

N° d'ordre : ../DSTU/20

UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID-TLEMEN
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE, DE LA VIE,
DES SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS
DEPARTEMENT DES SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS

LABORATOIRE DE RECHERCHE n° 25
« PROMOTION DES RESSOURCES HYDRIQUES, PEDOLOGIQUES ET MINIERES,
LEGISLATION ET CHOIX TECHNOLOGIQUE »

THESE

présentée par

Asma Fethïa GHENIM

en vue de l'obtention du

DIPLOME DE DOCTORAT LMD

en Sciences de la Terre et de l'Univers

Filière : Géologie

Option : Environnements continentaux et margino-littoraux - Risques naturels

LES BIVALVES DU CÉNOMANIEN SUPÉRIEUR DE L'ALGÉRIE SUD-OCCIDENTALE (ATLAS SAHARIEN ET BASSIN DU GUIR)

Soutenue le : 24/12/2020, devant le jury composé de :

Kamila BABA-HAMED	Professeur	Univ. Tlemcen (Algérie)	Président
Mustapha BENSALAH	Professeur	Univ. Tlemcen (Algérie)	Directeur de thèse
Gamal EL QOT	Professeur	Univ. Benha (Egypte)	Examineur
Khiredine Faiyçal ATIF	M.C.A	Univ. Oran (Algérie)	Examineur
Djilali TALBI	M.C.A	Univ. Saïda (Algérie)	Examineur

Année universitaire : 2019 - 2020

Je dédie cette thèse

à mes chers Parents

AVANT-PROPOS

Avant tous, je remercie ALLAH le tout puissant de m'avoir donné le courage et la volonté de mener à terme ce présent travail.

Ensuite, en ces quelques lignes je tiens, particulièrement, à remercier les personnes qui m'ont encadrées, entourées ou soutenues, et sans qui ce travail n'aurait jamais pu aboutir.

Tous d'abord, j'adresse ma profonde gratitude à Monsieur **Mustapha BENSALAH**, Professeur à l'Université de Tlemcen, responsable de la formation doctorale du troisième cycle au département des sciences de la Terre et de l'univers et directeur de laboratoire de recherche n°25, de m'avoir proposé ce sujet de recherche ; je le remercie également pour les facilités qu'il a pu m'accorder et pour ses conseils constructifs.

Je présente mes remerciements à Madame **Kamila BABA-HAMED**, Professeur à l'Université de Tlemcen, de m'avoir honoré en présidant le jury de ma thèse.

Mes sincères reconnaissances s'adressent à Monsieur **Gamal EL QOT**, Professeur à l'Université de Benha (Egypte), qui m'a initié à la détermination des bivalves crétacés et m'a fait bénéficier, en toute indulgence, de ses commentaires et son expérience. Je le remercie également d'avoir pris le temps de juger ce travail.

Mes vifs remerciements s'adressent à Monsieur **Khiredine Faiyçal Tewfik ATIF**, maître de conférences (A) à l'Université d'Oran (Es-Sénia), de bien vouloir juger ma thèse.

Je remercie également Monsieur **Djillali TALBI**, maître de conférences (A) à l'Université de Saïda, d'avoir accepté de lire et de juger ce travail.

Mes remerciements vont également à Monsieur **Madani BENYOUCEF**, maître de conférences (A) à l'université de Mascara, qui m'a permis de bénéficier de son expérience lors de ma première sortie de terrain à Béchar ; je le remercie aussi pour son aide et son encouragement.

Monsieur **Mohamed ADACI**, maître de Conférences (A) à l'Université de Tlemcen, je lui adresse mes profonds remerciements pour ses conseils, renseignements et documentations.

Un grand merci à Madame **Fettouma CHIKHI-AOUIEUR**, spécialiste des rudistes d'âge Crétacé, pour ses conseils constructifs dans la partie amont de ce travail et ses réponses à mes questions au mail.

Je remercie Monsieur **Simon ERIC**, membre de l'institut royal des sciences naturelles de Belgique, qui m'a fourni toute la documentation de Madame **Annie DHONDT**, spécialiste des bivalves crétacés.

Mes remerciements s'adressent à Madame **Linda SATOUR**, maître de conférences (A) à l'université d'Oran qui m'a chaleureusement accueillie dans son laboratoire de recherche pour une séance de travail au début de ma formation doctorale.

Je remercie le laboratoire et l'**équipe de terrain** qui m'ont aidé et facilité d'effectuer mes missions de terrain, particulièrement avec le véhicule tout terrain de Monsieur **Mohamed BELKHIRI**.

Mes vifs remerciements s'adressent aux **autorités militaires de la Wilaya de Béchar**, particulièrement de la région de Boukaïs ; c'est grâce aux autorisations délivrées par leurs soins, que nous avons pu faire du terrain dans des endroits strictement interdits aux civils.

Au cours de mon cursus universitaire, j'ai beaucoup profité des connaissances des **enseignants de notre département** des sciences de la Terre et de l'Univers, que je les exprime aujourd'hui ma profonde gratitude.

Je tiens à remercier l'ingénieur principal du laboratoire de recherche n°25 Monsieur **Sidahmed HAMMOUDA** pour son aide lors de l'utilisation du micro-burin et aussi pour avoir pris le temps de relire les deux premiers chapitres de cette thèse.

Je remercie le **corps administratif de la faculté SNV-STU** de l'université de Tlemcen qui m'a bien aidé le long de mon cursus universitaire.

Une pensée distinctive s'adresse à **mes amis du laboratoire de recherche n°25** et à **mes anciens collègues de la Direction du Cadastre de Tlemcen** ; je les remercie tous pour leurs amitié, aide et encouragements.

Je demande pardon à **mes parents**, sans leur sacrifice et leur patience ce travail n'aurait jamais vu le jour. Que cette thèse serait aussi la vôtre.

Je remercie **mon fiancé** pour ses encouragements et son appui inconditionnel.

Enfin, Je ne peux clôturer cet avant-propos sans adresser mes vifs remerciements à ma **grand-mère**, à **mes frères et sœurs**, à **mes chers neveux et nièce** et à **tous les membres de ma famille** d'avoir me soutenir et encourager le long de mon cursus d'étude. Je tiens à leur exprimer combien ils comptent plus que tout autre chose dans ma vie.

RESUME

Le présent travail a pour objet l'étude des bivalves d'âge Cénomaniens supérieurs de l'Algérie sud-occidentale dans les Monts des Ksour et le Bassin du Guir.

Six coupes géologiques ont été levées, banc par banc et échantillonnées dans la région d'étude. Sur la base du contenu lithologique et paléontologique caractéristique, la Formation de Rhoundjaïa est subdivisée en trois unités lithostratigraphiques informelles alors que la Formation des Calcaires de Sidi Mohamed Ben Bouziane est subdivisée en quatre.

Pour la première fois, cinquante-trois espèces de bivalves sont décrites d'un point de vue systématique dont la majorité était auparavant inconnues dans le Cénomaniens supérieur de la région d'étude. Elles appartiennent à dix ordres qui sont : Nuculoida, Mytiloida, Arcoïda, Pterioïda, Ostreoida, Pectinoïda, Trigonioïda, Hippuritoida, Veneroida et Pholadomyoida, et à trente-trois genres.

Sur le plan biostratigraphique, trois biozones ont été définies : la zone d'acmé à *Ceratostreon flabellatum* - *Rhynchostreon suborbiculatum* (d'âge Cénomaniens supérieur basal), la zone d'acmé à *Costoagyra olisiponensis* (d'âge Cénomaniens supérieur basal) et la zone d'acmé à *Caprinula* - *Inoceramus* (d'âge Cénomaniens terminal).

L'analyse taphonomique a mis en évidence que les associations de bivalves étudiées sont para-autochtones. L'étude paléoécologique a permis de reconstituer le modèle paléoécologique qui correspond à un substrat meuble à rocheux, peu profond, à salinité normale, à température élevée et à hydrodynamisme moyen à calme.

Au cours du Cénomaniens supérieur - Turonien inférieur, les bivalves étudiés montrent une grande diversité et une similitude avec les faunes contemporaines de plusieurs bassins marginaux dépendant de la Téthys (Tunisie, Lybie, Egypte, Jordanie...) ou de l'Atlantique (Maroc, Gabon, Cameroun, Texas...). Elles confirment des communications entre les régions de la marge sud-téthysienne et la marge est-atlantique, liées à l'élévation générale du niveau marin.

Mots clés: Bivalves, Cénomaniens supérieur, Monts des Ksour, Bassin du Guir, Algérie.

ABSTRACT

The Upper Cretaceous rocks are widely distributed and well exposed in south Algeria and consist in beds rich in macrofauna. Bivalves represent the main bulk of the collected material. The present work aims to studying Cretaceous bivalves in the Ksour Mountains and the Guir Basin.

Based on their respective faunal and lithologic features, the Rhoundjaïa Formation was divided into three lithostratigraphic units, while the "Calcaires de Sidi Mohamed Ben Bouziane" Formation into four informal units.

For the first time, fifty-three bivalve species are systematically described from the Upper Cenomanian deposits of the Ksour Mountains and Guir Basin although the majority was before long unknowns. They belong to thirty three genera of the orders Nuculoida, Mytiloida, Arcoïda, Pterioïda, Ostreoida, Pectinoïda, Trigonioïda, Hippuritoida, Veneroida and Pholadomyoida.

Most of the taxa have suspension-feeding mode of life and shallow-infaunal habits. They indicate that the substrate was not rocky but soft enough for these infaunal organisms and the marine environment was nearshore shallow with moderate salinity, high temperature, medium energy, nutrient-rich and well oxygenated water column.

The studied material evidences palaeobiogeographic affinities occurring over a wide geographical area : from North Africa (Morocco, Tunisia, Libya...), southern Europe (Italy, Spain, France...) to Middle East (Jordan, Syria...) and India.

Keywords: Bivalves, Upper Cenomanian, Ksour Mountains, Guir Basin, Algeria.

ملخص

يهدف هذا البحث الى دراسة مفصلة و الأولى من نوعها لمستحاثات ثنائيات الغلاصم الموجودة بالطبقات الصخرية المترسبة في السنوماني العلوي لجبال القصور (الجهة الغربية للأطلس الصحراوي) و لحوض القير بجنوب غرب الجزائر.

سنة مقاطع جيولوجية للسلسلة الرسوبية للسنوماني العلوي تمت دراستها على طول المنطقة المدروسة طبقة بطبقة وذلك لمعرفة السحنة التي تضم ثنائيات الغلاصم. ولقد تبين اعتمادا على المميزات الصخرية للسلسلة والمستحاثات المتواجدة بها أن تكوينة غونجايا لجبال القصور تنقسم لثلاثة وحدات ليتوستراتيغرافية و أن تكوينة كلس سيدي محمد بن بوزيان و الممثلة في منصة كلسية ممتدة على طول حوض القير تنقسم لأربعة وحدات متباينة.

و لقد خضعت مستحاثات ثنائيات الغلاصم لدراسة تصنيفية مفصلة تم بفضلها تمييز ثلاثة وخمسون صنف ينتمي لعشرة مراتب و ثلاثة وثلاثون نوع. بحيث أن أغلبيتها لم يكن معروف أنفا في الجزائر.

بعد دراسة الوسط الحيوي القديم للمستحاثات تبين أن توضع ثنائيات الغلاصم كان على منصة بحرية ذات انحدار طفيف جدا بحيث أن الركيزة كانت نوعا ما صخرية, درجة الملوحة عادية, درجة الحرارة مرتفعة و طاقة الماء متوسطة بما يكفي لإبقاء المادة العضوية معلقة.

مقارنة بالتوزيع الجغرافي القديم لهذه المستحاثات في المنطقة المدروسة مع باقي مناطق افريقيا الشمالية و المناطق الأروبية الجنوبية, تبين أن هناك تبادل حيواني على طول الضفة الجنوبية لبحر التنيس وكذا مع المحيط الأطلسي.

الكلمات المفتاحية: ثنائيات الغلاصم - السينوماني العلوي - جبال القصور - حوض القير - الجزائر.

TABLE DES MATIERES

Avant-propos	P. 3
Résumé	5
Abstract	6
ملخص	7

INTRODUCTION GENERALE

Chapitre. I: PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE

& METHODOLOGIE DE TRAVAIL

I. PRESENTATION DU CRETACE DE L'ALGERIE SUD-OCCIDENTALE.....	16
II. PRESENTATION DES SECTEURS D'ETUDE.....	19
II.1. Contexte général des Monts des Ksour.....	19
II.2. Contexte général du Bassin du Guir.....	21
III. HISTORIQUE DES TRAVAUX ANTERIEURS.....	22
III.1. Monts des Ksour.....	22
III.2. Bassin du Guir.....	23
IV. ETAT DE CONNAISSANCE DES BIVALVES CRETACES DE L'ALGERIE..	25
V. METHODOLOGIE DE TRAVAIL.....	27
V.1. Sur le terrain.....	27
V.1.1. Levé de coupes géologiques	27
V.1.2. Récolte des bivalves.....	28
V.1.3. Prise de remarques taphonomiques.....	28
V.2. Au laboratoire.	28
V.2.1. Traitement du matériel.....	28
V.2.2. Analyse morphométrique.....	29
V.2.3. Description des individus.....	30
V.2.4. Détermination des bivalves.....	30
V.2.5. Illustrations.....	30

Chapitre. II: DESCRIPTION DE LA SERIE LITHOSTRATIGRAPHIQUE ETUDIEE

INTRODUCTION.....	33
I. LOCALISATION DES COUPES.....	33
I.1. Monts des Ksour	33
I.1.1. Coupe de Chellala Dahrانيا.....	33
I.1.2. Coupes d'El Rhelida	35

I.2. Bassin du Guir.....	35
I.2.1. Coupe de Kelkoul.....	35
I.2.2. Coupe de Kénadsa.....	36
I.2.3. Coupe de Djorf-Torba.....	36
II. DESCRIPTION LITHOSTRATIGRAPHIQUE ET INTERPRETATION PALEOENVIRONNEMENTALE.....	38
II.1. Formation de Rhoundjaïa.....	38
II.1.1. Unité des calcaires inférieurs.....	38
II.1.2. Unité des marnes médianes.....	41
II.1.3. Unité des calcaires supérieurs.....	41
II.2. Formation des Calcaires de Sidi Mohamed Ben Bouziane.....	43
II.2.1. Unité des marno-calcaires à <i>Neolobites</i>	43
II.2.2. Unité des calcaires massifs.....	46
II.2.3. Unité des calcaires à <i>Caprinula</i>	47
II.2.4. Unité des calcaires lités.....	47
III. ATTRIBUTIONS BIOSTRATIGRAPHIQUES.....	48
III.1. Formation de Rhoundjaïa.....	48
III.2. Formation des Calcaires de Sidi Mohamed Ben Bouziane.....	48
CONCLUSION.....	49
<u>Chapitre. III : ETUDE PALEONTOLOGIQUE DES BIVALVES</u>	
INTRODUCTION.....	51
I. CLASSIFICATION ET TERMINOLOGIE ADOPTEES.....	51
II. SYSTEMATIQUE DE LA CLASSE BIVALVIA.....	52
Sous-classe : Palaeotaxodonta.....	52
Ordre Nuculoida.....	52
Famille Nuculidae.....	52
Famille Nuculanidae.....	53
Sous-classe : Pteriomorphia.....	54
Ordre Mytiloida.....	54
Famille Mytilidae.....	54
Ordre Arcoida.....	59
Famille Arcidae.....	59
Famille Cucullaeidae.....	60
Ordre Pterioida.....	64
Famille Inoceramidae.....	64
Ordre Ostreoida/Ostreina.....	65
Famille Gryphaeidae.....	65

Famille Ostreidae.....	82
Famille Plicatulidae.....	86
Ordre Pectinoïda/ Pectinina.....	91
Famille Pectinidae.....	91
Sous-classe : Heteroconchia.....	94
Ordre Trigonioïda.....	94
Famille Trigoniidae.....	94
Ordre Hippuritoida.....	95
Famille Caprinidae.....	95
Famille Radiolitidae.....	97
Ordre Veneroïda.....	98
Famille Lucinidae.....	98
Famille Fimbriidae.....	100
Famille Carditidae.....	101
Famille Crassatellidae.....	103
Famille Cardiidae.....	104
Famille Arcticidae.....	112
Famille Glossidae.....	121
Famille Veneridae.....	122
Ordre Pholadomyoïda.....	123
Famille Pholadomyidae.....	127
Famille Laternulidae.....	130
III. MACROFAUNES ASSOCIEES.....	131
III.1. Ammonites.....	131
III.2. Nautilus.....	132
III.3. Echinides.....	132
III.4. Gastéropodes.....	132
CONCLUSION.....	132

Chapitre. IV : BIOSTRATIGRAPHIE, PALEOECOLOGIE ET PALEOBIOGEOGRAPHIE

INTRODUCTION.....	135
I. BIOSTRATIGRAPHIE.....	135
I.1. Répartition stratigraphique des bivalves étudiés.....	135
I.2. Corrélation des zones à bivalves	137
I.2.1. Zone d'acmé à <i>Ceratostreon flabellatum</i> - <i>Rhynchostreon suborbiculatum</i>	137
I.2.2. Zone d'acmé à <i>Costagyra olisiponensis</i>	137
I.2.3. Zone d'acmé à <i>Caprinula</i> - <i>Inoceramus</i>	137

II. PALEOECOLOGIE	139
II.1. Observations taphonomiques.....	139
II.1.1. Etat de conservation des bivalves.....	139
II.1.2. Transport, désarticulation et fragmentation des bivalves.....	140
II.1.3. Bioérosion des bivalves.....	141
II.1.4. Incrustation des bivalves.....	142
II.2. Caractères autoécologiques des bivalves	143
II.3. Principaux facteurs du milieu de vie des bivalves.....	146
II.3.1. Substrat.....	146
II.3.2. Salinité.....	146
II.3.3. Température.....	147
II.3.4. Profondeur.....	147
II.3.5. Hydrodynamisme.....	148
II.4. Reconstitution paléoécologique des bivalves étudiés.....	148
II.5. Evolution de la biomasse de bivalves dans la région d'étude.....	150
III. PALEOBIOGEOGRAPHIE	150
III.1. Contexte paléogéographique de la région d'étude.....	150
III.2. Paléobiogéographie des bivalves étudiés.....	151
CONCLUSION	159
<u>CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES</u>	
Références bibliographiques	163
Liste des figures	186
Liste des tableaux	190
Planches	192
Annexes	219

INTRODUCTION GENERALE

L'Algérie sud-occidentale, caractérisée par sa position paléogéographique, revêt un intérêt important aux études géologiques. De plus, les affleurements du Crétacé dans cette région sont plus ou moins accessibles, ce qui a fait l'objet de plusieurs travaux géodynamique et stratigraphique (Deleau, 1951, 1952 ; Bassoullet, 1973 ; Kazi-Tani, 1986...). Plus récemment, Benyoucef *et al.* (2012-2017), Mebarki *et al.* (2016), Ferré *et al.*, Meister *et al.* et Mebarki (2017) ont apporté de nouvelles données sur la stratigraphie et la sédimentologie du Cénomano-Turonien des Monts des Ksour et du Bassin du Guir.

PROBLEMATIQUE ET OBJECTIFS D'ETUDE

Les dépôts crétacés de l'Algérie sud-occidentale abritent des fossiles macro-invertébrés assez diversifiés en particulier les malacofaunes et échinofaunes. Dans cette étude, deux secteurs ont été explorés de part et d'autre de l'accident sud-atlasique : les Monts des Ksour au Nord et le Bassin du Guir au Sud. Les coupes géologiques levées livrent une riche faune de bivalves qui malgré leur importance restent toutefois encore méconnue.

Afin d'améliorer cet état de connaissance, nous nous sommes intéressés à l'étude de cette macrofaune, qui n'a fait, jusqu'à présent, l'objet d'aucune étude paléontologique ou paléoécologique. Cette étude est donc la première sur les bivalves d'âge crétacé de l'Algérie sud-occidentale.

Dans le présent travail, nous avons tenté de répondre aux problématiques suivantes:

- Apporter des informations inédites aux connaissances antérieures sur les bivalves crétacés du pays.
- Effectuer une étude systématique détaillée et approfondie sur le matériel récolté.
- Elaborer une biozonation de la série stratigraphique étudiée sur la base des bivalves et la corrélérer avec les échelles établies dans les bassins crétacés du pourtour téthysien.
- Mettre en évidence les caractères paléoécologiques afin de reconstituer le milieu de vie des bivalves étudiés.
- Compléter la carte paléobiogéographique de la plateforme africaine afin de démontrer la distribution spatiale des bivalves dans le domaine téthysien au cours du Crétacé.

En bref, ce travail enrichit nos connaissances du Cénomaniens des Monts des Ksour et du Bassin du Guir et plus généralement des bassins crétacés de l'Algérie sud-occidentale.

DEMARCHE

Ce travail est organisé comme suit :

- Le premier chapitre consiste à présenter le Crétacé dans la région d'étude en mentionnant les principaux travaux antérieurs, l'état de connaissances des bivalves de l'Algérie, le matériel et les différentes méthodes utilisées.
- L'étude lithostratigraphique, basée sur six coupes levées dans les Monts des Ksour et le Bassin du Guir, constitue le second chapitre.
- Le troisième chapitre fait le point sur la classification et la terminologie adoptées pour l'étude systématique des bivalves d'âge Cénomaien supérieur de l'Algérie sud-occidentale.
- Enfin, le quatrième chapitre est consacré aux synthèses biostratigraphique, paléoécologique et paléobiogéographique des bivalves étudiés.
- Toutes ces parties sont étoffées par une conclusion générale et perspectives, des références bibliographiques et des planches.

Chapitre. I : **PRESENTATION DE LA REGION**

D'ETUDE ET METHODOLOGIE DE TRAVAIL

INTRODUCTION

Les formations géologiques étudiées de l'Algérie sud-occidentale font partie de l'ensemble des terrains crétacés de la Téthys méridionale qui ont fait l'objet de nombreuses études pluridisciplinaires dont la plupart ont porté principalement sur la limite Cénomanién-Turonien.

I. PRESENTATION DU CRETACE DE L'ALGERIE SUD-OCCIDENTALE

Les structures géologiques de l'Algérie sont grossièrement disposées parallèlement à la côte méditerranéenne et comprennent du Nord au Sud : l'Atlas tellien (ou le Tell), les Hautes Plaines, l'Atlas saharien et le Sahara. Ces deux derniers domaines paléogéographiques très contrastés sont séparés par l'accident Sud-atlasique (Fig. 01).

