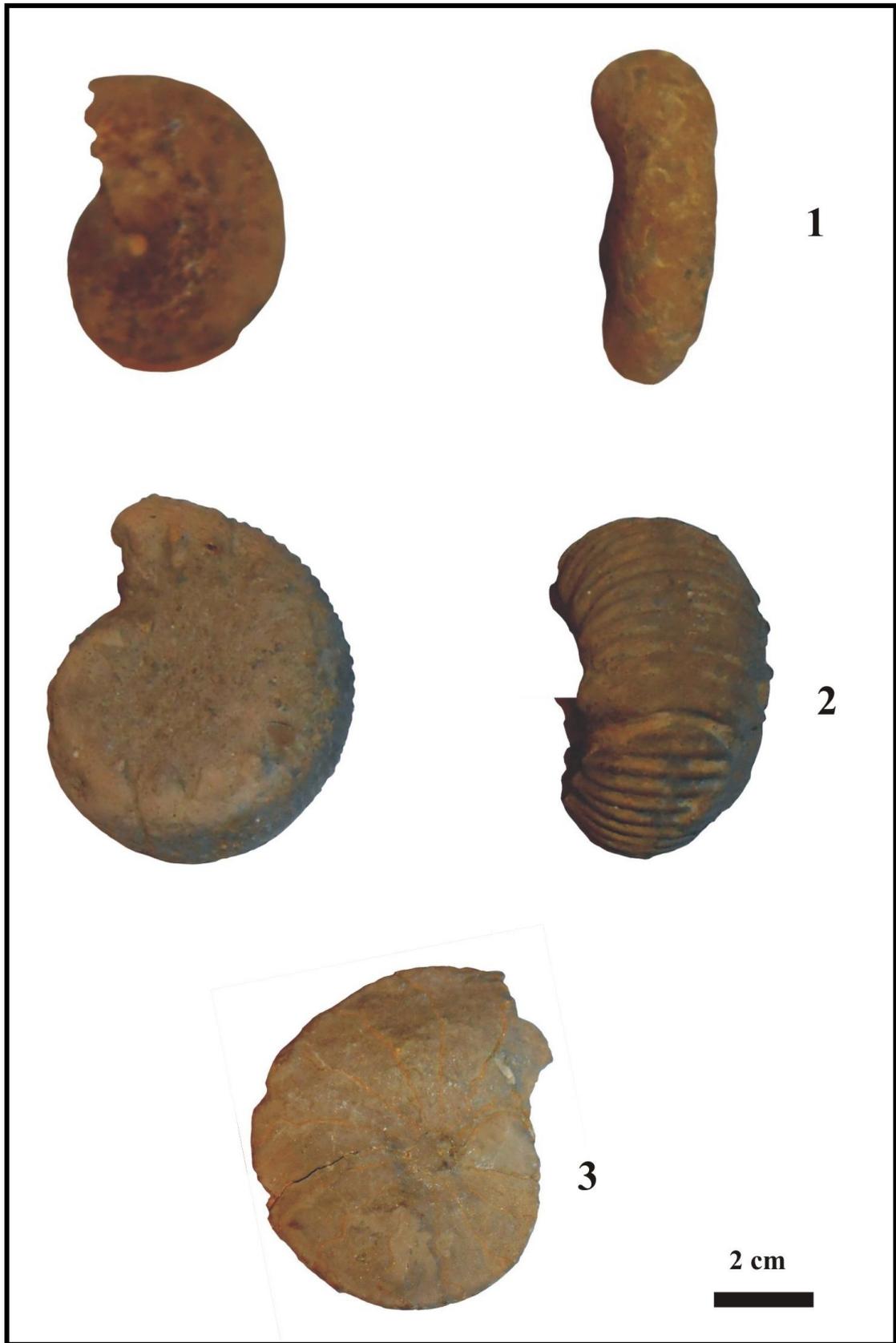
Pl. IV : Exemple de quelques formes d'ostracodes récoltés dans les argiles de la Formation des argiles de Saïda (membre inférieur). (1- *Aphelocythere* sp., 2- *Cytherelloidea cf catnulata*, 3- *Asciocytere ?sp.*, 4- *Bairdia* sp., 5- *Carbobairdia tesakava.*, 6- *Macrocypris Liassica.*, 7- *Aphelocythere kuhni* 8- *Bithocypris dorisae.*, 9- *Macrocypris aequabilis.*, 10- *Isobythocypris* sp.)

Planche IV



Pl. V: Exemple de quelques formes d'Ammonites récoltées dans la Formation des couches de Ben Kmer. (1- *Phylloceras* sp. ; 2- *Cadomites* sp. ; 3- *Lythoceras* sp.)

Planche V



Type de Master: Académique

Domaine : Science de la Terre et de l'Univers

Filière : Science de la Terre

Option : Géodynamique des bassines

Titre mémoire : JURASSIQUE SUPERIEURE DE DJEBEL BEN KMER (MONTS DE SAÏDA): ETUDE BIOSTRATIGRAPHIQUE ET SEDIMENTOLOGIQUE

Auteurs : AMARA Latefa et MERABTI Soumia

RESUME

Faisant partie des Monts de Saïda, le Djebel Ben Kmer (6 Km à l'Est de Hammam Rabi) est marqué au cours du Bajocien inférieur-Oxfordien par une sédimentation de type plate-forme proximale à bassin. Dans le présent travail, l'étude lithologique réalisée à partir d'un levé d'une coupe a permis de distinguer quatre unités lithostratigraphiques : Partie sommitale de la Formation « des calcaires dolomitiques de Baloul » ; la Formation « des couches de Ben Kmer », « le niveau oncolithique » et enfin la Formation « des argiles de Saïda ». Leur enregistrement sédimentaire est caractérisé par une sédimentation carbonatée déposée sur une plate-forme proximale ou distale dont les trois premières unités évoluant à une sédimentation argilo-gréseuse, interrompue, épisodiquement, par des dépôts carbonatés riches en ammonites, déposés dans un cône détritique (bassin) pour la Formation « des argiles de Saïda ».

La distribution biostratigraphique de faunes d'ammonites a permis d'attribuer un âge Bajocien moyen/supérieur pour la formation des couches de Ben Kmer et âge Bathonien pour le niveau oncolithique.

Par ailleurs, l'analyse séquentielle basée essentiellement sur l'étude faciologique (association des faciès) et la détermination de milieux de dépôts, nous a permis de déduire que la sédimentation au cours de cet intervalle chronologique s'organise en deux mégaséquences de comblement. Par leur variation de profondeur et de vitesse d'accumulation, ces séquences enregistrent donc une variation du niveau relatif de la mer. Cette dernière résulte très vraisemblablement de processus tectoniques (changement de mode de subsidence).

Mots clés: Monts de Saïda, Djebel Ben Kmer, Bajocien inférieur-Oxfordien, « calcaires dolomitiques de Baloul », « couches de Ben Kmer », « niveau oncolithique », « argiles de Saïda », analyse séquentielle.