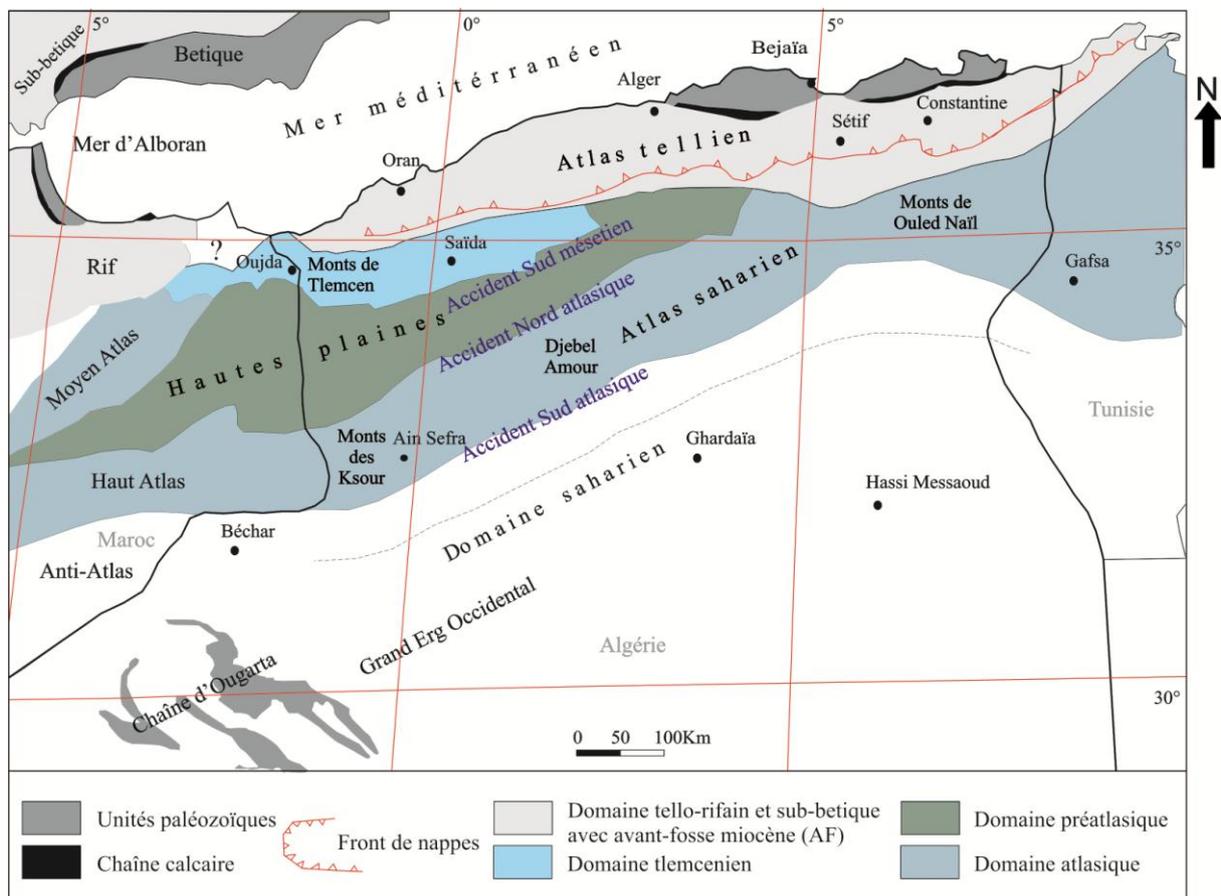


Fig. 01 : Carte géologique simplifiée de l'Algérie et des régions limitrophes.

Le Crétacé de l'Algérie sud-occidentale est loin de se présenter de façon homogène sur l'ensemble de la région d'étude. Les conditions d'affleurement et la richesse en bivalves des niveaux stratigraphiques sont souvent très différentes d'une localité à une autre ; à cet effet,

afin bien cerner notre étude, il a été nécessaire de procéder à des investigations dans différents secteurs géographiques.

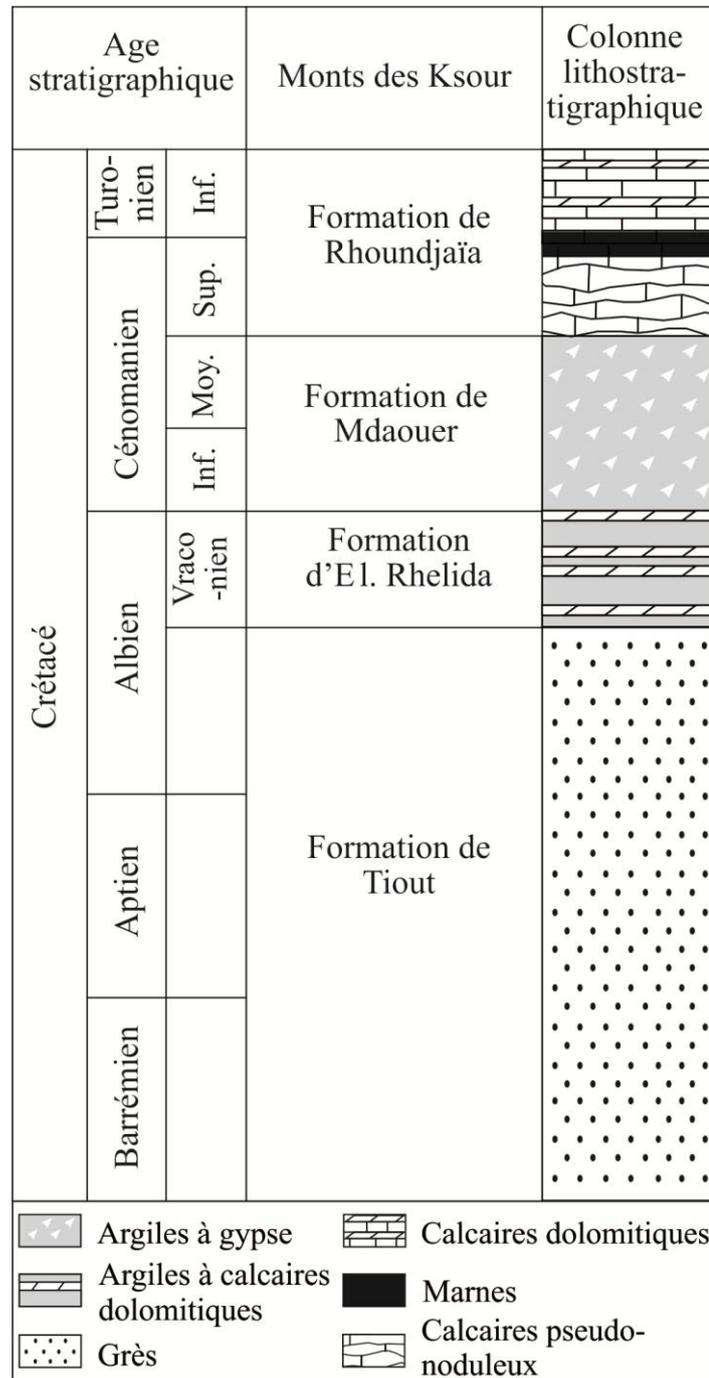


Fig. 02 : Colonne lithostratigraphique synthétique présentant la série crétacée des Monts des Ksour (échelle verticale non-respectée) (d'après Bassoulet, 1973).

La stratigraphie des Monts des Ksour présente une série lithologique d'âge Crétacé relativement complète allant du Barrémien au Turonien (Fig. 02). Le Crétacé supérieur est représenté à la base par des argiles gypseuses et des marnes (Formation de Mdaouer)

surmontées par la Formation de Rhoundjaïa formée de calcaires marneux et de calcaires dolomitiques, d'âge Cénomannien supérieur - Turonien inférieur ; le tout est déposé en concordance sur la Formation de Tiout d'âge Barrémien - Albien et la Formation d'El Rhelida d'âge Vraconien.

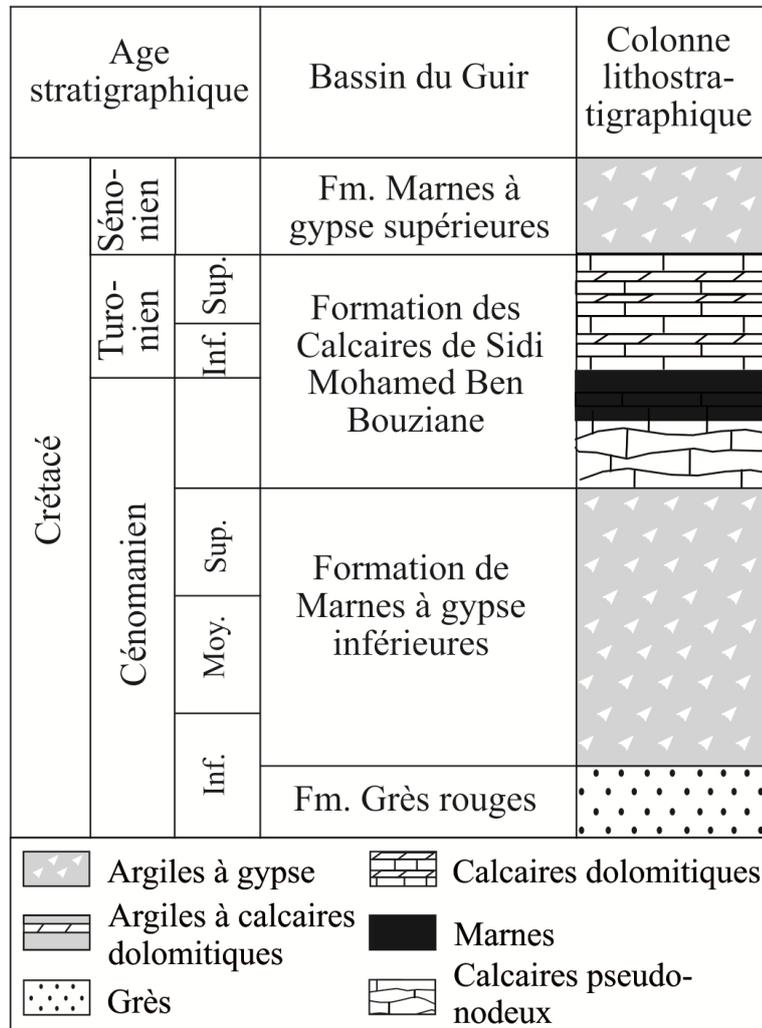


Fig. 03 : Colonne lithostratigraphique synthétique présentant la série crétacée du Bassin du Guir (échelle verticale non-respectée) (d'après Benyoucef, 2012, 2016).

Dans le Bassin du Guir, la sédimentation crétacée affleure qu'à partir du Cénomannien inférieur et elle repose en discordance sur un substratum paléozoïque (Fig. 03). La série lithostratigraphique est représentée par la succession suivante :

- La Formation des Grès rouges, (le continental intercalaire) est représentée par des grès rouges à débris de vertébrés d'âge Cénomannien basal, jadis supposé continental azoïque.
- Les marnes versicolores à gypse attribuées au Cénomannien inférieur (Formation des Marnes à gypse inférieures).

- La Formation des Calcaires de Sidi Mohamed Ben Bouziane : elle est rapportée au Cénomaniens supérieur - Turonien inférieur par la présence de *Neolobites vibrayeanus* (d'Orbigny) et l'affinité paléobiogéographique nettement téthysienne de la macrofaune benthique.

- La Formation des Marnes à gypse supérieures : elle figure à l'extrémité méridionale du Bassin du Guir, dans le plateau des Kem-Kem, elle est rapportée au Sénonien.

II. PRESENTATION DES SECTEURS D'ETUDE

Dans le cadre de cette thèse, deux secteurs ont été étudiés dans la région sud-occidentale de l'Algérie : Les Monts des Ksour et le Bassin du Guir.

A noter que dans la terminologie saharienne adoptée dans ce travail et par toute l'équipe de recherche (qui travaille sur la région), le terme "Bassin du Guir" désigne les dépôts créacés du Bassin de Béchar (Benyoucef, 2012 ; Benyoucef *et al.*, 2012, 2016 et 2017 ; Mebarki *et al.*, 2016 ; Meister *et al.*, 2017 ; Ferré *et al.*, 2017 ; Ghenim *et al.*, 2019).

II.1. Contexte général des Monts des Ksour

Situés à l'extrémité occidentale de l'Atlas saharien (Fig. 04), les Monts des Ksour sont limités au Nord par les Hautes-plaines oranaises (la Meseta oranaise), au Sud par la plate-forme saharienne, à l'Ouest par le Haut Atlas marocain et à l'Est par l'Atlas saharien central appelé également Djebel Amour.

L'Atlas saharien est une chaîne intra-cratonique plissée de direction SW-NE, il est limité par deux principaux accidents tectoniques majeurs :

- *L'accident nord-atlasique* : il est constitué par une suite de failles marquantes de la différenciation entre les structures atlasiques et les Hautes-plaines. Cette flexure est d'origine profonde, probablement qui fonctionne depuis le Permo-Trias (Galmier, 1951 ; Cornet, 1952).
- *L'accident sud atlasique* : il s'agit d'une limite tectonique entre l'Atlas saharien et la plate-forme saharienne, d'une direction SW-NE. Cette flexure appelée "flexure saharienne" (Laffite, 1939), s'étant d'Agadir au Maroc jusqu'à Gabès en Tunisie.

Dans les Monts des Ksour, les affleurements, essentiellement jurassiques forment généralement des structures anticlinales longues et étroites, séparés par des larges synclinaux

où sont conservés les terrains crétacés (Yelles-Chaouche *et al.*, 2001) ; ces terrains plissés vont du Trias au Turonien, alors que les terrains d'âge Miocène-Pliocène sont déposés dans les dépressions. Dans l'Atlas saharien occidental, le Cénomaniens est constitué par des dépôts argilo-gypseux et des dépôts marins à faciès marno-calcaireux ; tandis que le Turonien est représenté par des calcaires dolomitiques et des marnes intercalaires.

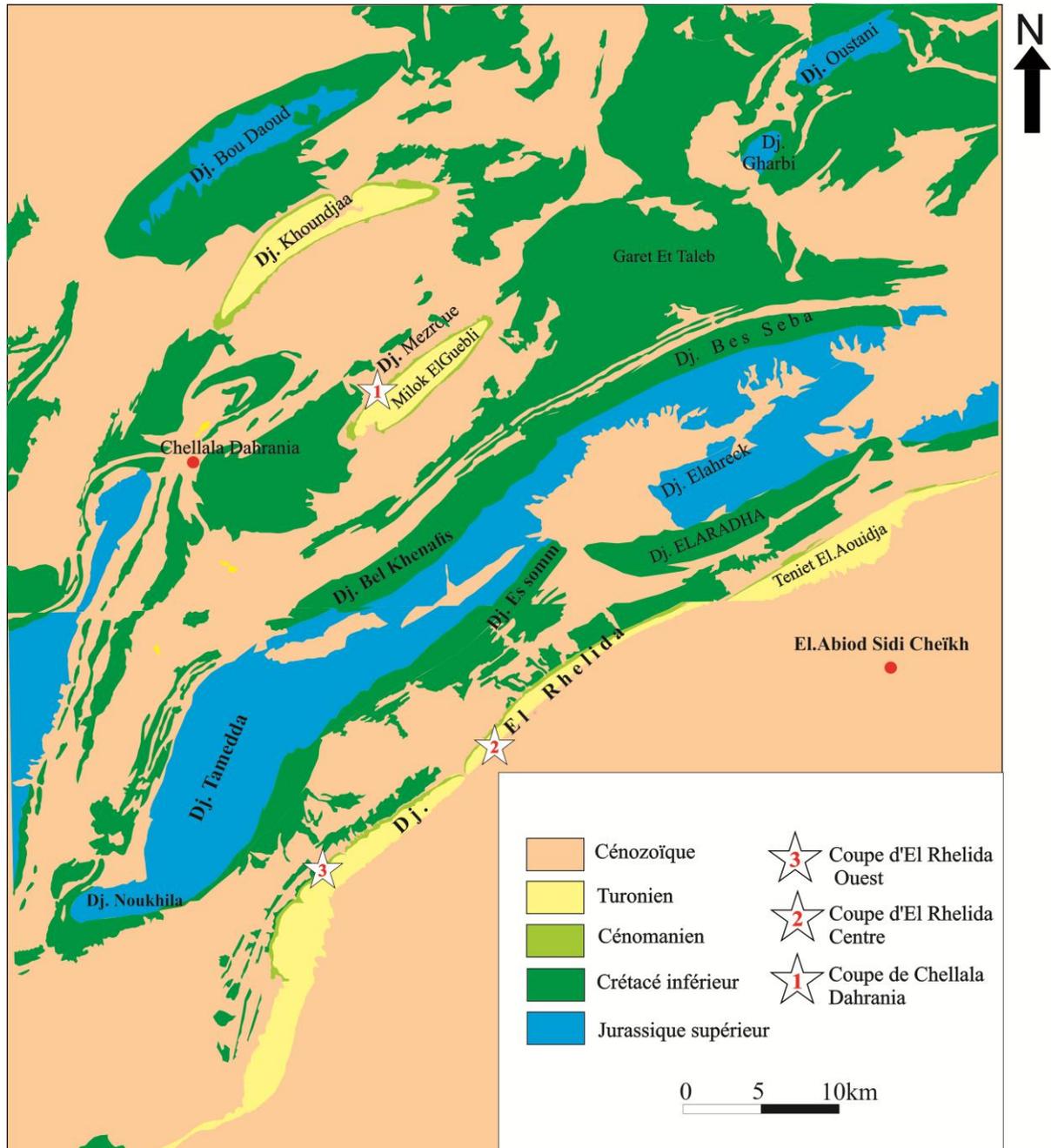


Fig. 04 : Carte géologique simplifiée des Monts des Ksour et localisation des coupes étudiées (Extrait des cartes géologiques d'El Abiod Sidi Cheïkh et Chellala Dahrania, à l'échelle 1 /100.000)

II.2. Contexte général du Bassin du Guir

Le Bassin du Guir se situe à la frontière algéro-marocaine (Fig. 05). Il est limité au Nord par l'anticlinal du Djebel Djebel Horreït - Antar et les massifs de Talzaza. Vers le Sud et le Sud-Est, il est limité par Djebel Béchar et le massif carbonifère du Chebket Mennouna, et Chebket Djihani ; et à l'Est par la Hamada du Guir ; il se rétrécit aux environs de Ben Zireg (à environ 60 km à l'Est de la ville de Béchar).

Dénoté le "Bassin salifère de Béchar" par les géologues miniers et "terrains morts" par Deleau (1951, 1952), le Bassin du Guir correspond à la continuité orientale du sillon pré-africain (Choubert, 1942) ; il constitue également la continuité orientale du bassin du "Ziz-Guir" au sens de Levy (1949). Il s'agit d'un synclinal dissymétrique affleurant au pied méridional des Monts des Ksour dont les flancs sud sont relativement doux, par contre, les flancs nord sont plus inclinés et faillés aux endroits affectés par l'accident sud-atlasique.

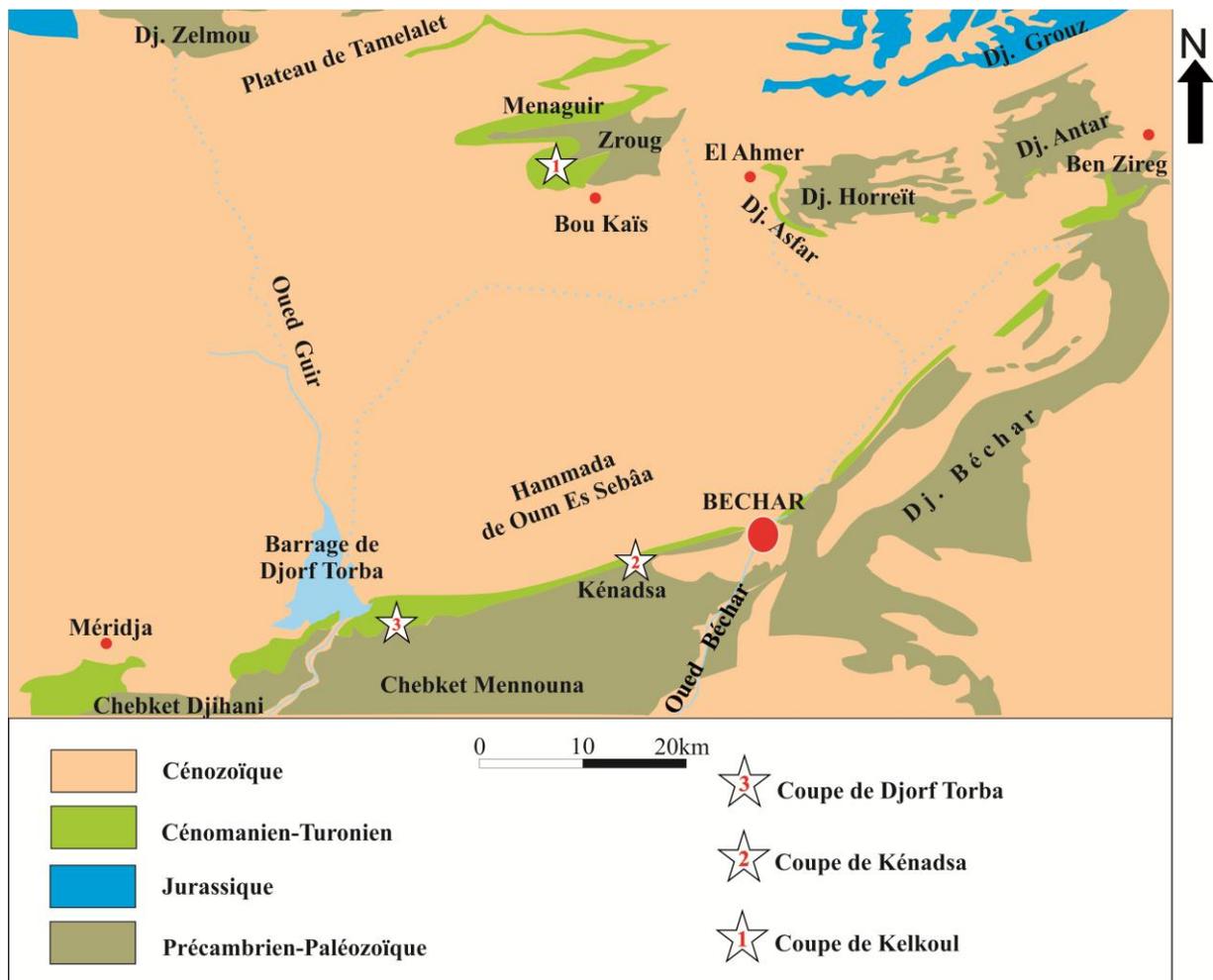


Fig. 05 : Carte géologique simplifiée du Bassin du Guir et localisation des coupes étudiées (Extrait de la carte géologique de la Hammada du Guir, à l'échelle 1/100.000)

III. HISTORIQUE DES TRAVAUX ANTERIEURS

III.1. Monts des Ksour :

Les premières observations à caractères géologiques concernant la série crétacée des Monts des Ksour remontent aux travaux de Pouyanne et Peran, dans les années 1853-1874, qui avaient signalé la présence de ces dépôts dans la région de Tiout (Ain Safra).

Flamand (1911) contribua à l'étude géologique, géographique et paléontologique des Haut-Pays de l'Oranie et des Monts des Ksour.

En 1951, l'accident Nord-atlasique a été défini et décrit par Galmier en suite Du Dresney montra que cet accident se prolonge au Maroc en bordure Nord du Haut Atlas.

Bassoullet et Iliou (1967) découvrirent des restes de dinosauriens, de crocodiliens et de poissons dans l'Oued Boujihane et El Abodh Sidi Cheikh.

En 1970, Busson réalisa une synthèse fondamentale sur le mésozoïque saharien.

En 1973, Bassoullet présenta son travail fondamental sur le mésozoïque de l'Atlas saharien occidental qui établit les relations entre les subdivisions lithostratigraphiques et l'évolution sédimentaire du bassin.

Dans sa thèse de doctorat intitulée "Etude géologique de la région d'Aïn Ouarka-Boussemghoun (Partie centrale des Monts des Ksour) : stratigraphie et analyse structurale", Douihasni (1976) compléta la partie stratigraphique de Bassoullet et donna une importante analyse structurale sur les Monts des Ksour, en signalant l'existence d'une tectonique superposée.

Plus tard, Kazi-Tani (1986) présenta une synthèse géodynamique de la bordure Nord-Africaine en se basant sur une approche méga-séquentielle.

Dans le cadre de son mémoire de magistère, Kacemi (2005) étudia la cartographie et la dynamique sédimentaire de la série fin Dogger - début Crétacé (Djara - Rhoundjaïa) des Monts des Ksour.

Plus récemment, Mebarki *et al.*, (2016) étudièrent la systématique, la biostratigraphie et la paléobiogéographie des ostracodes d'âge Cénomaniens-Turonien de l'Algérie sud-

occidentale (Monts des Ksour et Bassin du Guir). La faune d'ostracode signalée dans l'Atlas saharien occidental complète celle décrite par Bassoullet et Damotte (1969).

Les études de Mebarki, essentiellement stratigraphiques et paléontologiques, ont abouti à une thèse de doctorat soutenue en 2017. Elle porte sur l'étude des formations d'âge Crétacé supérieur de l'Atlas saharien occidental et du Bassin du Guir.

III.2. Bassin du Guir :

C'est à Pomel que l'on doit les premières reconnaissances géologiques de la région. Il signala en 1872 dans ses études sur le Sahara, la présence des dépôts crétacés dans la région de Ben Zireg.

La première carte géologique de la région Guir-Zousfana fut établie par Poirmeur (1906) dont il corrêla les dépôts crétacés d'âge Cénomaniens des environs de Zoubia (Atlas saharien) à ceux de Djorf Torba (Bassin du Guir) ; deux ans plus tard, Gautier (1908) établit une carte géologique montrant le Crétacé de la région de Béchar.

En 1911, Flamand étudia la stratigraphie du Crétacé de la région de Béchar en attribuant la "première Barga" au Cénomaniens. Il nota la présence de l'espèce *Ostrea flabellata* (Goldfuss) dans la région de Ben Zireg (Nord-Est du Bassin du Guir).

Dans son travail sur la mine de houille de Kénadsa, Dussert (1922) attribua les ensembles marins déposés en discordance sur les puissantes séries carbonifères (d'âge Westphalien) au Cénomaniens.

En 1933, Lauradoux et Deleau attribuèrent la "première Barga" (El M'hammed) et les dépôts post-carbonifères sous-jacents au Cénomaniens et la "deuxième Barga" (El Gaada) au Turonien.

En 1936, Menchikoff subdivisa les dépôts tabulaires, affleurant dans la région de Béchar et au Sud de la zone atlasique, en une triade lithologique : les grès continentaux antécénomaniens qui reposent directement sur le Paléozoïque, les calcaires marins d'âge Cénomaniens-Turonien et les couches rouges post-turonien.

Une carte et un rapport inédit ont été présentés par Clariond en 1939 suite à une étude sur la géologie des terrains crétacés de l'axe de Béchar-Kénadsa-Méridja.

En 1949, Levy définit l'ensemble des dépôts crétacés qui affleurent entre Béchar (région de Guir) et Erfoud (région de Ziz) sous le nom du bassin de "Ziz-Guir", et présenta un rapport géologique détaillé.

Dans son important travail sur les bassins houillers du Sud-Oranais dans la région de Colomb-Béchar-Abadla, Deleau (1951-52) étudia les "terrains morts" et souligna l'abondance des espèces *Exogyra olisiponensis* (Sharpe) et *Exogyra flabellatum* (Goldfuss) dans les marnes jaunes cénomaniennes couvertes par la série tabulaire d'âge Tertiaire - Quaternaire.

Pareyn (1961) souligna la présence d'une faune d'échinides : *Heterodiadema libycum* (Agassiz et Desor) et d'ostréidés [*Exogyra olisiponensis* (Sharpe) et *Exogyra flabellatum* (Goldfuss)] dans les affleurements crétacés de la région de Ben Zireg (Est de la ville de Béchar) où il rapporta, sans preuves paléontologiques, la base de la série crétacée à l'Infra-Cénomaniens, les calcaires argileux fossilifères au Cénomaniens supérieur et la barre calcaire au Turonien inférieur.

En 1973, Bassoulet recensa dans les affleurements crétacés de Ben Zireg plusieurs exemplaires de *Plicatula auresensis* Coquand et *Pycnodonta vesicularis* (J. de C. Sowerby), ainsi que des ostracodes. Il signala aussi l'épaisseur réduite de la série crétacée de cette localité par rapport à leur homologue dans l'Atlas saharien.

En 1998 et 2010, Chikhi-Aouimeur évoqua la diversité des rudistes en Algérie et attribua les caprinules de la région de Béchar à un faciès de mer épicontinentale qui a envahi le Sahara au cours du Cénomaniens supérieur-Turonien inférieur.

En 2005, Fabre décrit brièvement le Crétacé supérieur du Nord de Béchar et de Djorf Torba en rapportant la partie inférieure des marnes gypsifères et des grès rouges au sommet du "Continental intercalaire", les marnes et les calcaires crayeux au Cénomaniens supérieur et les calcaires massifs qui les surmontent au Turonien.

En 2006, Chikhi-Aouimeur, Nouh-Mefnoune et Bankih publient une étude paléontologique, biostratigraphique et paléobiogéographique sur les rudistes du Cénomaniens et du Turonien de la région de Ghardaïa (Mzab). La découverte pour la première fois de certaines espèces permettait aux auteurs d'allonger la liste des rudistes du Sahara. Ainsi, les réquiéniidés sont représentés par *Apricardia carentonensis* (d'Orbigny) et *Apricardia archiaci* (Douvillé). Les caprinidés sont représentés par des *Caprinula boissyi* d'Orbigny, *Durania*

Douvillé et *Sauvagesia* Choffat (espèces communes). Durant le Turonien, le genre *Durania* est toujours présent, associé à des radiolitidés et Hippuritidés.

En 2012, Benyoucef étudia le bassin créacé du Guir d'un point de vue lithostratigraphique, paléobiogéographique et sédimentologique en s'appuyant sur les analyses et les observations de dix-sept coupes réparties le long de la région d'étude.

Pendant ces dernières années, les travaux initiés par l'équipe du Crétacé du laboratoire de recherche n°25 à l'université de Tlemcen sur la stratigraphie, la sédimentologie ainsi que la biostratigraphie des Monts des Ksour et du Bassin du Guir (Benyoucef *et al.*, 2012-2017 ; Mebarki *et al.*, 2016 ; Ferré *et al.*, 2017, Ghenim *et al.*, 2019, etc.) commencèrent à aboutir de nouveaux éclairages sur l'évolution géodynamique de l'Algérie sud-occidentale.

Nous reviendrons sur ces travaux par la suite et cette bibliographie sera complétée dans les divers chapitres.

IV. ETAT DE CONNAISSANCE DES BIVALVES CRETACES DE L'ALGERIE

En 1801, 1819 et suite aux travaux de Bruguière (1791) ; Lamarck approfondit notablement la classification des ostréidés ; il est à l'origine de la création du groupe des *Gryphaea* Lamarck et de la séparation des pectens.

En 1849, Bayle (*in* Fournel) décrivit 31 nouvelles espèces de mollusques dont les bivalves provenant de la province de Constantine (Nord-Est algérien).

L'étude des mollusques, y compris les bivalves, a débuté durant la période coloniale avec l'exploration géologique de l'Algérie par le pionnier de la stratigraphie et la paléontologie algérienne Coquand. Entre 1862 et 1880, il établit des listes de faunes provenant pour sa majorité de la province de Constantine, durant ses missions en Algérie, qui les a permis en comparaissant avec le matériel européen de proposer un découpage détaillé du Crétacé algérien. Il a créé de nombreuses espèces (646 espèces au lieu de 31 décrites par Fournel en 1849, écrit-il en 1862). Il a évoqué la présence de plusieurs genres de bivalves dont les plus abondants sont : *Cardita* Bruguière, *Venus* Linné et *Cyprina* Lamarck. Ce qui concerne les rudistes, Coquand avait créé six espèces de rudistes dont seulement trois avaient été figurées.

Durant le projet d'exploration scientifique de la Tunisie en 1889-1890, Thomas et Péron décrivirent les mollusques fossiles des terrains créacés de la région Sud des Hauts-

Plateaux de la Tunisie. A l'aide d'une étude comparative, ils ont déduit que la faune fossile tunisienne étudiée a la plus complète analogie avec celle de la province de Constantine (Nord-Est de l'Algérie) étudiée par Coquand.

En 1910, Douvillé réalisa des études sur les rudistes de la Sicile (Italie), de l'Algérie et de l'Égypte ; il a révisé les travaux de Coquand en s'appuyant sur des nouvelles données dont de nombreuses espèces sont figurées pour la première fois avec des descriptions et des remarques détaillées.

Flamand (1911) est le premier à découvrir des rudistes d'âge Turonien au Monts des Ksour ; il cita l'espèce *Biradiolites cornupastoris* d'Orbigny à l'anticlinal du Djebel Tismert, et plus à l'Est vers Brézina l'espèce *Sphaerulites* sp.

En 1912, Pervinquière étudia les gastéropodes et les lamellibranches des terrains secondaires de la Tunisie en les comparant avec des formes algériennes.

Après une assez longue période, durant laquelle aucune recherche n'est signalée, Collignon (1971) effectua une étude descriptive et critique sur des gastéropodes et des bivalves, d'âge Campanien-Maastrichtien, provenant des récoltes effectuées par Busson en différentes régions du plateau de Tinrhert. Il cita 51 espèces appartenant à 30 genres et sous-genres de classe Bivalvia.

Sept ans plus tard, Amard *et al.* (1978 - 1981) effectuèrent une étude stratigraphique et paléontologique du Cénomaniens du Tademaït septentrional et du Crétacé supérieur et Paléocène du Tademaït-Est et du Tinrhert-Ouest (Sahara algérien). Ils citèrent de nombreuses espèces, telles que *Glossus aquilinus* (Coquand) et *Plicatula auresensis* (Coquand).

En 1996, Chikhi-Aouimeur enregistra pour la première fois *Caprinula* aff. *cedrorum* (Blanckenhorn) dans l'étage Cénomaniens supérieur de l'Algérie occidentale. Deux ans plus tard (1998), le même auteur montra la distribution paléogéographique des rudistes du Cénomaniens moyen à supérieur de l'Algérie.

Dhondt *et al.* (1999) montrèrent l'origine et la distribution des huîtres crétacées du Nord-africain dont Boumaza étudia les huîtres algériennes provenant principalement des Monts des Aurès, alors que Dhont étudia les huîtres du bassin de Tinrhert récoltées par Busson.

Chikhi-Aouimeur *et al.* étudièrent la paléontologie, la biostratigraphie et la paléobiogéographie des rudistes du Cénomanién et du Turonien de la région de Ghardaïa (M'Zab, Algérie) dont les résultats ont été consignés dans un article publié en 2006.

Quelques années plus tard (2010), Chikhi-Aouimeur publia le premier travail d'ensemble sur la paléontologie des rudistes algériens, dans un livre intitulé " l'Algérie à travers son patrimoine paléontologique : Les rudistes ".

En 2012, Benyoucef *et al.*, étudièrent la stratigraphie et la paléobiogéographie du Bassin du Guir (région du Béchar) lors du Cénomanién supérieur-Turonien inférieur. Ils donnèrent une liste faunique sommaire des macro-invertébrés rencontrés, y compris les bivalves sans aucune étude systématique descriptive. Il nota la présence des espèces appartenant principalement aux familles Pectinidae et Cardiidae.

En 2017, dans son travail de doctorat sur le Cénomanién-Turonien du Tinrhert (Sud-Est de l'Algérie), Zaoui présenta un inventaire sommaire illustré de 15 espèces appartenant à la classe Bivalvia.

Dans la même année, dans sa thèse de doctorat sur la stratigraphie et la sédimentologie des formations cénomano-turonniennes de l'Atlas saharién occidental et du Bassin du Guir, Mebarki signala la présence de quatre espèces d'huître et autres moules de bivalves sans aucune étude systématique ou illustration donnée.

Aouissi *et al.* (2018) menèrent une étude sur la macrofaune benthique d'âge Cénomanién du Djebel Metrassi à Batna, Nord-Est de l'Algérie. Une année plus tard, Nagm et Boualem ont mis en évidence la présence de 14 espèces de bivalves dans l'Albien supérieur de la région de Tiaret, Algérie nord-occidentale.

En conclusion, les bivalves d'âge Crétacé de l'Algérie méridionale sont souvent cités dans les travaux généraux, principalement ceux traitant la paléontologie et/ou la stratigraphie d'une région donnée mais ils n'ont jamais fait l'objet d'un travail d'ensemble.

V. METHODOLOGIE DE TRAVAIL

V.1. Sur le terrain

V.1.1. Levé de coupes géologiques

L'étude sur le terrain a porté, principalement, sur la description lithostratigraphique de trois coupes géologiques aux Monts des Ksour et trois autres au Bassin du Guir, afin de placer notre récolte dans son contexte faciologique. Ces levés géologiques ont été choisis en raison de la présence d'affleurements visibles de faciès et de l'accessibilité aux niveaux fossilifères.

V.1.2. Récolte des bivalves

L'étude sur le terrain est complétée par la récolte in situ des bivalves ainsi que la macrofaune associée, dégagés naturellement par l'érosion des calcaires marneux qui les renferment ; cet échantillonnage systématique a été mené avec tout le soin qu'exige ce type de gisement. L'extension stratigraphique des différentes espèces sur chaque coupe est ainsi connue avec précision. Il était indispensable de suivre l'extension latérale de ces niveaux lors de la récolte, car la distribution de la faune n'est pas homogène dans la même unité lithologique.

V.1.3. Prise de remarques taphonomiques

En vue d'une synthèse paléoécologique, nous avons pris en considération les observations suivantes :

- L'état de conservation des différents spécimens: bon état ou mauvais.
- Le taux de la désarticulation et le degré de la fragmentation des bivalves.
- La bioérosion qui sert à qualifier la dégradation des bivalves par les micro- ou macroforeurs et les brouteurs.
- L'incrustation des huîtres par d'autres organismes ou même par des huîtres de petite taille.

V.2. Au laboratoire

V.2.1. Traitement du matériel

Le matériel paléontologique récolté a été nettoyé, ensuite bien dégagé de sa matrice à l'aide de micro-burin "Krantz" au laboratoire de Recherche n° 25 de l'Université de Abou Bekr Belkaid de Tlemcen. Les moules fragmentés ont été collés. Les échantillons, arrangés dans des boîtes, sont tous étiquetés d'un numéro de référence : "UTlab25.A" pour la récolte des Monts des Ksour et "UTlab25.G" pour celle du Bassin du Guir.

V.2.2. Analyse morphométrique

La première condition pour obtenir des résultats significatifs dans une étude morphométrique est de disposer d'un échantillonnage suffisamment représentatif des taxons ; c'est pourquoi, plus de 1250 individus ont été mesurés dont les principaux paramètres de mesure sont (Fig. 06) :

- H : Hauteur de la coquille ou diamètre umbo-ventral ;
- L : Longueur de la coquille ou diamètre antéro-postérieur ;
- E : Epaisseur de la coquille entière (deux valves) ;

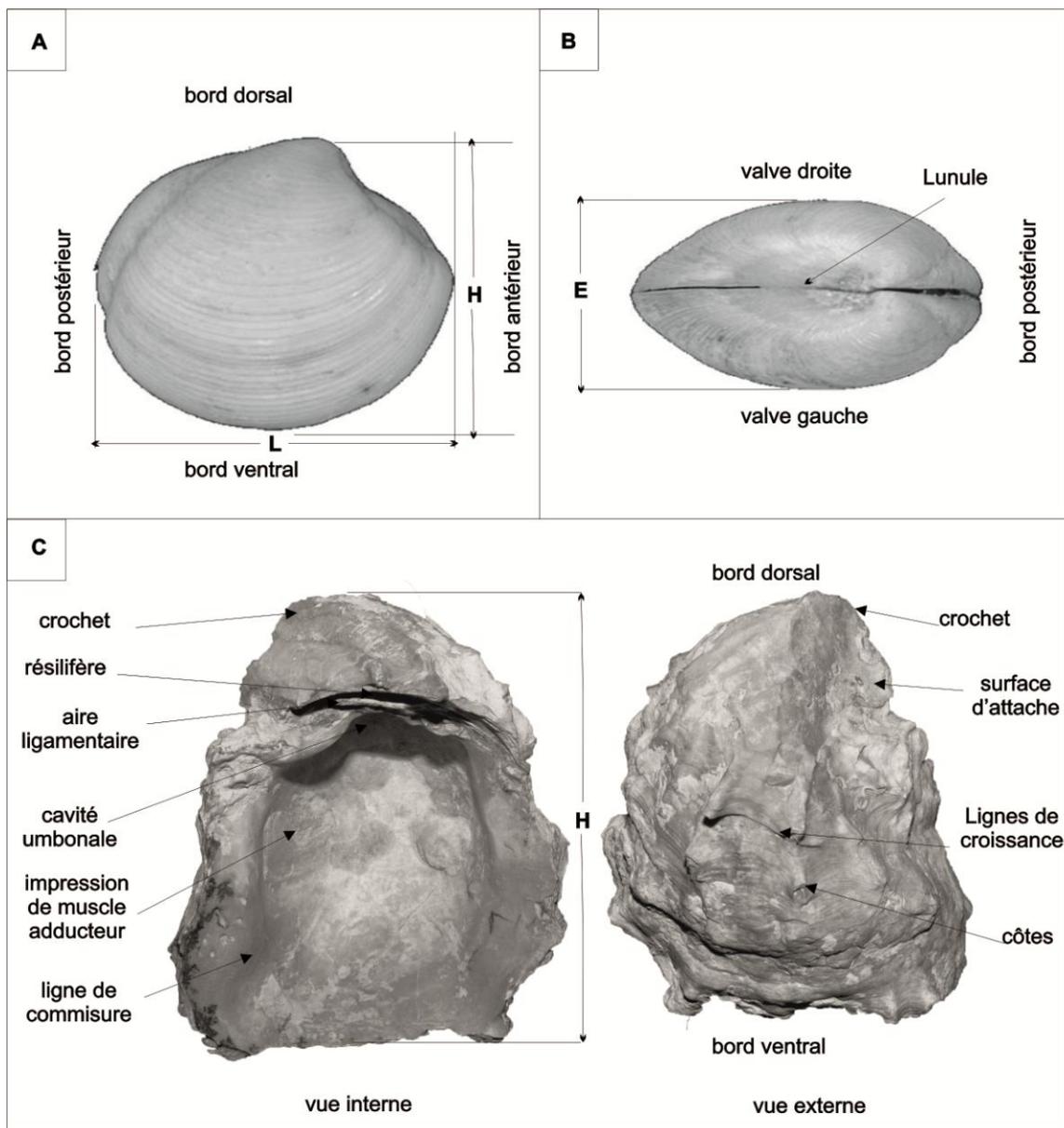


Fig. 06: Orientation et mesures des bivalves. **A**, vue latérale de la valve droite ; **B**, vue dorsale de la coquille ; **C**, vues interne et externe d'une huître.

Les mesures, en millimètres (mm), des différents spécimens ont été prises à l'aide d'un pied à coulisse. Les données morphométriques sont, dans quelques cas, représentées dans des graphes (courbes de hauteur/longueur) ; cette représentation à objectif descriptif est nécessaire pour visualiser la distribution des caractères dans la population et aussi pour distinguer des espèces difficilement différenciables, l'exemple de *Arctica cordata* (Sharpe) et *Arctica picteti* (Coquand).

V.2.3. Description des individus

Contrairement à la classification des zoologistes qui est fondée sur la morphologie des parties molles, la classification des paléontologues repose essentiellement sur la morphologie et les caractéristiques de la coquille (charnière et dents, empreintes musculaires, crochet, etc.). Par conséquent, il est opportun de décrire chacune des espèces étudiées en s'énonçant les caractères les plus importants qui nous ont permis de les différencier les unes aux autres. Lorsque le taxon est de taille centimétrique ou plus, les caractères de détermination sont observés à l'œil nu ; dans le cas contraire, une loupe binoculaire à fort grossissement est nécessaire.

V.2.4. Détermination des bivalves

En procédant à la détermination des espèces, nous nous sommes référés aux monographies de Coquand (1869), Abbas (1962), à d'importants travaux abondamment illustrés comme ceux de Pervinquier (1912), Douvillé (1916), Moore (1969-1971), Malchus (1990), Dhondt *et al.* (1999), El Qot (2006) et Ayoub-Hannaa *et al.* (2014), et à de nombreux articles mentionnés dans la bibliographie. La détermination est confirmée par Pr. G. El Qot, spécialiste des macro-invertébrés d'âge Crétacé à l'université de Benha (Égypte).

V.2.5. Illustrations

Notre matériel est photographié en vues externe, interne, dorsale et parfois latérale ; une illustration plus détaillée (sous fort agrandissement) de quelques caractères morphologiques est parfois nécessaire. Les spécimens photographiés sont arrangés dans des planches.

**Chapitre. II : DESCRIPTION DE LA SERIE
LITHOSTRATIGRAPHIQUE ETUDIEE**

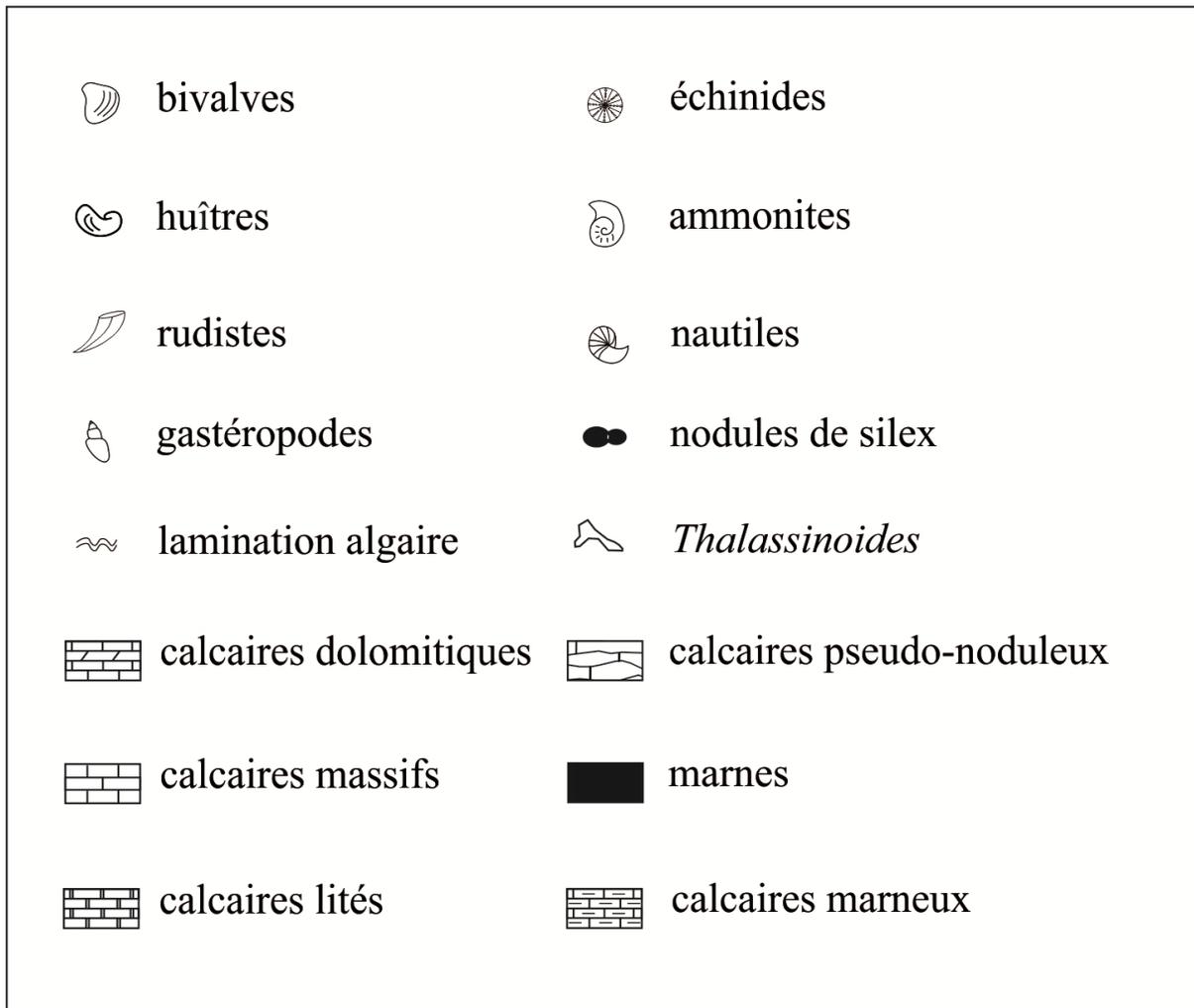


Fig. 07 : Légende des figurés utilisés dans cette thèse.

INTRODUCTION

Des travaux de synthèse, notamment des thèses ont permis de mettre en évidence une nette individualité lithostratigraphique et sédimentologique de ces deux secteurs d'étude. Compte tenu de l'absence des gisements fossilifères de bivalves dans les terrains crétacés d'âge Cénomaniens inférieur et post-Turonien dans la région d'étude, le présent travail a été axé uniquement sur l'étude des deux formations d'âge Cénomaniens supérieur-Turonien inférieur.

Dans la littérature, la corniche calcaire d'âge Cénomaniens supérieur - Turonien inférieur des Monts des Ksour est appelée la "Haute muraille crétacée" (Flamand, 1911) ou la "Barre calcaire" (Cornet, 1952) et elle est connue dans la région du Béchar par la "muraille saharienne" (Choubert, 1943). Dans la région d'étude, nous avons entrepris une étude lithostratigraphique à partir de six levés géologiques le long de la corniche de calcaires dolomitiques tout en notant les particularités sédimentologiques (lithologie, figures et structures sédimentaires, etc.) et paléontologiques du faciès, accompagnée d'un échantillonnage de la macrofaune plus ou moins serré suivant la nature des unités lithologiques.

Chaque coupe lithostratigraphique est définie par deux points repérés par des coordonnées UTM du système WGS84-Nord Sahara. En outre, les découpages de Bassoullet (1973) et de Mebarki (2017) dans les Monts des Ksour et de Benyoucef *et al.* (2012) dans le Bassin du Guir sont adoptés comme référentiel pour décrire les coupes lithostratigraphiques étudiées.

I. LOCALISATION DES COUPES

I.1. Monts des Ksour

I.1.1. Coupe de Chellala Dahrania

Elle est levée dans la partie occidentale de Djebel Mezroue (Fig. 08) ; ce dernier est limité au Nord, par Djebel Khoundjaa et la route nationale RN 47, au Sud par Djebel Bel Khenafis, à l'Est par Djebel Gharbi, et à l'Ouest par le village de Chellala Dahrania. Cette coupe atteint une épaisseur d'environ 39 mètres, elle est définie par deux points ayant pour coordonnées UTM : a (238370 E et 3660479 N) et b (238296 E, 3660586 N).

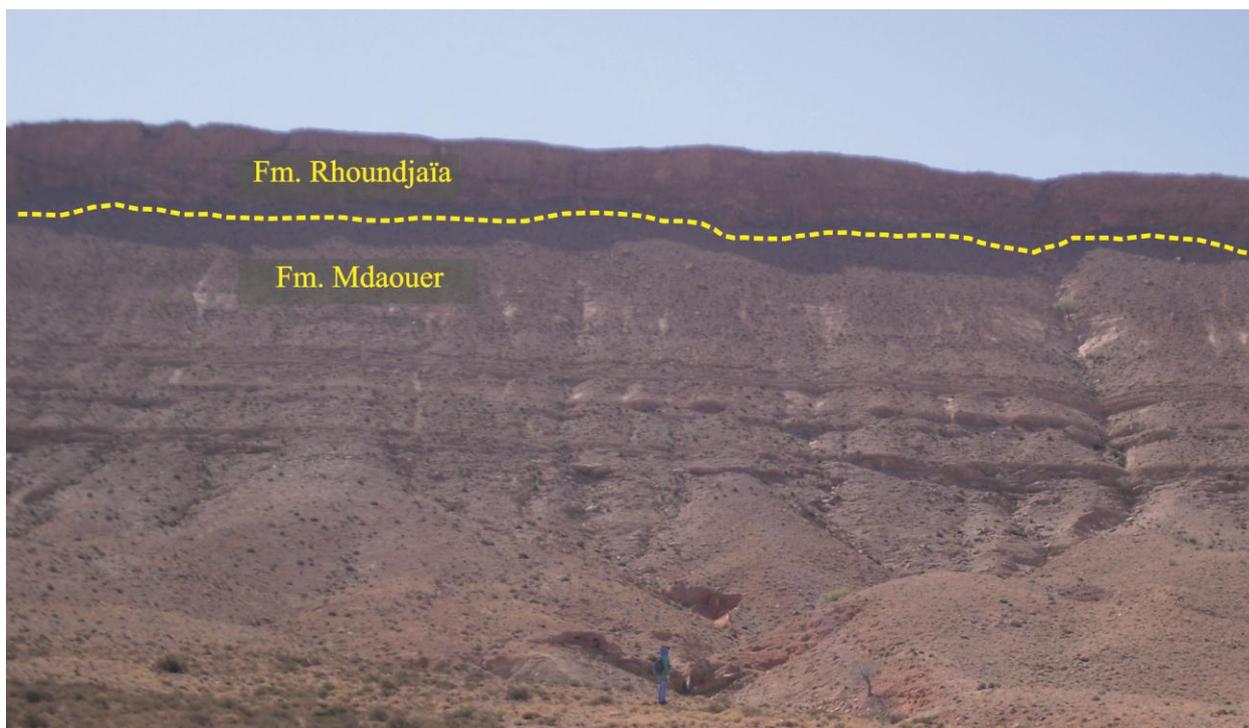


Fig. 08 : Vue panoramique de la coupe de Chellala Dahrania.

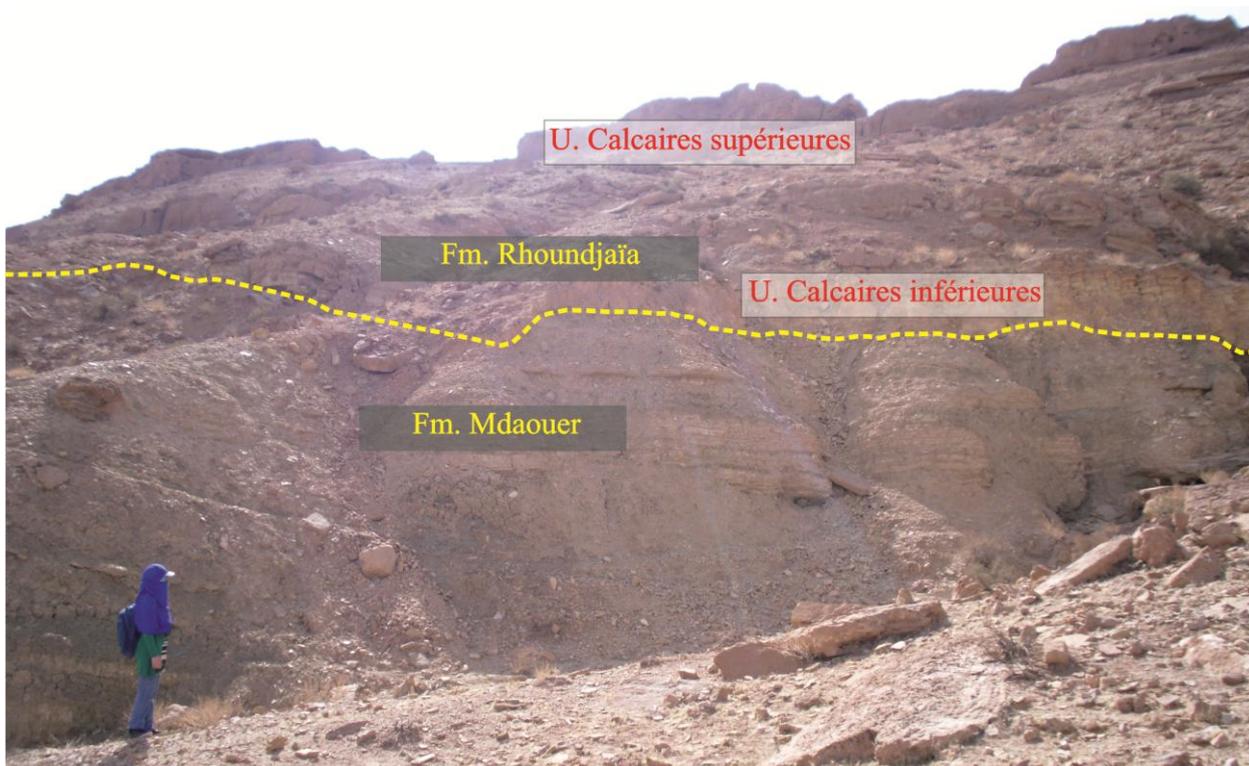


Fig. 09 : Vue panoramique de la coupe d'El Rhelida-Centre.

I.1.2. Coupes d'El Rhelida

Le Djebel El Rhelida occupe la partie orientale des Monts des Ksour ; il est limité au Nord par les Djebel Tamedda et Es Somm, au Sud par le Djebel Tismert, à l'Est par la ville d'El Abiod Sidi Cheïkh, et à l'Ouest par le Djebel Mdaouer. Deux coupes lithostratigraphiques ont été levées dans ce secteur :

- Coupe d'El Rhelida Centre (Fig. 09) est levée sur les revers méridionaux du Djebel El Rhelida, elle est définie par deux points a et b ayant pour coordonnées UTM : (243348 E, 3635350 N) et (243340 E, 3635356 N).

- La coupe d'El Rhelida Ouest (Fig. 10), levée sur les revers septentrionaux du Djebel El Rhelida, se localise à proximité des points ayant pour coordonnées UTM : a (237151 E, 3630956 N) et b (237102 E, 3631028 N).

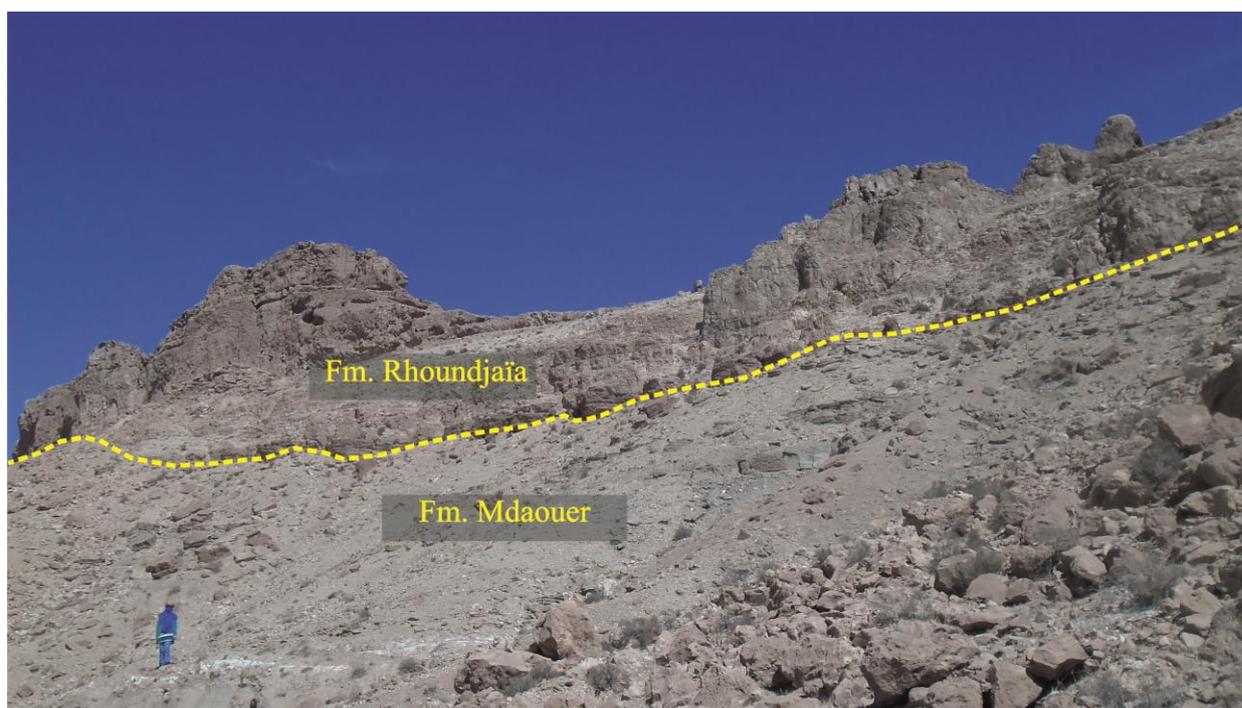


Fig. 10 : Vue panoramique de la coupe d'El Rhelida-Ouest.

I.2. Bassin du Guir

I.2.1. Coupe de Kelkoul

Elle est levée dans le secteur de Boukaïs (Fig. 11), elle est située dans la partie septentrionale du Bassin du Guir à environ 2 kilomètres du village de Boukaïs et à environ 50

kilomètres à l'Est de la ville de Béchar. Cette coupe atteint une épaisseur d'environ 28 mètres ayant pour coordonnées UTM : a (546881 E, 3532502 N) et b (547253 E, 3533024 N).

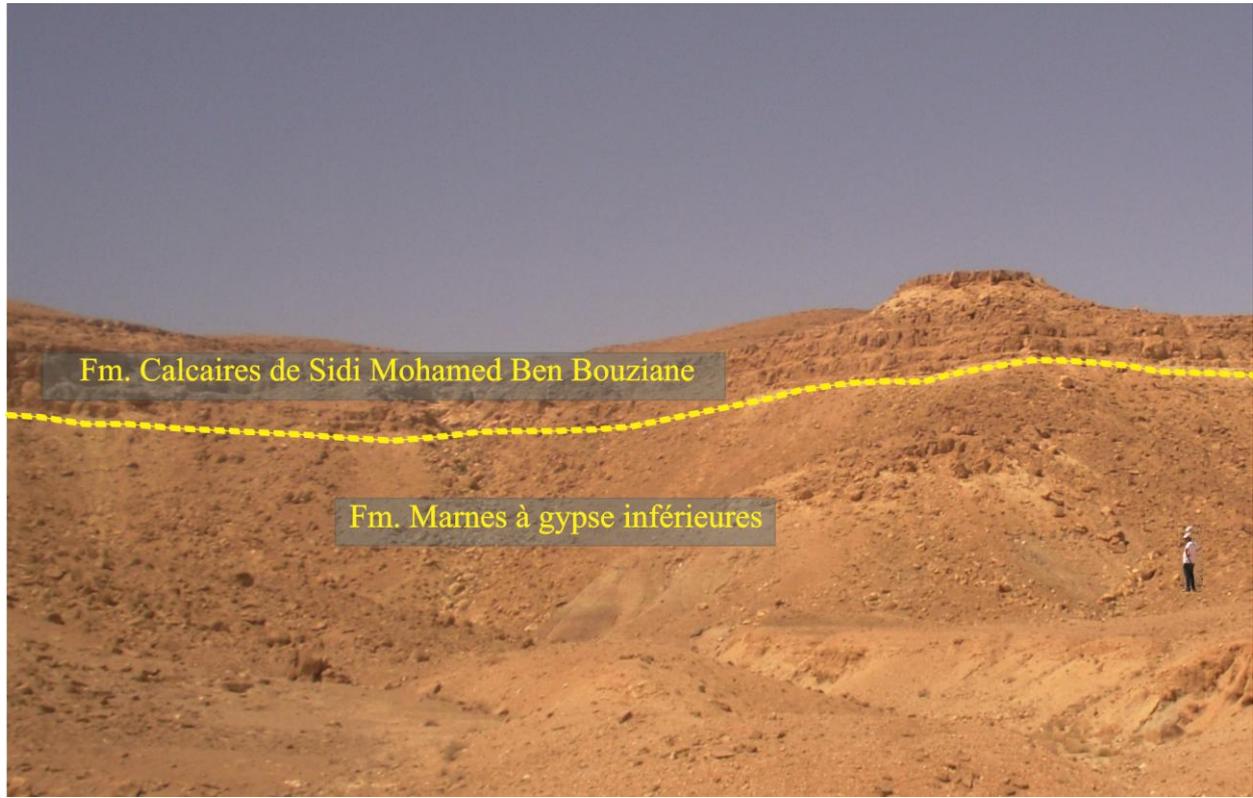


Fig. 11 : Vue panoramique de la coupe de Kelkoul.

I.2.2. Coupe de Kénadsa

Le secteur de Kénadsa présente la partie méridionale des affleurements crétacés dans la région de Béchar. La coupe est levée à une vingtaine de kilomètres à l'Ouest de la ville de Kénadsa, sur une épaisseur de 18 mètres (Fig. 12). Elle est définie par deux points ayant pour coordonnées UTM : a (552448 E, 3491596 N) et b (552415 E, 3491736 N).

I.2.3. Coupe de Djorf Torba

Elle se situe au flanc Sud du Bassin du Guir près du barrage de Djorf Torba, limitée au Sud par le chemin de wilaya CW9 reliant Kénadsa-Méridja (Fig. 13). Elle constitue le prolongement occidental de la coupe de Kénadsa ayant comme coordonnées UTM : a (549033 E, 3490286 N) et b (549066 E, 3490384 N). Elle présente une épaisseur de 18 m environ.

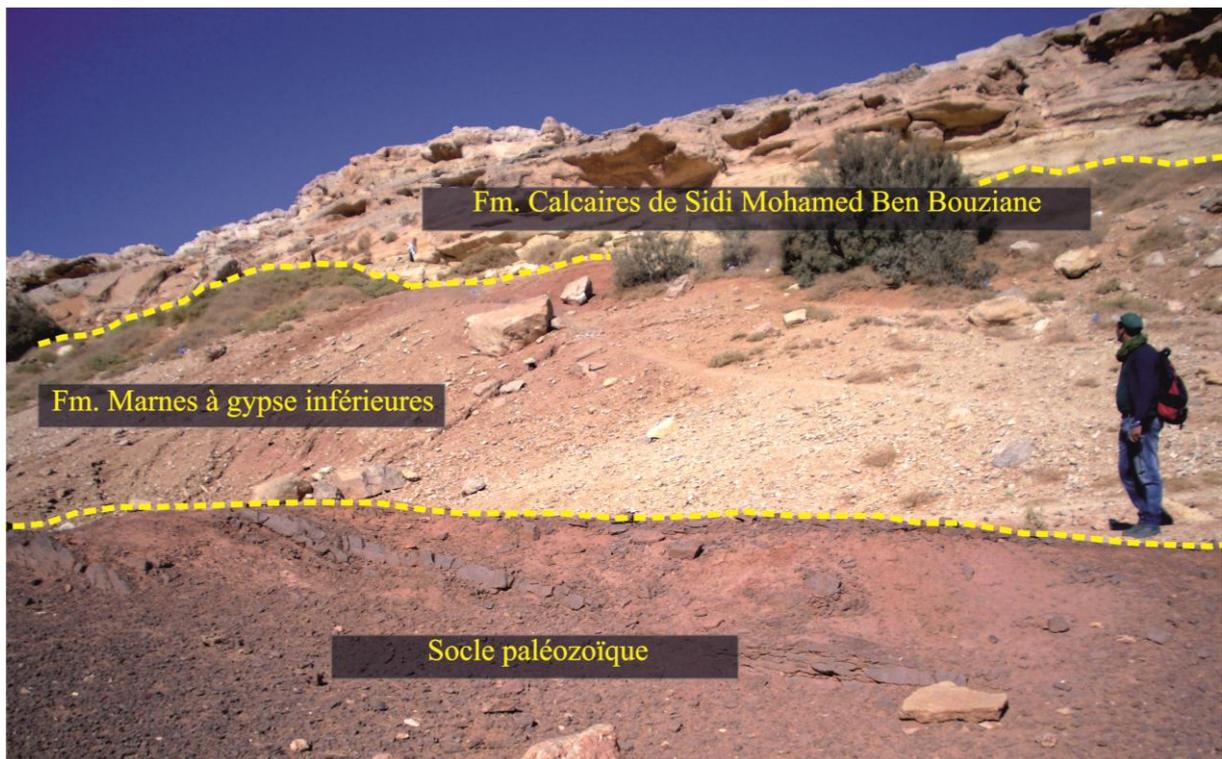


Fig. 12 : Vue panoramique de la coupe de Kénadsa.

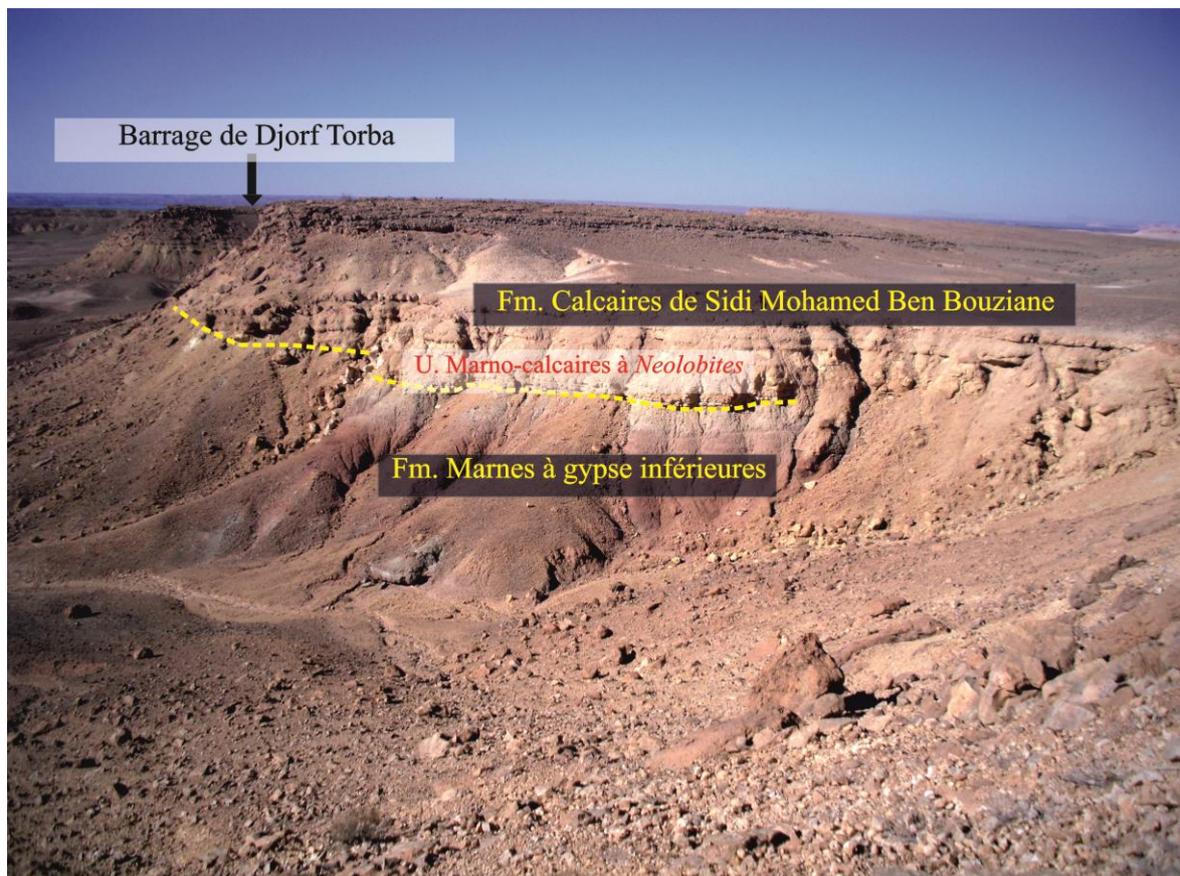


Fig. 13 : Vue panoramique de la coupe de Djorf Torba.

II. DESCRIPTION LITHOSTRATIGRAPHIQUE ET INTERPRETATION PALEOENVIRONNEMENTALE

II.1. Formation de Rhoundjaïa

La Formation de Rhoundjaïa constitue les grands synclinaux perchés des parties occidentale et centrale de la chaîne atlasique. Elle est décrite pour la première fois, autour de Djebel Rhoundjaïa, par Bassoullet (1973) puis définie par Douihasni en 1976. Cette formation surmonte la Formation de Mdaouer (d'âge Cénomaniens inférieur-moyen) et elle est formée de dépôts carbonatés présentant une barre sommitale qui détermine la morphologie du paysage. Cette formation peut atteindre, à Djebel Rhelida, une épaisseur maximale de 60 mètres.

En se basant sur les caractères sédimentologiques et lithostratigraphiques, la Formation de Rhoundjaïa est divisée, de bas en haut, en trois unités distinctes :

II.1.1. Unité des calcaires inférieurs (Unité a)

Cette unité surmonte une surface ferrugineuse d'extension régionale qui coiffe les marnes à gypse de la Formation de Mdaouer. Sa limite inférieure correspond à l'apparition du premier banc calcaire marneux fossilifère. Elle montre une barre carbonatée dont la partie basale se compose principalement de calcaires pseudo-noduleux ; les éléments fauniques abondants sont les ammonites, principalement *Neolobites vibrayeanus* (d'Orbigny), les nautilus, les gastéropodes et les oursins, particulièrement *Heterodiadema libycum* (Brongniart) et *Mecaster batnensis* (Coquand), les radioles d'oursin et les bivalves dominés par les huîtres gryphaeidés associés aux plicatulidés, pectinidés (Fig. 14 : 1), vénéridés et pholadomyidés.

La partie basale de cette unité est surmontée par un niveau de concentration monogénérique du genre *Neithea* Drouet (Fig. 16 : 2). La partie sommitale est composée de calcaires grisâtres durs contenant des *Costagyra olisiponensis* (Sharpe) et *Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck). L'unité atteint son maximum d'épaisseur (six mètres) dans la coupe de Chellala Dahrana. Les différents faciès de cette unité ont été déposés dans une rampe proximale subtidale (Benyoucef *et al.*, 2017).

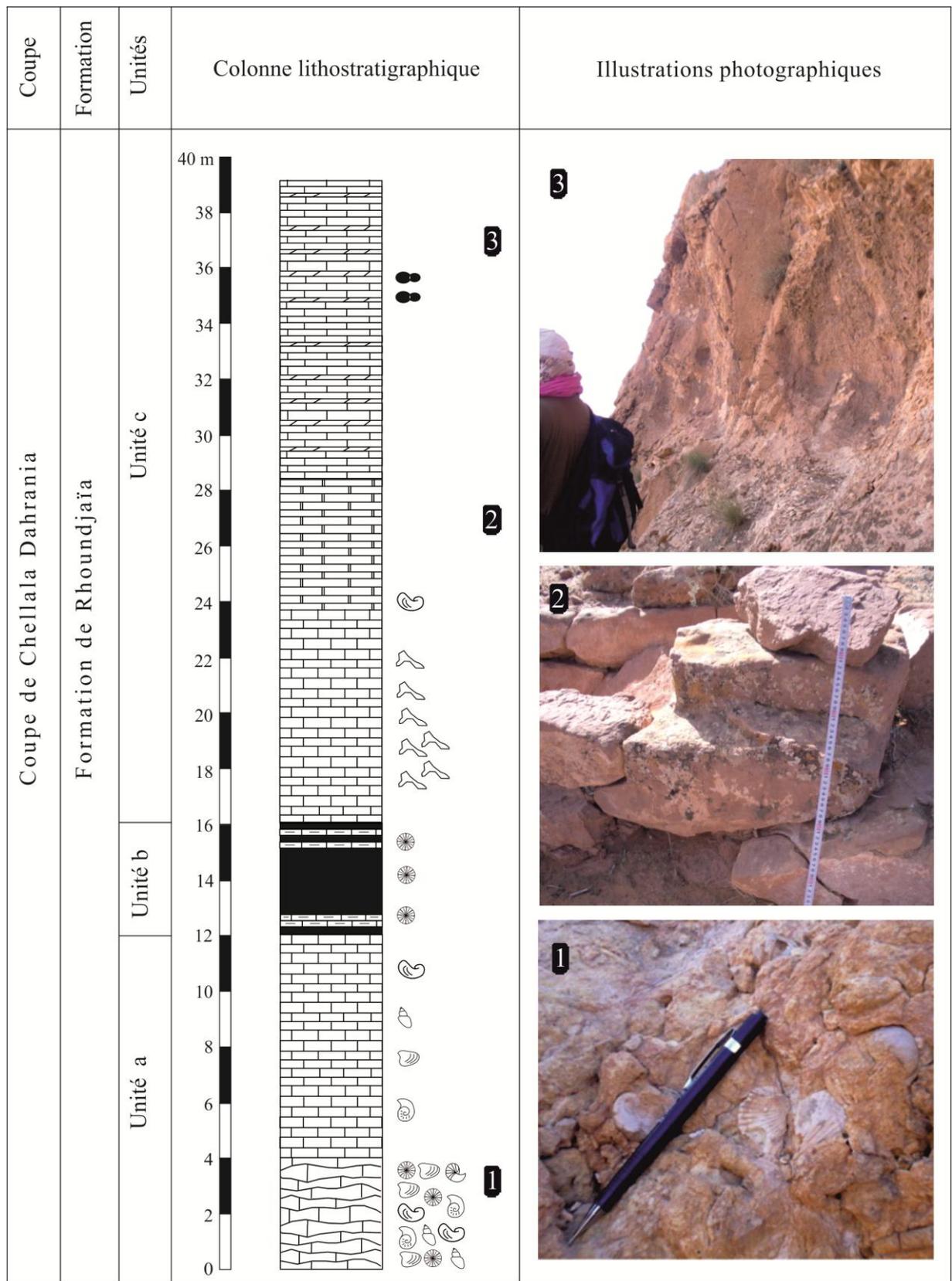


Fig. 14 : Colonne lithostratigraphique et illustrations photographiques de la coupe de Chellala Dahrania.

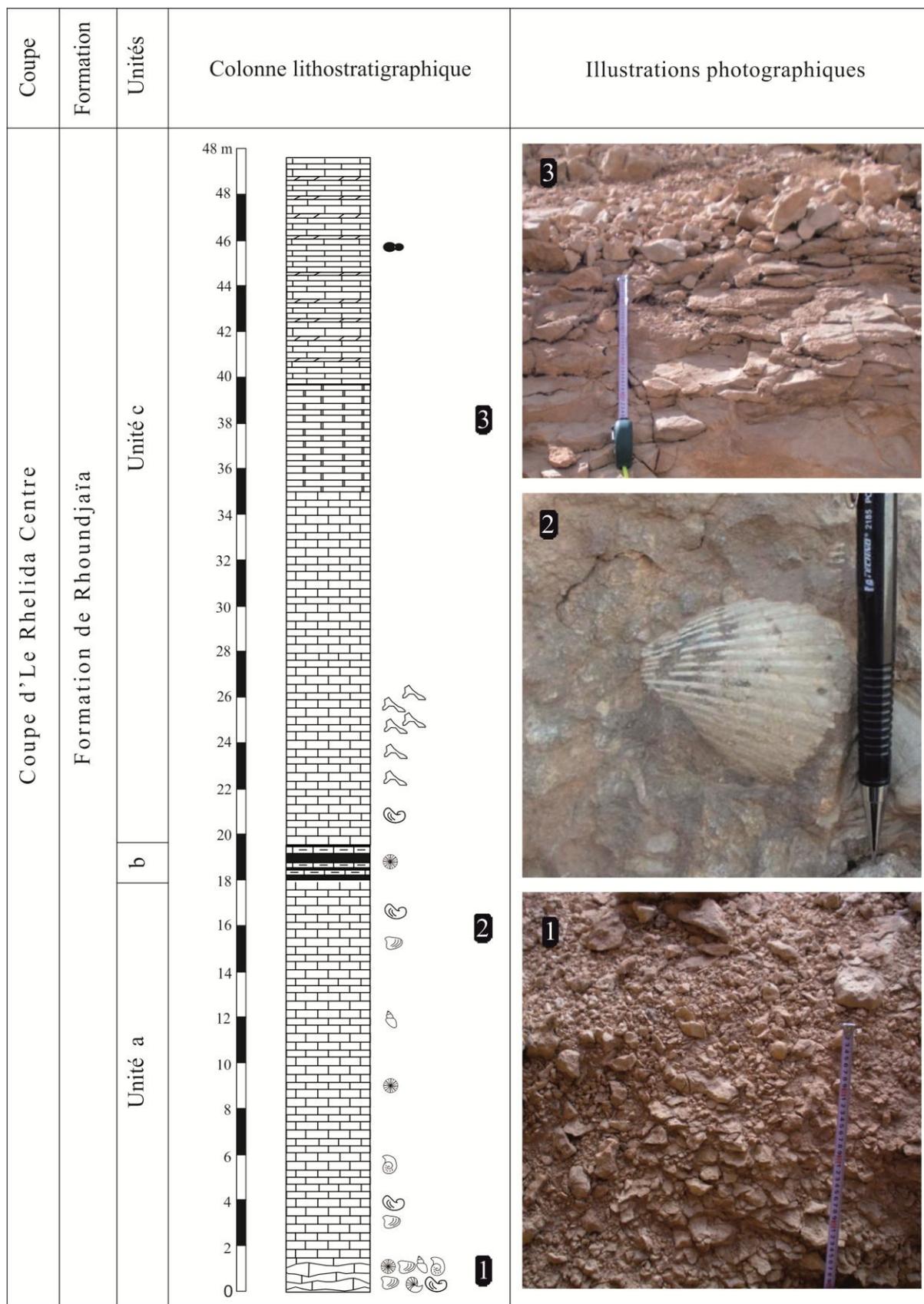


Fig. 15 : Colonne lithostratigraphique et illustrations photographiques de la coupe d'El Rhelida-Centre.

II.1.2. Unité des marnes médianes (Unité b)

Cette unité prend la forme d'une combe marneuse limitée par deux ensembles durs: l'unité des calcaires inférieurs à sa base et l'unité des calcaires supérieurs à son sommet. Elle atteint 2,5 mètres d'épaisseur dans la coupe d'El Rhelida Ouest, admettant quelques bancs gréseux et calcaireux. Dans la coupe de Chellala Dahrania, les échinides du genre *Mecaster* Pomel sont abondants. L'examen micro-faunique (Mebarki *et al.*, 2016) met en évidence la présence de foraminifères benthiques rarement planctoniques, d'ostracodes, des ophiures et de débris de bivalves.

Les faciès de l'unité des marnes médianes ont été déposés dans un environnement marin plus ou moins calme et à circulation ouverte, qui pourrait être de type rampe externe (Benyoucef *et al.*, 2017).

II.1.3. Unité des calcaires supérieurs (Unité c)

Il s'agit d'une barre calcaire, d'épaisseur métrique, souvent dolomitisée et bioturbée. La partie basale renferme des ophiures, des débris de rudistes, d'oursins, de bivalves pectinidés et de rares ostracodes. La partie sommitale correspond à un ensemble de bancs calcaires centimétriques, à nodules de silex, dolomitisés et dépourvus de macrofaune.

Les faciès de la partie basale de cette unité correspondent à un dépôt de rampe médiane, peu profond à relativement profond (Benyoucef *et al.*, 2017).

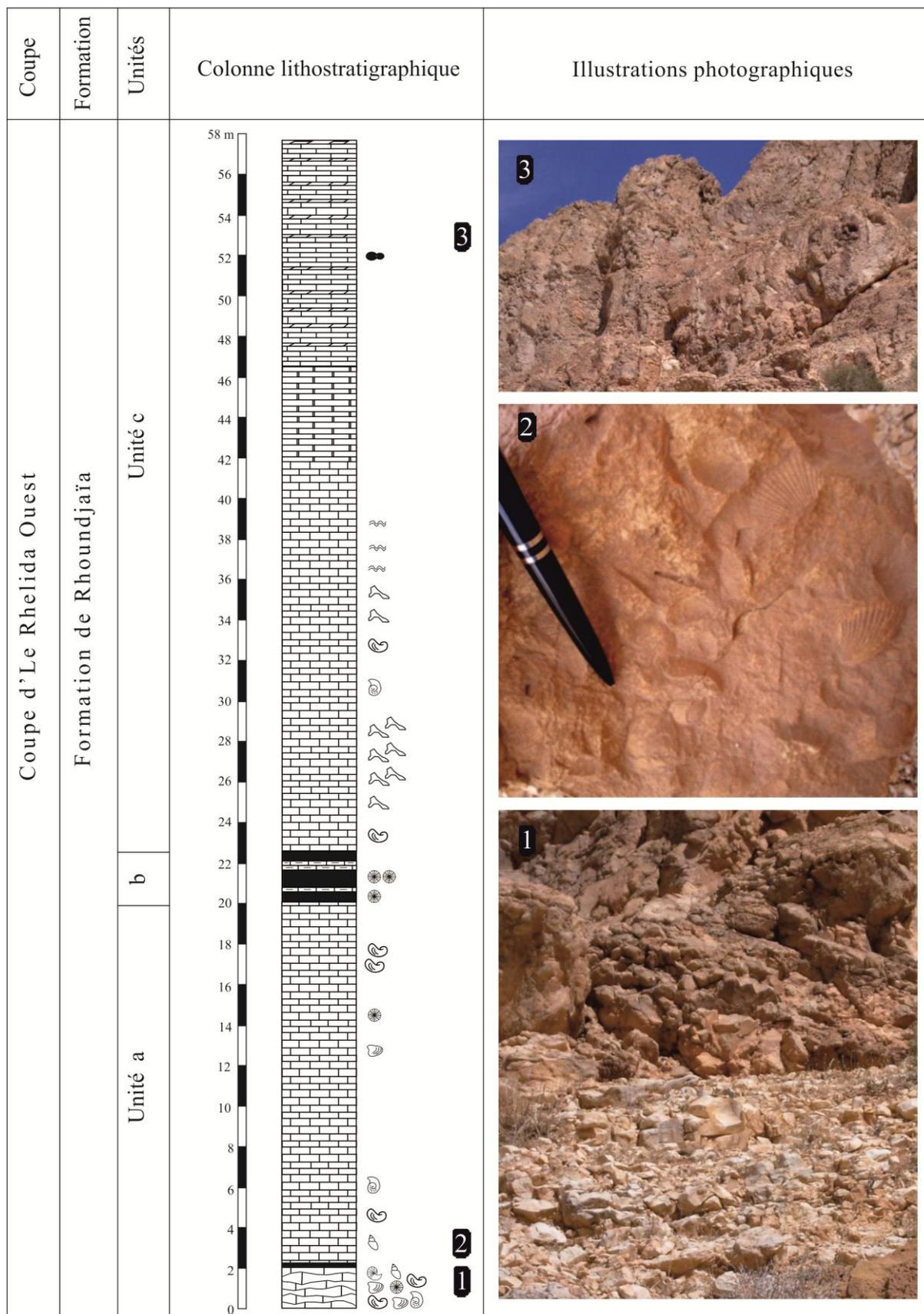


Fig. 16 : Colonne lithostratigraphique et illustrations photographiques de la coupe d'El Rhelida-Ouest.

II.2. Formation des Calcaires de Sidi Mohamed Ben Bouziane

La série stratigraphique crétacée de la région de Béchar est composée de quatre formations d'extension régionale ayant chacune des caractères sédimentologiques distincts : Le continental intercalaire (Cénomanién basal), la Formation des "Marnes à gypse inférieures" (Cénomanién inférieur-moyen), la Formation des "Calcaires de Sidi Mohamed Ben Bouziane" (Cénomanién terminal - Turonien inférieur) et la Formation des "Marnes à gypse supérieures" (Sénonien).

La Formation des Calcaires de Sidi Mohamed Ben Bouziane, objet de cette étude, tire son nom de sa nature calcaireuse et de la zaouïa de Sidi Mohamed Ben Bouziane de la région de Boukaïs ; elle a été définie par Benyoucef *et al.* (2012, 2016) pour désigner les dépôts marins carbonatés liés à la grande transgression cénomano-turonienne. Elle constitue un des repères géomorphologiques régionaux les plus remarquables dans le secteur d'étude dont son épaisseur maximale peut atteindre 55 mètres dans la partie septentrionale du bassin.

La Formation des Calcaires de Sidi Mohamed Ben Bouziane est subdivisée en quatre unités lithostratigraphiques informelles, dont chacune est dotée de ses propres caractères lithologiques et paléontologiques, de bas en haut :

II.2.1. Unité des marno-calcaires à *Neolobites* (Unité a')

Elle correspond au dépôt du bio-événement à *Neolobites* (*Neolobites* bioevent) que l'on retrouve sur la marge méridionale de la Téthys, depuis le Maroc à l'Ouest jusqu'à Oman à l'Est (Meister et Piuze, 2013 ; Benyoucef et Meister, 2015 ; Nagm, 2019). Il s'agit d'une alternance de marnes blanchâtres avec des calcaires argileux lumachelliques, beiges sombres à grisâtres, d'aspect pseudo-noduleux, surmontant une surface ferrugineuse d'extension régionale.

La partie basale est dominée par plusieurs exemplaires de *Neolobites vibrayanus* (d'Orbigny) associés à des huîtres gryphaeidés et ostréidés, des bivalves (vénéridés, plicatulidés, pectinidés, cardiidés, arctidés, glossidés et pholadomyidés), des gastéropodes et des échinides (réguliers et irréguliers). Dans la coupe de Kénadsa (Fig. 18 : 1), cette partie basale surmonte des niveaux calcaire-marneux coquillers, blanchâtres à beiges, d'épaisseur centimétrique et très riches en exogyres [*Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss) et *Costagyras olisiponensis* (Sharpe)]. Mebarki *et al.* (2016) mettent en évidence la richesse de la partie sommitale de cette unité en ostracodes, associés à des foraminifères benthiques.

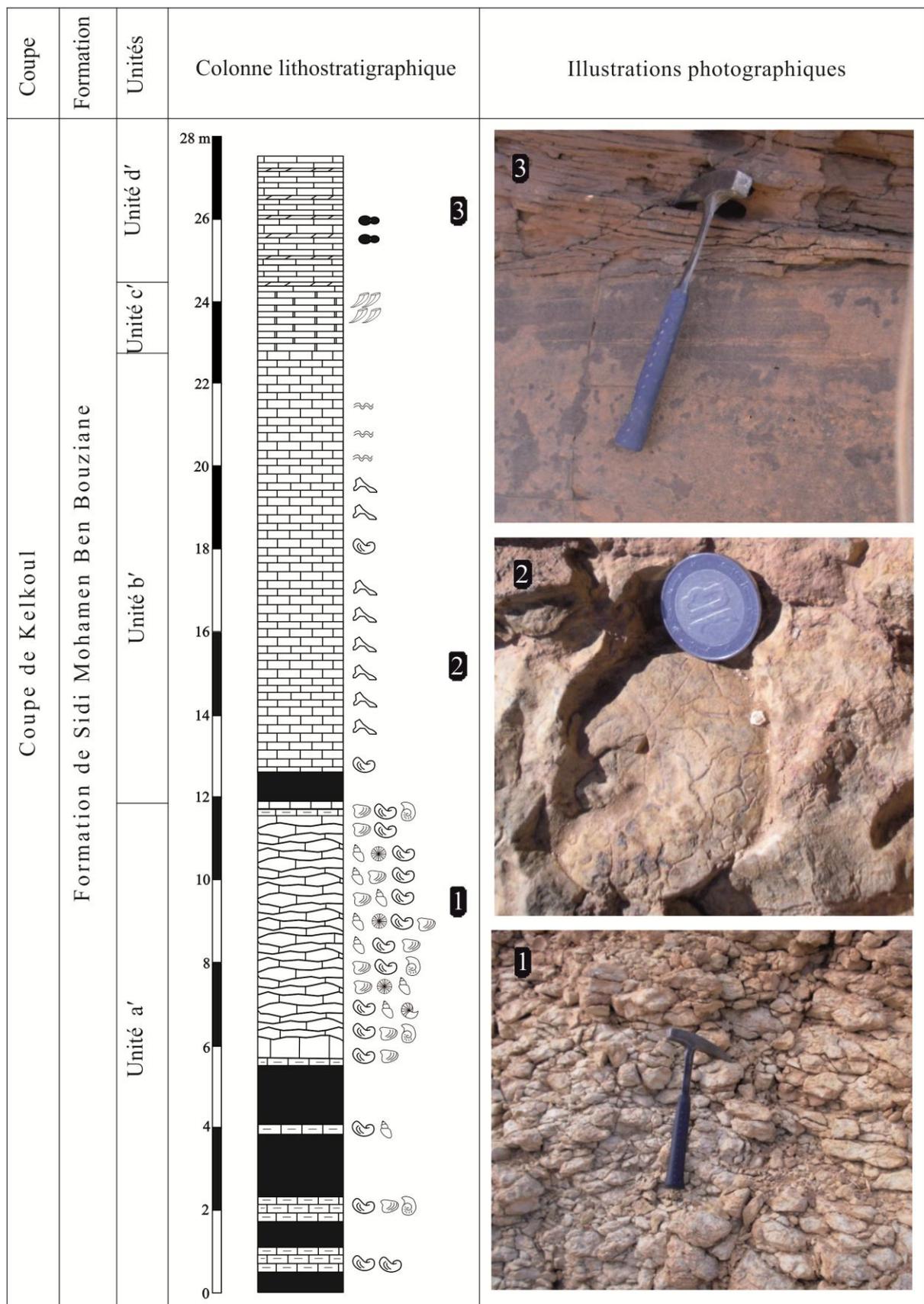


Fig. 17 : Colonne lithostratigraphique et illustrations photographiques de la coupe de Kelkoul.

La diversité et l'abondance de la faune benthique ainsi la nature lithologique de dépôt suggèrent une sédimentation lente et continue sous conditions hydrodynamiques faibles à moyennes. Cela indique l'existence d'un milieu de dépôt marin ouvert, de type rampe médiane à distale, à eau bien éclairée et très riche en nutriments (Philip et Airaud-Crumière, 1991 ; Burchette et Wright, 1992 ; Benyoucef *et al.*, 2012 ; Benyoucef et Meister, 2015).



Fig. 18 : Colonne lithostratigraphique et illustrations photographiques de la coupe de Kénadsa.

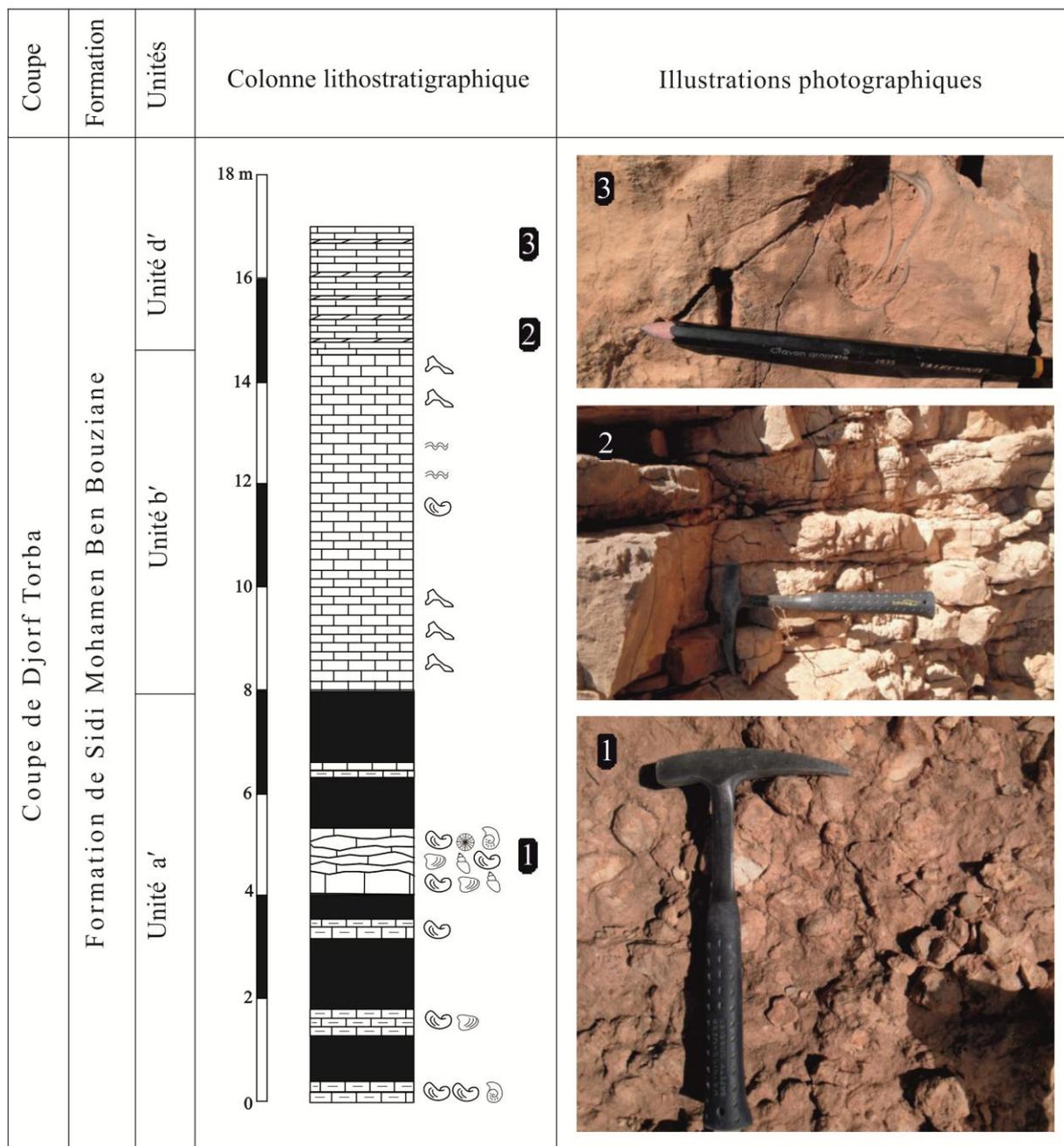


Fig. 19 : Colonne lithostratigraphique et illustrations photographiques de la coupe de Djorf Torba.

II.2.2. Unité des calcaires massifs (Unité b')

Cette unité est composée de bancs calcaires fortement bioturbés, parfois bioclastiques ou à tendance lumachellique, d'épaisseurs variables, de 6,5 m, 11 m et 12 m respectivement dans les coupes de Djorf Torba, Kelkoul et Kénadsa. La bioturbation est représentée par des traces fossiles horizontales correspondant à des *Thalassinoides* (Ehrenberg). Ces derniers sont des traces d'habitat (*domichnion*) et/ou de nourriture

(*fodinichnion*) (Rodríguez-Tovar *et al.*, 2009), représentant l'activité de petits crustacés décapodes vagiles, détritivores et/ou suspensivores (Taylor et Goldring, 1993).

Dans la coupe de Kénadsa (Fig. 18 : 4), cette unité est couronnée par un niveau de 30 à 35 cm d'épaisseur renfermant des rudistes silicifiés solitaires et en position de vie, attribués à *Sauvagesia sharpei* (Bayle).

L'abondance des *Thalassinoides* (Ehrenberg) et la présence des débris d'huîtres indiquent un milieu de dépôt marin médiolittoral à marginolittoral, à salinité normale, bien oxygéné, riche en éléments nutritifs et un faible taux de sédimentation (Frey et Pemberton, 1984 ; Coffey et Read, 2004 ; Sattler *et al.*, 2005 ; Benyoucef et Meister, 2015).

II.2.3. Unité des calcaires à *Caprinula* (Unité c')

Il s'agit d'une dalle calcaire massive, beige à jaunâtre ou grisâtre, au maximum d'épaisseur atteint 2,5 mètres dans la coupe de Kelkoul. Elle renferme une abondante faune de *Caprinula* d'Orbigny, isolée et en position de vie, à coquilles entières bien conservées, de taille centimétrique à décimétrique et associée à des moules externes de *Inoceramus* Sowerby, et des fragments de gastéropodes. Cette unité est absente dans le flanc méridional du Bassin du Guir, alors qu'elle est bien observée dans la coupe de Kelkoul.

Les caprinules sont attribués à un faciès de mer épicontinentale qui a envahi le Sahara au cours du Cénomaniens supérieur-Turonien inférieur (Chikhi-Aouimeur, 1998, 2010) ; ces dépôts sédimentaires traduisent un milieu de plate-forme, des eaux chaudes, moins profondes et modérément agitées (Chikhi-Aouimeur, 1995). Ces rudistes forment une agglomération *in situ* nommée "*biogenic concentrations*" (Kidwell *et al.*, 1986) et ils documentent des biostromes dans la partie médiane d'une rampe carbonatée, au-dessous de la limite inférieure d'action des vagues de beau temps (LAVBT) dont l'énergie hydrodynamique est faible (Benyoucef et Meister, 2015).

II.2.4. Unité des calcaires lités (Unité d')

Elle s'organise en une succession de dalles calcaires dolomitisées, minces et litées. On note la présence de nodules de silex et l'absence de la macrofaune ; cette unité est coiffée par une surface d'émersion d'une remarquable extension régionale.

La faible diversité faunique, l'importance de la fraction boueuse (micrite), la présence de lamines parallèles et la texture fine du sédiment suggèrent un milieu à énergie

hydrodynamique faible, voire nulle. Ce type d'environnement peut être assimilé à un milieu marin franc de type subtidale profond (Benyoucef *et al.*, 2016).

III. ATTRIBUTION BIOSTRATIGRAPHIQUE

III.1. Formation de Rhoundjaïa

La Formation de Rhoundjaïa est formée de dépôts carbonatés de plateforme bien datés grâce à la découverte, par Coquand (1862), de l'ammonite *Neolobites maresi* (Coquand), donnant à l'unité des calcaires inférieurs un âge Cénomaniens supérieur. En 1952, Cornet attribua la Formation de Rhoundjaïa, sans arguments paléontologiques, au Cénomaniens supérieur-Turonien inférieur tandis que Bassoullet (1973) l'attribua au même âge grâce à la présence des ammonites *Vascoceras cf. gamai* (Choffat) caractéristiques du Cénomaniens terminal. Cette dernière attribution s'accorde bien avec les travaux précédents qui tentent d'attribuer le sommet de la formation au Turonien inférieur.

La distinction entre le Cénomaniens et le Turonien au sein de ces calcaires est difficile. Kennedy *et al.* (2005) définirent la limite Cénomaniens supérieur-Turonien inférieur par la première occurrence de l'espèce ammonite *Watinoceras devonense* (Wright et Kennedy) à la base du niveau "86" dans le point stratotypique mondial (PSM) de Pueblo (Colorado, États-Unis). Bien qu'aucune des espèces reconnues ne permet spécifiquement de localiser clairement cette limite dans le secteur d'étude, Benyoucef *et al.* (2017) la placèrent à la limite inférieure de l'unité des calcaires supérieurs marquée par une surface fortement bioturbée à *Thalassinoides* (Ehrenberg).

III.2. Formation des Calcaires de Sidi Mohamed Ben Bouziane

Le Crétacé supérieur est essentiellement carbonaté dans le Bassin du Guir. L'unité des marno-calcaires à *Neolobites* correspond au dépôt du bio-événement à *Neolobites* de Cavin *et al.* (2010), que l'on retrouve sur la marge méridionale de la Téthys, depuis le Maroc à l'Ouest jusqu'à Oman à l'Est (Meister et Piuze, 2013 ; Benyoucef et Meister, 2015 ; Zaoui *et al.*, 2018 ; Nagm, 2019). De plus, les quatre unités informelles de la Formation des Calcaires de Sidi Mohamed Ben Bouziane ont été découpées en fonction de la position stratigraphique de cet événement (paléo) biologique et en fonction du contenu faunique.

Les niveaux calcaires à *Caprinula* d'Orbigny confèrent également un âge Cénomaniens terminal à l'unité des calcaires à Caprinules (Berthou et Philip, 1972 ; Chikhi-Aouimeur,

1998). La limite Cénomaniens supérieur - Turonien inférieur n'est pas établie de façon précise d'un point de vue paléontologique car aucun fossile n'est récolté indiquant la fin du Cénomaniens et le début du Turonien. Dans la partie septentrionale du Bassin du Guir, cette limite est placée, sans arguments paléontologiques, au passage des derniers niveaux calcaires massifs à rudistes caprinidés aux premiers bancs de calcaires micritiques (Benyoucef et Meister, 2015 ; Ferré *et al.*, 2017).

L'Unité des calcaires lités est dépourvue de fossiles stratigraphiques, elle a donc été considérée d'âge Turonien inférieur par corrélation faciologique avec les régions avoisinantes d'Erfoud, de Ziz et de Goulmima au Maroc (Ettachfini et Andreu, 2004).

CONCLUSION

L'étude lithostratigraphique de la série céno-mano-turonienne dans l'Algérie sud-occidentale nous a permis de dégager les observations suivantes :

- Dans l'Atlas Saharien occidental, la Formation de Rhoundjaïa repose en concordance sur les marnes à gypse de la Formation de Mdaouer, alors que la Formation des Calcaires de Sidi Mohamed Ben Bouziane repose sur la Formation des Marnes à gypse inférieures ; les deux formations sont de nature marno-argileuse et d'âge Cénomaniens inférieur.
- Dans les Monts des Ksour, l'épaisseur totale de la Formation de Rhoundjaïa varie d'une coupe à une autre, alors que dans le Bassin du Guir, l'épaisseur de la Formation des Calcaires de Sidi Mohamed Ben Bouziane diminue selon l'axe Nord-Sud ; Etant donné que l'unité des calcaires à *Caprinula* d'Orbigny est absente dans les coupes de Kénadsa et Djorf Torba.
- Les différents faciès composant ces deux formations appartiennent à des environnements de dépôt allant de la rampe proximale à la rampe distale voire bassin.

Le levé de coupes lithostratigraphiques dans les secteurs d'étude était une étape importante pour localiser les différents niveaux fossilifères ; ce repérage nous permet souvent d'identifier plus précisément les bivalves récoltés.

**Chapitre. III: ETUDE PALEONTOLOGIQUE DES
BIVALVES**

INTRODUCTION

Le naturaliste suédois Carl von Linné a utilisé pour la première fois, dans la 10^{ème} édition de son livre *Systema naturae* (1758), le terme taxonomique "Bivalvia" pour désigner les mollusques à coquille composée de deux valves ; ce terme était auparavant impropre car il regroupait d'autres animaux à coquilles bivalves comme les brachiopodes, mais la classe Bivalvia d'aujourd'hui regroupe seulement des animaux mollusques caractérisés par une symétrie bilatérale avec une valve droite et une valve gauche indépendantes mais articulées entre elles. Plusieurs termes ont été utilisés dans la littérature pour désigner cette classe, les plus réputés sont : Les "Lamellibranches" dont les branchies sont disposées en forme de lamelles, les "Acéphales" à cause de leur tête n'est pas différenciée et les "Pélécy-podes" en raison de la forme en hache du pied de l'animal lorsqu'il l'étend.

Les bivalves constituent au sein de l'embranchement des mollusques une classe bien diversifiée. L'étude systématique des bivalves d'âge Céno-manien supérieur de l'Algérie sud-occidentale constitue l'ossature de cette thèse.

I. CLASSIFICATION ET TERMINOLOGIE ADOPTÉES

Le matériel créacé qui a servi de base pour cette étude paléontologique est organisé suivant la classification d'Amler *et al.* (2000) ; la terminologie utilisée pour la description des taxons est celle développée dans le traité des invertébrés de Moore "partie N".

Dans cette étude, le spécimen de bivalve est qualifié de taille petite, moyenne ou grande respectivement lorsque $L \leq 20$ mm, $20 < L \leq 40$ mm et $L > 40$ mm. La description de chaque espèce sera précédée par une liste de synonymie et un tableau de mesures et suivie par une discussion et l'indication de leurs répartitions stratigraphique et paléogéographique.

Les abréviations utilisées pour l'étude systématique des bivalves sont :

VD : Valve droite ;

VG : Valve gauche ;

Nbr : nombre de spécimens mesurés ;

E_d : Epaisseur de la valve droite (huître) ;

E_g : Epaisseur de la valve gauche (huître) ;

Ec : Epaisseur d'une huître articulée ;

H/L : Rapport hauteur/longueur ou indice d'isopolarité "ISI" ;

E/L : Rapport épaisseur/longueur ;

H_{max.} : Hauteur maximale de la coquille ;

L_{max.} : Longueur maximale de la coquille ;

E_{max.} : Epaisseur maximale de la coquille ;

Formation de CSMBB : Formation des Calcaires de Sidi Mohamed Ben Bouziane ;

MK : Monts des Ksour ;

BG : Bassin du Guir.

II. SYSTEMATIQUE DE LA CLASSE BIVALVIA

Phylum Mollusca Cuvier, 1795

Classe Bivalvia Linné, 1758

Sous-classe Palaeotaxodonta Korobkov, 1954

Ordre Nuculoida Dall, 1889

Super-famille Nuculacea Gray, 1824

Famille Nuculidae Gray, 1824

Genre *Nucula* Lamarck, 1799

Sous-genre *Nucula* Lamarck, 1799

***Nucula (Nucula) margaritifera* Douvillé, 1916**

Pl. 1, figs.1a-b et 2a-b.

1916 *Nucula margaritifera* n. sp. Douvillé, p. 177, pl. 21, figs. 19-21.

1962 *Nucula (Nucula) margaritifera* Douvillé - Abbass, p. 7, pl. 1, figs. 1-7.

2006 *Nucula (Nucula) margaritifera* Douvillé - El Qot, p. 16, pl. 1, figs. 1, 2, 5, 6.

2008 *Nucula (Nucula) margaritifera* Douvillé - Mekawy et Abu-Zied, p. 294, pl. 1, fig. 1.

2014 *Nucula (Nucula) margaritifera* Douvillé - Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 67, pl. 1, fig. 1.

? 2018 *Nucula margaritifera* Douvillé - Aouissi *et al.*, p. 7, fig. 4 : 2.

Matériel

- 1 moule interne de la coupe d'El Rhelida Ouest, Formation de Rhoundjaïa.

- 5 moules internes de la coupe de Kelkoul et 3 moules internes de la coupe de Kénadsa, Formation de CSMBB.

Dimensions

Nbr = 9		H (mm)	L (mm)	E (mm)	H/L	E/L
Coll. MK	Valeurs	11	15,2	4,8	0,72	0,31
Coll. BG	Intervalle	11,3 - 24,5	15,4 - 34,5	8,2 - 15,2	0,51 - 0,8	0,37 - 0,55
	Moyenne	16,9	25,2	11,3	0,67	0,45

Description

Il s'agit de moules internes appartenant à une coquille de petite à moyenne taille, de forme ovale allongée, plus longue que haute, inéquilatérale, équivalve à deux valves faiblement convexes. Les crochets sont opisthogyres, légèrement proéminents et situés près du tiers postérieur des flancs. Le bord postéro-dorsal court, plus ou moins rectiligne, est séparé du bord antéro-dorsal concave par un bord ventral modérément convexe. La surface externe est presque lisse, ornée de fines stries non prononcées, concentriques et assez régulières.

Rapports et différences

Douvillé diffère sa nouvelle espèce *Nucula (Nucula) margaritifera* de *Nucula ovata* Mantell par son bord postérieur moins rostré et moins détaché. L'espèce *Nucula impressa* Sowerby se distingue de la présente espèce par un bord antérieur anguleux.

Cette espèce rappelle, par sa forme générale et son ornementation, *Nucula capillata* Coquand décrite par Pervinquière (1912) mais elle s'en distingue par son bord antérieur allongé, bordé par une ligne droite du côté dorsal et arrondi ou faiblement anguleux à son extrémité.

Répartitions stratigraphique et paléobiogéographique

Cette espèce, peu fréquente, est signalée dans les séries d'âge Albien - Cénomaniens du Sinaï en Egypte (Douvillé, 1916 ; Abbass, 1962 ; El Qot, 2006), dans les dépôts d'âge Barrémien supérieur-Albien inférieur (Mekawy et Abu-Zied, 2008) et probablement dans le Cénomaniens du Djebel Metrassi (Batna, NE Algérie).

Elle est récoltée pour la première fois dans le Crétacé de l'Algérie sud-occidentale (présent travail).

Super-famille Nuculanacea (Adams et Adams, 1858)

Famille Nuculanidae Adams et Adams, 1858

Genre *Nuculana* Link, 1807

***Nuculana* sp.**

Pl. 1, fig. 3a-b.

Matériel

- 4 moules internes de la coupe de Kelkoul et 1 moule interne de la coupe de Kénadsa, Formation de CSMBB.

Dimensions

Nbr = 5		H (mm)	L (mm)	E (mm)	H/L	E/L
Coll. BG	Intervalle	9,3 - 15,2	22,5 - 31,1	7,6 - 11,4	0,38 - 0,51	0,33 - 0,38
	Moyenne	11,8	27,2	9,4	0,43	0,34

Rapports et différences

On réunit sous cette dénomination des moules de taille moyenne, de forme ovale allongée ($H/L_{\text{moy.}} = 0,43$), inéquilatérales, équivalves et modérément convexes ($E/L_{\text{moy.}} = 0,34$). Les bords antéro-dorsal et ventral sont respectivement concave et convexe. La mauvaise conservation ainsi que le nombre réduit du matériel rendent la détermination spécifique du matériel impossible.

Sous-classe Pteriomorphia Beurlen, 1944

Ordre Mytiloidea Ferussac, 1822

Famille Mytilidae Rafinesque, 1815

Sous-famille Lithophaginae Adams et Adams, 1857

Genre *Inoperna* Conrad in Kerr, 1875

***Inoperna flagellifera* (Forbes, 1846)**

Pl. 1, figs. 4, 5a-b, 6a-c.

1846 *Mytilus (Modiolus) flagelliferus* n. sp. Forbes, p. 152, pl. 16, fig. 9.

1867 *Modiolus flagelliferus*, Forbes - Pictet et Campiche, p. 513.

1871 *Modiola flagellifera* Forbes - Stoliczka, p. 379, pl. 24, figs. 1, 2.

1900 *Modiola flagellifera* Forbes - Woods, p. 99, pl. 17, figs. 1, 2.

1917 *Modiola flagellifera* Forbes - Woods, p. 24, pl. 20, fig. 5.

1932 *Modiola (Inoperna) flagellifera* Forbes - Riedel, p. 36, pl. 4, fig. 6.

1939 *Modiola flagellifera* Forbes - Marlière, p. 106, pl. 6, fig. 6.

1957 *Modiolus (Inoperna) flagelliferus* Forbes - Darteville et Freneix, p. 47.

1987 *Inoperna flagellifera* Forbes - Dhondt, p. 55, pl. 1, figs. 11-13.

2006 *Inoperna flagellifera* (Forbes) - El Qot, p. 20, pl. 1, figs. 11a-c, 13, 14.

2014 *Inoperna flagellifera* (Forbes) - Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 69, pl. 1, fig. 4a-c.

Matériel

- 7 moules internes de la coupe de Kelkoul et 1 moule interne de la coupe de Kénadsa, Formation de CSMBB.

Dimensions

Nbr = 8		H (mm)	L (mm)	E (mm)	H/L	E/L
Coll. BG	Intervalle	21,3 - 44,5	11,7 - 21,4	7,8 - 14,8	1,96 - 2,93	0,53 - 0,74
	Moyenne	36,5	16,5	10,9	2,52	0,65

Description

L'espèce *Inoperna flagellifera* est représentée par des moules internes, de taille petite à moyenne, de forme très haute ($H/L_{\text{moy.}} = 2,52$), faiblement arquée formant une carène à l'extrémité postéro-ventrale, inéquilatérale et sub-équivalve dont la valve droite est légèrement plus aplatie que la valve gauche. Les crochets, petits et sub-terminaux, sont non jointifs et séparés par une cavité ovale allongée beaucoup plus développée du côté antérieure. Le bord ventral est modérément concave. L'espèce est caractérisée par une ornementation typique constituée de côtes larges, obliques et flagelliformes, allant de la région dorsale puis se courbent assez brusquement vers le bas en bifurquant, elles deviennent très fines et parallèles au bord ventral.

Rapports et différences

L'espèce *I. flagellifera* est décrite en détails par Woods (1900) et bien figurée par Dhondt (1987) dans la Formation de Hochmoos à l'Autriche ; elle est facilement reconnaissable par son ornementation typique. Les spécimens décrits diffèrent de ceux représentés par Ayoub-Hannaa *et al.* (2014) par leur forme légèrement plus arquée, donc un bord antérieur plus concave.

Dartevelle et Freneix 1957 signalèrent l'affinité de *Inoperna flagellifera* avec *I. carolinensis* Conrad du Crétacé supérieur (Tennessee, Caroline du Nord) génotype du ledit genre, tandis que Riedel (1932) les considéra comme espèces synonymes. Cette espèce rappelle, par sa forme générale, *Mytilus jurensis* Roemer enregistrée par Freneix (1972) mais elle s'en distingue par une ornementation différente.

Répartitions stratigraphique et paléobiogéographique

Cette espèce est connue dans le Crétacé supérieur du Sud de l'Inde (Forbes, 1846 ; Stoliczka, 1871), de l'Autriche (Dhondt, 1987), de la Suisse (Pictet et Campiche, 1867), de la Nouvelle Zelande (Woods, 1917) et du Cameroun (Riedel, 1932 ; Darteville et Freneix, 1957) ; l'Albien de l'Angleterre (Woods, 1900) ; l'Albien supérieur - Cénomaniens supérieur de la Belgique (Marlière, 1939) et de l'Egypte (El Qot, 2006 ; Ayoub-Hannaa *et al.*, 2014).

Elle est signalée pour la première fois en Algérie (présent travail).

Sous-famille Modiolinae Keen, 1958

Genre *Modiolus* Lamarck, 1799

Sous-genre *Modiolus* Lamarck, 1799

Modiolus (Modiolus) aequalis (J. Sowerby, 1818)

Pl. 1, fig. 7a-c.

1818 *Modiola aequalis* n. sp. J. Sowerby, p. 18, pl. 210, fig. 2.

1844 *Mytilus aequalis* (J. Sowerby) - d'Orbigny, p. 265, pl. 337, figs. 3, 4.

1858 *Mytilus aequalis* (J. Sowerby) - Pictet et Renevier, p. 116, pl. 16, fig. 2.

1866 *Modiola aequalis* J. Sowerby - Zittel, p. 80, pl. 11, fig. 4a-b.

1866 *Modiola capitata* n. sp. Zittel, p. 80, pl. 12, fig. 1a-d.

1900 *Modiola aequalis* J. Sowerby - Woods, p. 92, pl. 15, figs. 8-14.

1912 *Modiola aequalis* J. Sowerby - Pervinquier, p. 124.

1912 *Modiola capitata* Zittel - Pervinquier, p. 124, pl. 8, fig. 10a-b.

1941 *Volsella capitata* (Zittel) - Vokes, p. 8 (1145), fig. 8.

1971 *Modiolus capitatus* Zittel - Collignon, p. 25 (167), pl. D, fig. 10.

1981 *Modiolus capitatus* Zittel - Amard *et al.*, p. 71, pl. 2, fig. 1a-b ; pl. 8, fig. 6a-b.

2006 *Modiolus (Modiolus) aequalis* (J. Sowerby) - El Qot, p. 21, pl. 1, fig. 12.

2014 *Modiolus (Modiolus) aequalis* (J. Sowerby) - Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 70, pl. 1, fig. 5.

2014 *Modiolus aequalis* (J. Sowerby) - Hewaidy *et al.*, p. 213, pl. 1, fig. 1a-b.

Matériel

- 2 moules internes de la coupe de Kelkoul et 1 moule interne de la coupe de Djorf Torba, Formation de CSMBB.

Dimensions

Nbr = 3		H (mm)	L (mm)	E (mm)	H/L	E/L
Coll. BG	Intervalle	16,7 - 31,5	38,4 - 56,8	14,7 - 21,3	0,43 - 0,56	0,32 - 0,38
	Moyenne	24,57	50,63	18,03	0,48	0,36

Description

La coquille, de taille moyenne à grande, est de forme ovale très allongée, plus longue que haute ($H/L_{\text{moy.}} = 0,48$), équivalve, très inéquilatérale et faiblement convexe dont le maximum d'épaisseur est situé à la mi-flanc. Les crochets sont petits, prosogyres, sub-terminaux et situés dans l'extrémité du bord antérieur. Le bord ventral est long, le bord postéro-dorsal est rectiligne. Les moules étudiés montrent des traces de lignes de croisement lisses, fines et régulièrement espacées.

Rapports et différences

L'espèce *Modiolus (Modiolus) aequalis* diffère de *Mytilus fittoni* d'Orbigny, 1848 par l'absence complète de côtes radiales. L'espèce *Modiola capitata* Zittel, 1866, présente les mêmes caractères que *M. (M.) aequalis*, elles sont donc considérées comme espèces synonymes.

Répartitions stratigraphique et paléobiogéographique

Cette espèce est signalée dans le Crétacé inférieur de la France (d'Orbigny, 1844), de l'Autriche (Zittel, 1866) et de la Grande-Bretagne (Sowerby, 1818 ; Woods, 1900) ; l'Aptien de la Suisse (Pictet et Renevier, 1858) et de la Tunisie (Pervinquière, 1912) ; le Cénomaniens du Liban (Vokes, 1941) et de l'Égypte (El Qot, 2006 ; Ayoub-Hannaa *et al.*, 2014 ; Hewaidy *et al.*, 2014).

En Algérie, l'espèce *M. (M.) aequalis* est citée dans le Cénomaniens-Paléocène (Amard *et al.*, 1981), le Campanien-Maastrichtien (Collignon, 1971) du plateau de Tinrhert. Elle est signalée pour la première fois dans le Cénomaniens supérieur du Bassin du Guir.

***Modiolus (Modiolus) reversus* (J. de C. Sowerby in Fitton, 1836)**

Pl.1, figs. 8a-b et 9a-b.

1836 *Modiola reversa* n. sp. J. de C. Sowerby in Fitton, p. 241, pl. 17, fig. 13.

1867 *Modiola reversa* J. de C. Sowerby - Pictet et Campiche, p. 510.

1900 *Modiola reversa* J. de C. Sowerby - Woods, p. 94, pl. 15, figs. 15-18 ; pl. 16, figs. 1-3.

1939 *Modiola reversa* J. de C. Sowerby - Marlière, p. 105, pl. 6, fig. 5.

2013 *Modiolus reversus* (J. de C. Sowerby in Fitton) - Schneider *et al.*, p. 568, text-fig. 9D.

2014 *Modiolus reversus* (J. de C. Sowerby in Fitton) - Niebuhr *et al.*, p. 90, fig. 1e.

Matériel

- 3 moules internes de la coupe de Kelkoul, Formation de CSMBB.

Dimensions

Nbr = 3		H (mm)	L (mm)	E (mm)	H/L	E/L
Coll. BG	Intervalle	39,2 - 42,7	22 - 24,9	16,9 - 29,8	1,57 - 1,94	0,68 - 1,35
	Moyenne	40,95	23,45	23,35	1,76	1,02

Description

La coquille est de taille moyenne, mytili-forme, convexe ($E_{\max.} = 29,8$ mm), au maximum d'épaisseur situé en dessous des crochets, plus haute que longue, sub-équivalve et très inéquilatérale. Les crochets sont non-jointifs, prosogyres et situés à l'extrémité antéro-dorsale. La coquille est divisée en deux parties, antérieure et postéro-dorsale, par une arête partant du crochet jusqu'au bord ventral.

La partie postéro-dorsale est ornée de stries concentriques prononcées surtout vers les extrémités. En outre, la partie antérieure de la coquille est ornée de côtes radiales très fines qui vont en divergeant depuis les crochets jusqu'au l'arête.

Rapports et différences

Les spécimens ressemblent à l'espèce *Modiola Roquei* Thomas et Péron *in* Péron, 1890, mais elles en diffèrent par leur partie antérieure très développée et par leur arête plus ou moins accentuée.

L'espèce *Modiolus reversus* présente des affinités avec *Modiolus subsimplex* (d'Orbigny, 1850) figurée par Woods (1900 : pl. 16, figs. 7-10), mais elle en diffère par son ornementation.

Répartitions stratigraphique et paléobiogéographique

Cette espèce est citée dans le Crétacé inférieur de l'Angleterre (Fitton, 1836 ; Woods, 1900), de la Suisse (Pictet et Campiche, 1867) et de la Belgique (Marlière, 1939) et également dans le Cénomaniens et le Turonien de l'Angleterre (Schneider *et al.*, 2013) et de l'Allemagne (Niebuhr *et al.*, 2014). Elle est signalée pour la première fois en Algérie, précisément dans le Bassin du Guir.

Ordre Arcoïda Stoliczka, 1871

Super-famille Arcoïdea Lamarck, 1809

Famille Arcidae Lamarck, 1809

Sous-famille Arcinae Lamarck, 1809

Genre *Barbatia* Gray, 1842

Sous-genre *Barbatia* Gray, 1842

***Barbatia (Barbatia) aegyptiaca* (Fourtau, 1917)**

Pl. 2, figs. 1a-c, 2 et 3.

1917 *Arca aegyptiaca* n. sp. Fourtau, p. 6, pl. 2, fig. 12.

1962 *Arca (Barbatia) aegyptiaca* (Fourtau) - Abbass, p. 16, pl. 2, figs. 1, 2.

1981 *Barbatia (Barbatia) aegyptiaca* (Fourtau) - Collignon, p. 264, pl. 8, fig. 3.

2006 *Barbatia (Barbatia) aegyptiaca* (Fourtau) - El Qot, p. 22, pl. 2, figs. 3-5.

2013 *Barbatia (Barbatia) cf. aegyptiaca* (Fourtau) - El Qot *et al.*, p. 190, pl. 1, fig. 8.

2014 *Barbatia aegyptiaca* (Fourtau) - Hewaidy *et al.*, p. 214, pl. 1, fig. 3a-b.

2016 *Barbatia (Barbatia) cf. aegyptiaca* (Fourtau) - Benzaggagh, p. 186, fig. 5 : A-B.

Matériel

- 11 moules internes de la coupe de Kelkoul et 1 moule interne de la coupe de Kénadsa, Formation de CSMBB.

Dimensions

Nbr = 12		H (mm)	L (mm)	E (mm)	H/L	E/L
Coll. BG	Intervalle	8,1 - 37,3	19 - 56,7	7,1 - 23,1	0,4 - 0,66	0,3 - 0,57
	Moyenne	16,9	32,5	14,2	0,51	0,42

Description

L'espèce *Barbatia (Barbatia) aegyptiaca* est de forme ovale, de taille variable (petite à grande taille), plus longue que haute, équivalente, très faiblement convexe ($E_{max.} = 23,1$ mm) et inéquilatérale. Les crochets sont petits, orthogyres, légèrement recourbés dorsalement, non jointifs et situés au sommet d'un large plateau cardinal. Le bord ventral est convexe. Le flanc antérieur montre une carène obtuse allant du crochet jusqu'au bord antéro-ventral. La surface des deux valves est ornée de plusieurs fines côtes radiales entrecoupées par des lignes concentriques donnant une ornementation réticulée dépourvue d'écailles et d'épines aux points d'intersection.

Rapports et différences

Fourtau (1917) discuta les affinités que présente *B. aegyptiaca* avec *Arca carinata* établie par Sowerby dans le Cénomaniens de la France et de l'Angleterre.

Répartitions stratigraphique et paléobiogéographique

L'espèce *B. aegyptiaca* est citée dans le Cénomaniens de l'Égypte (Fourtau, 1917 ; Abbas, 1962 ; El Qot, 2006), de l'Iran (Collignon, 1981) et probablement de la Libye (El Qot *et al.*, 2013) et du Maroc (Benzaggagh, 2016).

Elle est signalée pour la première en Algérie, dans les coupes de Kelkoul et Kénadsa levées dans le Bassin du Guir (présent travail).

Famille Cucullaeidae Stewart, 1930

Genre *Cucullaea* Lamarck, 1801

Sous-genre *Idonearca* Conrad, 1862

Cucullaea (Idonearca) diceras (Seguenza, 1882)

Pl. 2, figs. 4a-b, 5a-b et 6a-c.

1882 *Arca diceras* n. sp. Seguenza, p. 96, pl. 14, fig. 1a-b.

1912 *Arca (Trigonoarca ?) diceras* Seguenza - Pervinquière, p. 102, pl. 7, figs. 23a-b, 25, 26.

1917 *Arca diceras* Seguenza - Fourtau, p.8.

1918 *Arca (Trigonoarca) diceras* Seguenza - Greco, p. 29 (211), pl. 3 (29), figs. 14-15.

1937 *Arca (Trigonoarca) diceras* Seguenza - Trevisan, p. 48, pl. 2, figs. 12, 13.

1962 *Arca (Idonearca) diceras* (Seguenza) - Abbass, p. 23, pl. 2, fig. 10.

2006 *Cucullaea (Idonearca) diceras* (Seguenza) - El Qot, p. 24, pl. 2, figs. 6-8.

2013 *Cucullaea (Idonearca) diceras* (Seguenza) - El Qot *et al.*, p. 193, pl. 1, figs. 2-5.

2014 *Cucullaea (Idonearca) diceras* (Seguenza) - Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 70, pl. 1, fig. 6.

2016 *Cucullaea (Idonearca) diceras* (Seguenza) - Benzaggagh, p. 189, fig. 7: A-C.

Matériel

- 2 moules internes de la coupe d'El Rhelida Centre, Formation de Rhoundjaïa.

- 3 moules internes de la coupe de Kelkoul et 1 moule interne de la coupe de Djorf Torba, Formation de CSMBB.

Dimensions

Nbr = 6		H (mm)	L (mm)	E (mm)	H/L	E/L
Coll. MK	Intervalle	22,8 - 26	28,4 - 39,8	20,5 - 21	0,57 - 0,92	0,53 - 0,72
	Moyenne	24,4	34,1	20,7	0,74	0,62
Coll. BG	Intervalle	22,8 - 25,1	34 - 39,5	17,8 - 20	0,58 - 0,7	0,45 - 0,56
	Moyenne	23,9	37,1	19,2	0,65	0,52

Description

La coquille est représentée par des moules internes, de contour sub-trapézoïdal, nettement plus longue que haute, de taille moyenne, sub-équivalve, très convexe et fortement inéquilatérale. Les crochets sont larges, proéminents, sub-terminaux, prosogyres, recourbés dorsalement et inclinés vers l'avant, non-jointifs et séparés par une cavité de 6 mm de longueur en moyenne. Le bord antérieur est court et convexe. Le bord postérieur est tronqué obliquement et anguleux à son extrémité formant avec le bord ventral rectiligne un angle aigu. L'impression de la ligne palléale est présente dans la majorité des moules étudiés alors qu'aucune ornementation n'est conservée.

Rapports et différences

La forme allongée sub-trapézoïdale des spécimens ressemble parfaitement à celles de sous-genre *Idonearca* Conrad

L'espèce *Cucullaea (Idonearca) diceras* diffère de toutes les autres *Cucullaea* étudiées par sa forme plus longue que haute, ses crochets plus proéminents et son bord antéro-dorsal plus développé.

Répartitions stratigraphique et paléobiogéographique

L'espèce *Cu. (I.) diceras* est citée dans le Cénomaniens de l'Italie (Seguenza, 1882 ; Trevisan, 1937), de la Tunisie (Pervinquièrre, 1912), de l'Égypte (Fourtau, 1917 ; Abbas, 1962 ; El Qot, 2006 ; Ayoub-Hannaa *et al.*, 2014) et de la Libye (El Qot *et al.*, 2013). Elle est répertoriée également dans l'Albien inférieur - Cénomaniens supérieur du Maroc (Benzaggagh, 2016).

Cette espèce est signalée pour la première fois en Algérie, dans les Monts des Ksour et le Bassin du Guir (présent travail).

Cucullaea (Idonearca) thevestensis (Coquand, 1862)

Pl. 2, figs. 7a-b et 8.

1862 *Arca Tevesthensis* n. sp. Coquand, p. 212, pl. 15, figs. 9, 10.

1882 *Arca Tevesthensis* Coquand - Seguenza, p. 96.

1891 *Arca Thevestensis* Coquand - Thomas et Péron, *in* Péron, p. 257.

1912 *Arca (Trigonarca ?) Thevestensis* Coquand - Pervinquier, p. 104, pl. 7, figs. 22, 27a, b.

1917 *Arca Thevestensis* Coquand - Fourtau, p. 12.

2006 *Cucullaea (Idonearca) thevestensis* (Coquand) - El Qot, p. 25, pl. 2, figs. 14, 15 ; pl. 3, fig. 1.

2014 *Cucullaea (Idonearca) thevestensis* (Coquand) - Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 72, pl. 1, fig. 9 ; pl. 2, figs. 1, 2.

2014 *Cucullaea (Idonearca) thevestensis* (Coquand) - Hewaidy *et al.*, p. 216, pl. 1, fig. 4a-b.

2016 *Cucullaea (Idonearca) thevestensis* (Coquand) - Benzaggagh, p. 189, fig. 7: D-G; fig. 8: A-D.

2017 *Cucullaea (Idonearca) thevestensis* (Coquand) - Abdelhady et Mohamed, fig. 9 : A-C.

2019 *Cucullaea (Idonearca) thevestensis* (Coquand) - Mougola *et al.*, p. 383, pl. 1, fig. 2.

Matériel

- 1 moule interne de la coupe d'El Rhelida Ouest, Formation de Rhoundjaïa.

- 1 moule interne de la coupe de Kelkoul et 1 moule interne de la coupe de Kénadsa, Formation de CSMBB.

Dimensions

Nbr = 3	H (mm)	L (mm)	E (mm)	H/L	E/L
Valeurs Coll. MK	21,8	31	20,2	0,7	0,65
Intervalle Coll. BG	24,5 - 26	39,1 - 41,7	21 - 24,5	0,62 - 0,63	0,54 - 0,59
Moyenne	25,2	40,4	22,7	0,625	0,56

Description

Coquille de taille moyenne à grande, de forme sub-triangulaire, équivalve à deux valves très convexes, au maximum d'épaisseur situé en dessous de plateau cardinal, fortement inéquilatérale. Les crochets sont larges, prosogyres, saillants et non-jointifs. Le bord antérieur est concave au dessous des crochets et arrondi à son extrémité. Le bord ventral est peu convexe. Le bord postérieur, rectiligne et tronqué, porte un sillon longitudinal descendant des crochets formant un angle très aigu avec le bord ventral.

Rapports et différences

Selon Péron (1891 : p. 257), la dénomination *C. (I.) thevestensis* est plus exacte que *C. (I.) tevesthensis* (nom sous laquelle l'espèce est connue). Pervinquière nota, sur sa collection provenant de la Tunisie, que les spécimens cénomaniens sont de grande taille par rapport à ceux turoniens. Ladite espèce se distingue de toutes les autres *Cucullaea* étudiées par sa forme plus triangulaire et son bord antéro-dorsal rectiligne.

Répartitions stratigraphique et paléobiogéographique

Cette espèce, *Cucullaea (Idonearca) thevestensis*, est établie par Coquand dans le Rhotomagien (Cénomaniens) de la Province de Constantine, elle se trouve de manière très importante, dans le Crétacé supérieur, sur tout le pourtour téthysien : en Italie (Seguenza, 1882), au Maroc (Benzaggagh, 2016), en Algérie (présent travail), en Tunisie (Péron, 1891 ; Pervinquière, 1912) et en Egypte (El Qot, 2006 ; Abdelhady et Mohamed, 2017 ; Ayoub-Hannaa *et al.*, 2014 ; Hewaidy *et al.*, 2014).

Cucullaea (Idonearca) trigona (Seguenza, 1882)

Pl. 2, fig. 9a-c.

1882 *Arca trigona* n. sp. Seguenza, p. 98, pl. 12, figs. 6, 6a.

1912 *Arca (Trigonoarca ?) trigona* Seguenza - Pervinquière, p. 103, pl. 7, figs. 20-21.

1918 *Arca (Trigonoarca) trigona* Seguenza - Greco, p. 28 (210), pl. 2 (29), figs. 12-13.

1937 *Arca (Trigonoarca) trigona* Seguenza - Trevisan, p. 47, pl. 2, fig. 10.

2006 *Cucullaea (Idonearca) trigona* (Seguenza) - El Qot, p. 25, pl. 3, fig. 2a-b.

2013 *Cucullaea (Idonearca) trigona* (Seguenza) - El Qot *et al.*, p. 194, pl. 1, fig. 3a-b.

2014 *Cucullaea (Idonearca) trigona* (Seguenza) - Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 71, pl. 1, figs. 7-8.

2016 *Cucullaea (Idonearca) trigona* (Seguenza) - Benzaggagh, p. 189, fig. 5: D-E; fig. 6: A - E.

Matériel

- 1 moule interne de la coupe d'El Rhelida Centre, Formation de Rhoundjaïa.

Dimensions

Nbr = 1		H (mm)	L (mm)	E (mm)	H/L	E/L
Coll. MK	Valeurs	26,6	30,2	23,3	0,88	0,77

Description

L'espèce est représentée par une coquille équivalve, de taille moyenne, de forme trapézoïdale, inéquilatérale, à bord antérieur court et sub-tronqué. Les crochets sont petits, peu proéminents, non-jointifs et situés vers le tiers antérieur des flancs. Aucune ornementation n'est conservée. Les bords dorsaux, antérieur et postérieur, sont rectilignes et forment un angle presque droit. Le bord ventral est long et rectiligne à modérément convexe.

Rapports et différences

L'espèce *Cucullaea (Idonearca) trigona* se distingue de *Cu. (I.) thevestensis* par sa forme plus triangulaire et moins allongée. Pervinquière (1912) considéra *Arca trapezoides* Seguenza 1882 comme synonyme de la présente espèce.

Répartitions stratigraphique et paléobiogéographique

Cette espèce est citée dans le Crétacé supérieur de l'Italie (Seguenza, 1882 ; Trevisan, 1937), de la Tunisie (Pervinquière, 1912), de l'Égypte (El Qot, 2006 ; Ayoub-Hannaa *et al.*, 2014), de la Libye (El Qot *et al.*, 2013) et du Maroc (Benzaggagh, 2016).

Superordre Eupteriomorphia Boss, 1982

Ordre Pterioida Newell, 1965

Famille Inoceramidae Giebel, 1852

Genre *Inoceramus* J. Sowerby, 1814

Inoceramus sp.

Pl. 3, fig. 1.

Matériel

- 1 moule externe de la coupe de Kelkoul, Formation de CSMBB.

Dimensions

Nbr = 1		H (mm)	L (mm)	E (mm)	H/L	E/L
Coll. BG	Valeurs	24,8	21,8	/	1,14	/

Description

L'espèce est représentée par un seul moule externe, de taille moyenne, de forme ovale allongée dans le sens umbono-pallélat ($H/L = 1,14$), entièrement couvert par des lignes concentriques bien arrondies qui s'amincissent en allant vers les bords antérieur et postérieur. L'identification du genre *Inoceramus* est sans équivoque car l'âge stratigraphique très court n'a

pas laissé aux espèces de ce genre le temps de développer une grande variabilité morphologique. En raison de la mauvaise conservation, l'attribution spécifique est impossible car la charnière est inconnue et le crochet est invisible.

Ordre Ostreoida Férussac, 1822 (=Ostreina Waller, 1978)

Famille Gryphaeidae Vyalov, 1936

Sous-famille Pycnodonteinae Stenzel, 1959

Genre *Pycnodonte* Fischer De Waldheim, 1835

Sous-genre *Phygraea* Vyalov, 1936

***Pycnodonte (Phygraea) vesicularis vesiculosa* (J. Sowerby, 1823)**

Pl. 3, fig. 2.

1823 *Gryphea vesiculosa* n. sp. J. Sowerby, p. 93, pl. 369.

1871 *Gryphea vesiculosa* J. Sowerby - Stoliczka, p. 466, pl. 39, figs. 1, 2.

1890 *Ostrea vesiculosa* J. Sowerby - Thomas et Péron, in Péron, p. 126.

1912 *Pycnodonta vesiculosa* J. Sowerby - Pervinquière, p. 195.

1913 *Ostrea vesiculosa* (J. Sowerby) - Woods, p. 374, pl. 55, figs. 10-14 ; pl. 56, fig. 1.

1917 *Ostrea vesicularis* Lamarck race *vesiculosa* J. Sowerby - Fourtau, p. 56.

1918 *Pycnodonta vesicularis* Lamarck var. *vesiculosa* J. Sowerby - Greco, p. 13, pl. 2 (18), fig. 12.

1937 *Pycnodonta vesicularis* Lamarck mut. *vesiculosa* J. Sowerby - Trevisan, p. 79, pl. 2, figs. 15, 16.

1972 *Pycnodonte (Pycnodonte) vesicularis* (Lamarck) *vesiculosa* (J. Sowerby) - Freneix, p. 102, pl. 10, figs. 1-3 ; text-figs. 11, 12.

1977 *Pycnodonte (Phygraea) vesicularis* (Lamarck) - Pugaczewska, p. 191, pl. 13, fig. 1-13.

1986 *Pycnodonte (Phygraea) vesiculosa* (J. Sowerby) - Freneix et Viaud, p. 31, pl. 1, fig. 7.

1990 *Pycnodonte (Phygraea) vesiculosum* (J. Sowerby) - Malchus, p. 145, pl. 2, figs. 2-7.

1993 *Pycnodonte (Phygraea) vesiculosum* (J. Sowerby) - Aqrabawi, p. 79, pl. 5, figs. 15, 16.

1999 *Pycnodonte (Phygraea) vesiculosa* (J. Sowerby) - Seeling et Bengtson, p. 761, fig. 11 : a-c.

2006 *Pycnodonte (Phygraea) vesicularis vesiculosa* (J. Sowerby) - El Qot, p. 38, pl. 5, figs. 10, 11, text-fig. 7.

2006 *Pycnodonte (Phygraea) vesicularis* (Lamarck) *vesiculosa* (J. Sowerby) - Wilmsen et Voigt, p. 22, fig. 4 : C-G.

- 2007 *Pycnodonte vesicularis* (Lamarck) - Videt et Néraudeau, p. 47, fig. 5 : 6.
- 2007 *Pycnodonte (Phygraea) vesicularis* (Lamarck) - Abdel-Gawad *et al.*, pl. 5, fig. 10, 11.
- 2012 *Pycnodonte (Phygraea) vesicularis* (Lamarck) *vesiculosa* (Sowerby) - Hewaidy *et al.*, p. 151. pl. 3, fig. 3a-b.
- 2013 *Pycnodonte (Phygraea) vesicularis vesiculosa* (J. Sowerby) - El Qot *et al.*, p. 198, pl. 2, figs. 4-7
- 2014 *Pycnodonte (Phygraea) vesicularis vesiculosa* (J. Sowerby) - Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 78, pl. 3, figs. 4-6.
- 2015 *Pycnodonte (Phygraea) vesicularis vesiculosa* (J. Sowerby) - Ahmad *et al.*, p. 286, pl. 1, figs. A, B.
- 2015 *Pycnodonte (Phygraea) vesiculosa* (J. Sowerby) - Darwish *et al.*, pl. 3, figs. 7, 8.
- 2016 *Pycnodonte (Phygraea) vesicularis vesiculosa* (J. Sowerby) - Benzaggagh, p. 193, fig. 10 : K-N.
- 2016 *Pycnodonte (Phygraea) vesicularis vesiculosa* (J. Sowerby) - El Qot et Abdulsamad, pl. 4, figs. 1-4.
- 2019 *Pycnodonte (Phygraea) vesiculosa* (J. Sowerby) - Mougola *et al.*, p. 384, pl. 1, fig. 6.

Matériel

- 1 moule interne de la valve gauche de la coupe de Chellala Dahrana, Formation de Rhoundjaïa.
- 1 valve gauche de la coupe de Kelkoul, Formation de CSMBB.

Dimensions

Nbr = 2		H (mm)	L (mm)	E (mm)			H/L
				Eg	Ed	Ec	
Coll. MK	Valeurs	47	29,8	15,3	/	/	1,58
Coll. BG	Valeurs	38,7	29,9	19,1	/	/	1,29

Description

L'espèce est représentée ici que par leurs valves gauches très inéquilatérales. Elle est de taille moyenne, gibbeuse, plus haute que longue et de forme gryphoïde. Le crochet est large, enroulé et projeté du côté antérieur. Le bord postérieur est allongé en aile, le bord ventral est convexe et arrondi. La surface externe est ornée de stries de croissance irrégulières. L'impression musculaire est arrondie.

Rapports et différences

L'origine de son nom est due à la découverte chez cette espèce de structures vésiculaires caractérisant la famille Gryphaeidae. Cette sous-espèce d'âge Cénomaniens-Santonien, précède en théorie à *P. (Ph.) vesicularis vesicularis* d'âge Campanien-Danien.

L'espèce *Pycnodonte (Costeina) costei* (Coquand, 1869) décrite et figurée par El Qot (2006 : pl. 05, figs. 7-8) diffère de la présente espèce par une expansion ventrale plus ou moins prononcée.

Répartitions stratigraphique et paléobiogéographique

L'huître *P. (Ph.) vesicularis vesiculosa* est largement présente au Crétacé supérieur, elle s'étend cependant du Cénomaniens au Santonien. Elle est signalée en Europe (Espagne, France, Pologne...), en Afrique (Maroc, Tunisie, Egypte, Lybie, Angola...), en Asie (Syrie, Inde) et en Amérique du Sud (Brésil).

Sous-famille Exogyrinae Vyalov, 1936

Tribu Exogyrini Vyalov, 1936

Genre *Exogyra* Say, 1820

***Exogyra conica* (J. Sowerby, 1813)**

Pl. 3, figs, 3a-b, 4 et 5.

1813 *Chama conica* n. sp. J. Sowerby, p. 69, pl. 26, fig. 3.

1869 *Ostrea Conica* Sowerby - Coquand, p. 150, pl. 53, figs. 1-7.

1890 *Ostrea Conica* Sowerby - Thomas et Péron, in Péron, p. 113, pl. 23, figs. 8-10.

1909 *Exogyra conica* Sowerby - Wanderer, p. 37, pl. 6, fig. 6.

1912 *Exogyra conica* Sowerby - Pervinquière, p. 182.

1913 *Exogyra conica* (Sowerby) - Woods, p. 407, text-figs. 215-242

1917 *Ostrea conica* Sowerby - Fourtau, p. 32.

1933 *Exogyra conica* (Sowerby) - Häntzschel, p. 140.

1934 *Exogyra conica* Sowerby - Blanckenhorn, p. 202, pl. 9, fig. 44.

1939 *Exogyra conica* (Sowerby) - Marlière, p. 100.

1961 *Exogyra conica* Coquand - Rossi Ronchetti et Albanesi, p. 275, pl. 21, figs. 4-6.

1962 *Exogyra conica* Sowerby - Abbass, p. 67, pl. 9, fig. 12.

1972 *Amphidonte conica* (Sowerby) - Freneix, p. 85, pl. 5, figs. 1a-b, 2a-b.

1981 *Amphidonte conicum* (Sowerby) - Amard *et al.*, p. 83, pl. 4, figs. 12, 13.

1984 *Amphidonte obliquatum* (Sowerby) - Dhondt, p. 856.

- 1982 *Amphidonte conica* (Sowerby) - Gründel, p. 155, pl. 2, figs. 4-9.
 1977 *Amphidonte decussata* (Goldfuss) - Pugaczewska, p. 196, pl. 12, fig. 2.
 2014 *Exogyra conica* (Sowerby) - Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 79, pl. 3, figs. 7, 8.
 2014 *Rhynchostreon (Laevigyra) obliquatum* (Pulteney) - Niebuhr *et al.*, p. 101, fig. 5: g.
 2015 *Exogyra conica* (Sowerby) - Ahmad *et al.*, p. 287, pl. 1, figs. c-d.
 2016 *Amphidonte conica* (Sowerby) - Benzaggagh, p. 192, fig. 9 : A-F; fig. 10 : A-B.
 2018 *Exogyra conica* (Sowerby) - Aouissi *et al.*, p. 9, fig.4 : 4.

Matériel

- 3 valves gauches et 1 coquille complète de la coupe de Kelkoul, 5 valves gauches et 4 valves droites de la coupe de Kénadsa et 2 valves gauches et 1 valve droite de la coupe de Djorf Torba, Formation de CSMBB.

Dimensions

Nbr = 16		H (mm)	L (mm)	E (mm)			H/L
				Eg	Ed	Ec	
Coll. BG	Intervalle	26,1 - 54,4	23,8 - 40,9	13 - 22,1	5,7 - 9,5	18,2	1 - 1,51
	Moyenne	39,3	30,7	18,5	6,9	18,2	1,28

Description

Huître à test calcitique épais, de taille moyenne à grande, à contour plus ou moins sub-triangulaire à semi-ovale, inéquilatérale, très inéquivalve ($Eg_{moy.}=18,5$ mm ; $Ed_{moy.}=6,9$ mm), avec valve gauche très convexe et valve droite operculaire plate à légèrement concave. Les crochets sont larges et enroulés en spirale vers l'arrière. Le bord antéro-ventral est concave, le bord antéro-dorsal est convexe. La surface d'attache est développée le plus souvent sur la face externe de la valve gauche en dessous des crochets. La valve droite est ornée de stries concentriques tandis que la valve gauche est parcourue de lamelles concentriques, irrégulières et saillantes. L'impression musculaire est bien développée dans la partie antéro-ventrale des deux valves.

Rapports et différences

Les espèces *Amphidonte decussata* (Goldfuss) décrite par Pugaczewska (1977) et *Rhynchostreon (Laevigyra) obliquatum* (Pulteney) décrite par Niebuhr *et al.* (2014) ne sont que des variétés de l'espèce *E. conica*.

Marlière (1939) distingua sous la même désignation spécifique plusieurs variétés appartenant à des niveaux stratigraphiques distincts qui sont : *Exogyra conica conica* (forme

typique), *Exogyra conica undata*, *Exogyra conica haliotidea*, *Exogyra conica gigantea* et *Exogyra conica raulini*.

Répartitions stratigraphique et paléobiogéographique

L'espèce *Exogyra conica* se rencontre de l'Albien au Cénomaniens (Freneix, 1972). Son aire de répartition couvre très largement la Téthys ; on la trouve en Afrique du Nord : le Maroc (Freneix, 1972 ; Benzaggagh, 2016), l'Algérie (Coquand, 1869 ; Amard *et al.*, 1981 ; Aouissi *et al.*, 2018 ; présent travail), la Tunisie (Pervinquier, 1912), la Libye (Rossi Ronchetti et Albanesi, 1961) et l'Égypte (Ayoub-Hannaa *et al.*, 2014) ; en Moyen-Orient : la Syrie (Blanckenhorn, 1934), la Jordanie (Ahmad *et al.*, 2015) et en Europe du Sud : l'Espagne (Dhondt, 1984), l'Angleterre (Woods, 1913), la Belgique (Marlière, 1939) et l'Allemagne (Wanderer, 1909 ; Häntzschel, 1933 ; Niebuhr *et al.*, 2014). Elle est aussi signalée dans le Campanien de l'Inde et de la Pologne (Pugaczewska, 1977).

Genre *Costagyra* Vyalov, 1936

Costagyra olisiponensis (Sharpe, 1850)

Pl. 3, figs. 6 et 7a-b ; Pl. 4, figs. 1a-b, 2 et 3a-b ; Text-fig. 1.

1850 *Exogyra Olisiponensis* n. sp. Sharpe, p. 185, pl. 19, figs. 1, 2.

1869 *Ostrea Olisiponensis* Sharpe - Coquand, p. 125, pl. 45, figs. 1-7.

1869 *Ostrea Overwegi* n. sp. Coquand, p. 140, pl. 44, figs. 1-9 ; pl. 46, figs. 14, 15.

1882 *Exogyra Olisiponensis* Sharpe - Seguenza, p. 118, pl. 17, fig. 2a-b.

1891 *Ostrea olisiponensis* Sharpe - Thomas et Péron, *in* Péron, p. 114, pl. 23, figs. 14-18.

1901 *Ostrea (Exogyra) olisiponensis* Sharpe - Choffat, p. 166, pl. 6, figs. 17-19.

1912 *Exogyra Olisiponensis* Sharpe - Pervinquier, p. 174, pl. 13, figs. 4, 5, 9.

1917 *Ostrea Olisiponensis* Sharpe - Fourtau, p. 44.

1918 *Exogyra olisiponensis* Sharpe - Greco, p. 187, pl. 1 (17), figs. 12-14.

1937 *Exogyra olisiponensis* Sharpe var. *oxyntas* Coquand, var. *ecostata* Seguenza - Trevisan, p. 67, pl. 4, figs. 2-6.

1957 *Exogyra olisiponensis* Sharpe - Darteville et Freneix, p. 118, pl. 22, figs. 1, 2.

1958 *Exogyra olisiponensis* Sharpe - Barber, p. 21, pl. 8, figs. 3-4.

1960 *Exogyra olisiponensis* Sharpe - Soares, p. 31, pl. V, figs. 14, 15 ; pl. VI, figs. 16, 17.

1961 *Exogyra olisiponensis* Sharpe - Rossi Ronchetti et Albanesi, p. 280, pl. 21, figs. 7-9.

1961 *Exogyra olisiponensis* Sharpe - Bobkova, p. 122, pl. 30, fig. 1.

- 1962 *Exogyra olisiponensis* Sharpe - Abbass, p. 69, pl. 9, fig. 10.
- 1971 *Exogyra olisiponensis* Sharpe - Collignon, p. 174 (32), pl. F, fig. 5.
- 1972 *Exogyra olisiponensis* Sharpe - Freneix, p. 89, pl. 5, fig. 6a-c.
- 1981 *Exogyra (Costagyra) olisiponensis* (Sharpe) - Amard *et al.*, p. 83, pl. 3, figs. 1, 2 ; pl. 4, figs. 1, 2.
- 1981 *Freneixostrea* aff. *digitata* (Sowerby) - Amard *et al.*, p.85, pl. 4, figs. 3-7.
- 1983 *Exogyra (Costagyra) olisiponensis* Sharpe - Lefranc, p.60, pl. 1, figs. 1-3 ; pl. 2, figs. 1, 2 ; pl. 3, figs. 1-4.
- 1990 *Exogyra (Costagyra) olisiponensis* Sharpe - Malchus, p.134, pl. 10, figs. 1-6.
- 1993 *Exogyra (Costagyra) olisiponensis* Sharpe - Aqrabawi, p.67, pl. 4, figs. 3-5 ; pl. 5, figs. 1, 2.
- 1999 *Costagyra olisiponensis* (Sharpe) - Dhondt *et al.*, pl. 1, figs. 6, 7.
- 1999 *Exogyra (Costagyra) olisiponensis* Sharpe - Seeling et Bengtson, p. 756, fig. 9 : a-c.
- 2001 *Exogyra (Costagyra) olisiponensis* Sharpe - Kora *et al.*, pl. 1, fig. 4.
- 2002 *Exogyra (Costagyra) olisiponensis* Sharpe - Berndt, p.112, pl. 3, figs. 12, 13.
- 2005 *Costagyra olisiponensis* (Sharpe) - Dhondt et Jaillard, p. 328, tab. 1.
- 2006 *Costagyra olisiponensis* (Sharpe) - El Qot, p. 39, pl. 6, figs. 1-4, text-fig. 7c.
- 2006 *Exogyra (Costagyra) olisiponensis* (Sharpe) - Perrilliat *et al.*, p. 99, figs. 10, 11.
- 2007 *Costagyra olisiponensis* (Sharpe) - Abdel-Gawad *et al.*, pl. 5, fig. 3.
- 2011 *Costagyra olisiponensis* (Sharpe) - Ayoub-Hannaa et Fürsich, p. 207, figs. 2 : J.
- 2012 *Costagyra olisiponensis* (Sharpe) - Benyoucef *et al.*, p. 210, pl. 3, fig. 4.
- 2013 *Exogyra (Costagyra) olisiponensis* (Sharpe) - Berrocal-Casero *et al.*, p. 92, fig. 4 : 8.
- 2013 *Exogyra (Costagyra) olisiponensis* (Sharpe) - El Qot *et al.*, p. 198, pl. 2, figs. 3, 8.
- 2013 *Exogyra (Costagyra) olisiponensis* (Sharpe) - Asghari *et al.*, p. 142, pl. 1, fig. 4.
- 2014 *Costagyra olisiponensis* (Sharpe) - Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 81, pl. 3, fig. 1 ; pl. 4, figs. 1, 2.
- 2014 *Exogyra (Costagyra) olisiponensis* (Sharpe) - Hewaidy *et al.*, p. 217, pl. 1, fig. 5a-b.
- 2015 *Costagyra olisiponensis* (Sharpe) - Ahmad *et al.*, p. 198, pl. 1, figs. e-h.
- 2015 *Exogyra (Costagyra) olisiponensis* (Sharpe) - Darwish *et al.*, pl. 3, figs. 5, 6.
- 2016 *Costagyra olisiponensis* (Sharpe) - El Qot et Abdulsamad, pl. 4, figs. 5, 6.
- 2018 *Costagyra olisiponensis* (Sharpe) - Aouissi *et al.*, p. 9, fig. 4 : 5.
- 2019 *Costagyra olisiponensis* Sharpe - Nagm, p. 744, fig. 5 : B.
- 2019 *Costagyra olisiponensis* Sharpe - Mougola *et al.*, p.383, pl. 1, figs. 3, 4.

Matériel

- 1 valve gauche et 1 valve droite de la coupe de Chellala Dahrania, 1 valve gauche et 1 valve droite de la coupe d'El Rhelida Centre et 1 valve droite de la coupe d'El Rhelida Ouest, Formation de Rhoundjaïa.

- 59 valves gauches, 77 valves droites et 2 coquilles complètes de la coupe de Kelkoul, 12 valves gauches et 25 valves droites de la coupe de Kénadsa et 19 valves gauches et 15 valves droites de la coupe de Djorf Torba, Formation de CSMBB.

Dimensions

Nbr = 214		H (mm)	L (mm)	E (mm)			H/L
				Eg	Ed	Ec	
Coll. MK	Intervalle	28,9 - 44,4	26,1 - 36,3	15,3 - 25,5	/	/	1,07 - 1,34
	Moyenne	36,7	30,4	20,4	/	/	1,21
Coll. BG	Intervalle	27,3 - 96,7	22,9 - 74,3	17,6 - 49,2	17,6 - 49,2	28,9 - 51,6	0,84 - 1,79
	Moyenne	54,98	43,68	32,89	13,18	40,25	1,25

Description

La coquille, à test calcitique épais, est de taille variable (moyenne à très grande) ; quelques spécimens sont plus longs que hauts mais la majorité sont plus hauts que longs ($0,84 < H/L < 1,79$). Elle est très inéquivalve et de forme ovale allongée à sub-circulaire, rarement triangulaire.

La valve droite est très inéquilatérale et convexe, au maximum d'épaisseur situé légèrement au-dessus de mi-flanc, et au maximum de longueur est située au tiers inférieur du côté ventral. Les bords antérieur et postérieur sont rectilignes à fortement convexes joignant le bord ventral large et arrondi en angles courbes. Elle possède une ornementation externe composée de 6 à 15 côtes radiales, partant du crochet au bord ventral, continues, espacées, prononcées, parfois écailleuses et parcourues d'épines ; à noter que certains exemplaires sont à moitié lisses, c'est-à-dire qu'ils ne portent de côtes que sur la moitié ou le tiers contigu au crochet. La surface d'attache est de taille variable (très petite à très grande) et parfois absente, en particulier chez les petits individus.

Alors que la valve gauche est plane à modérément convexe, sub-circulaire, la face externe est lisse au milieu et parcourue de lamelles très prononcées au pourtour ; chez certaines variétés dont le test est épais, ces lamelles sont épineuses.

Les crochets sont non jointifs, larges, proéminents, fortement courbés à hélicoïdales. L'aire ligamentaire est généralement de forme trigone, jusqu'au 25 mm de hauteur. Le

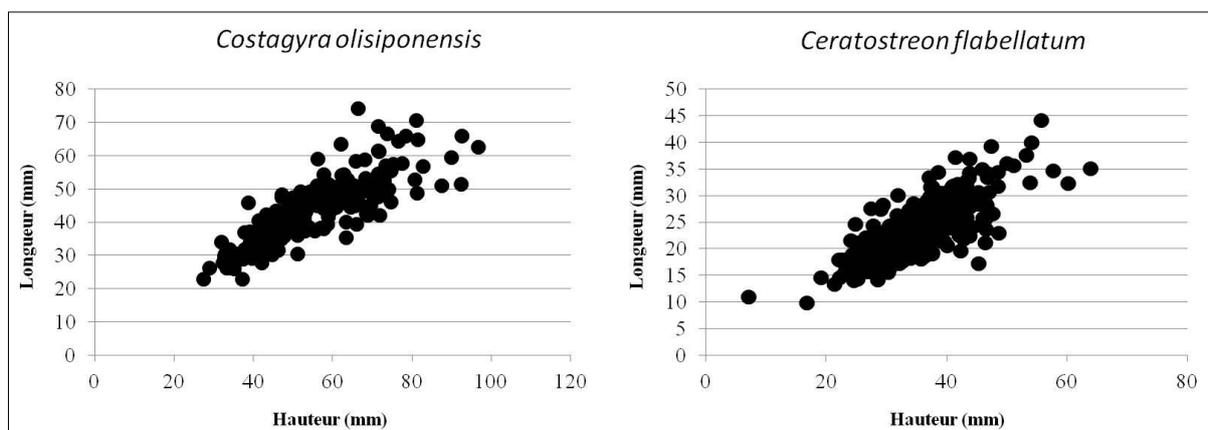
chomata est visible sur la majorité des individus étudiés ; l'anachomata est bien développée sur les valves droites. L'impression musculaire est petite, réniforme et située à l'extrémité antéro-dorsale.

Rapports et différences

Les spécimens étudiés présentent tous des contours différents témoignant une certaine plasticité chez cette espèce. Malchus (1990) et Seeling et Bengtson (1999) observèrent que plus l'espèce est haute et étroite plus la surface d'attache est petite ou absente alors que les exemplaires longs et moins hauts présentent de grandes surfaces d'attache ; c'est le cas des *C. olisiponensis* du Bassin du Guir.

L'espèce *Costagyra olisiponensis* est aisément reconnaissable par son ornementation très particulière. Comparativement aux autres huîtres cénomaniennes, c'est une des espèces les plus importantes en taille ; les individus atteignent bien souvent plus d'une dizaine de centimètres.

L'espèce décrite par Seguenza, *Exogyra italica*, n'est qu'une variété oblongue dans le sens umbo-ventral de l'espèce *C. olisiponensis*.



Text-fig. 1 : Courbe de hauteur/longueur des espèces *Costagyra olisiponensis* (Sharpe) et *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss) de l'Algérie sud-occidentale.

Répartitions stratigraphique et paléobiogéographique

L'huître *Costagyra olisiponensis* est considérée comme élément diagnostique du CénoManien supérieur. D'un point de vue paléogéographique, cette espèce quasi-cosmopolite se trouve le long du pourtour méditerranéen (Algérie, Maroc, Tunisie, Libye, Portugal, France, Italie...), en Afrique centrale (Congo, Angola et Nord-Est du Nigéria), au Moyen-Orient (Jordanie, Iran...), en Asie (Tadjikistan...), au Sud de l'Inde, en Argentine, au Brésil...

Genre *Ceratostreon* Bayle, 1878

***Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss, 1833)**

Pl. 5, figs. 1a-b, 2a-b, 3 et 4a-b ; Text-fig. 1.

- 1833 *Exogyra flabellata* n. sp. Goldfuss, p. 38, pl. 87, fig. 6.
- 1848 *Ostrea flabellata* (Goldfuss) - d'Orbigny, p. 717, pl. 475.
- 1869 *Ostrea flabellata* (d'Orbigny) - Coquand, p. 126, pl. 49, figs. 1, 2 ; pl. 50, figs. 1, 2 ; pl. 52, figs. 1-9.
- 1877 *Ostrea flabellata* (d'Orbigny) - Lartet, p. 146, pl. 10, figs. 10-14.
- 1882 *Ostrea flabellata* (d'Orbigny) - Seguenza, p. 111, pl. 16, fig. 3 ; pl. 17, figs. 1a-d.
- 1912 *Exogyra flabellata* Goldfuss - Pervinquière, p. 189, pl. 13, figs. 6-8.
- 1917 *Ostrea flabellata* Goldfuss - Fourtau, p. 37.
- 1918 *Exogyra flabellata* Goldfuss - Greco, p. 11, pl. 2 (18), figs. 9-11.
- 1937 *Exogyra flabellata* Goldfuss - Trevisan, p. 37, pl. 5, figs. 11, 12.
- 1960 *Exogyra flabellata* Goldfuss - Soares, p. 26, pl. III, figs. 8,9; pl. IV, figs. 11, 12; pl. V, fig. 13.
- 1961 *Exogyra flabellata* Goldfuss - Rossi Ronchetti et Albanesi, p. 278, pl. 22, figs. 1-10.
- 1961 *Ceratostreon flabellatum* Goldfuss - Bobkova, p. 125, pl. 31, figs. 7-8.
- 1962 *Exogyra flabellata* Goldfuss - Abbass, p. 66, pl. 9, figs. 4-6.
- 1972 *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss) - Freneix, p. 91, pl. 5, figs. 8, 9.
- 1981 *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss) - Amard *et al.*, p. 84, pl. 3, figs. 4-7.
- 1981 *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss) - Collignon, p. 269, pl. 8, fig. 14.
- 1986 *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss) - Freneix et Viaud, p. 41, pl. 4, figs. 1-4.
- 1990 *Exogyra (Ceratostreon) flabellatum* (Goldfuss) - Malchus, p. 111, pl. 4, figs. 4-11; pl. 5, figs. 1-7.
- 1993 *Amphidonte (Ceratostreon) flabellatum* (Goldfuss) - Aqrabawi, p. 63, pl. 2, figs. 2-5.
- 1999 *Amphidonte (Ceratostreon) flabellata* (Goldfuss) - Seeling et Bengtson, p. 755, fig. 8a-d.
- 2001 *Amphidonte (Ceratostreon) flabellatum* (Goldfuss) - Kora *et al.*, pl. 1, fig. 2a-b.
- 2002 *Amphidonte (Ceratostreon) flabellatum* (Goldfuss) - Berndt, p. 109, pl. 3, fig. 8a-b.
- 2004 *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss) - Videt, p. 30, pl. 6, figs. 1-6.
- 2006 *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss) - El Qot, p. 40, pl. 6, figs. 5-8, text-fig. 8
- 2007 *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss) - Videt et Néraudeau, p. 45, fig. 5 : 5.
- 2008 *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss) - Mekawy et Abu-Zied, p. 301, pl. 2, fig. 1.

- 2012 *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss) - Benyoucef *et al.*, p. 210, pl. 3, fig. 3.
- 2013 *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss) - Berrocal-Casero *et al.*, p. 91, fig. 4 : 5a-c.
- 2013 *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss) - El Qot *et al.*, p. 204, pl. 2, figs. 9-12.
- 2013 *Amphidonte (Ceratostreon) flabellatum* (Goldfuss) - Asghari *et al.*, p. 140, pl. 1, fig. 2.
- 2014 *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss) - Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 82, pl. 4, figs. 3-5 ; pl. 5, figs.1-3.
- 2014 *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss) - Hewaidy *et al.*, p. 217, pl. 2, fig. 1a-b.
- 2015 *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss) - Ahmad *et al.*, p. 289, pl. 1, fig. i.
- 2015 *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss) - Darwish *et al.*, pl. 3, figs. 3, 4.
- 2016 *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss) - El Qot et Abdulsamad, pl. 4, figs. 8, 9, 12, 13.
- 2018 *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss) - Aouissi *et al.*, p. 10, fig. 4 : 6.
- 2019 *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss) - Nagm., p. 744, fig. 5 : C.

Matériel

- 1 valve gauche de la coupe d'El Rhelida Centre et 1 coquille complète de la coupe d'El Rhelida Ouest, Formation de Rhoundjaïa.
- 75 valves gauches, 7 valves droites et 19 coquilles complètes de la coupe de Kelkoul, 64 valves gauches, 11 valves droites et 10 coquilles complètes de la coupe de Kénadsa et 88 valves gauches, 29 valves droites et 10 coquilles complètes de la coupe de Djorf Torba, Formation de CSMBB.

Dimensions

Nbr = 315		H (mm)	L (mm)	E (mm)			H/L
				Eg	Ed	Ec	
Coll. MK	Intervalle	7,1 - 41,5	11 - 37,2	5,7	/	17,7	0,65 - 1,12
	Moyenne	24,3	24,1	5,7	/	17,7	1,01
Coll. BG	Intervalle	16,8 - 63,9	22,2 - 44,2	5,7 - 30,8	2,6 - 13,5	7,1 - 21,4	1 - 2,6
	Moyenne	35,91	23,91	12,28	6,75	13,66	1,55

Description

La coquille de cette espèce a des caractères très particuliers qui la font aisément reconnaître : taille variable (de 11 à 44,2 mm de longueur), forme ovale-oblique, arquée en croissant, souvent plus haute que longue, inéquilatérale et très inéquivalve. Notant que l'accroissement de la hauteur de la coquille est proportionnel à celui de la longueur (Text-fig. 1).

La valve gauche est convexe, divisée par une quille au milieu en deux parties de pente différente. Le bord postérieur est convexe, le bord antérieur est concave au dessous des crochets et arrondi à son extrémité ventrale. Le bord ventral est très convexe et souvent acuminé. La surface externe est parcourue de nombreuses côtes radiales, divergentes, qui se développe à partir de la quille médiane jusqu'aux bords postérieur et ventral en forme de flabelle. La surface d'attache est visible dans quelques individus. L'aire ligamentaire est petite et étroite.

La valve droite est concave, rarement plate et de taille légèrement plus petite que la valve gauche, sa surface externe est ornée de lamelles concentriques. Les crochets sont modérément larges, proéminents, opistogyres, fortement courbés et projetés du côté postérieur.

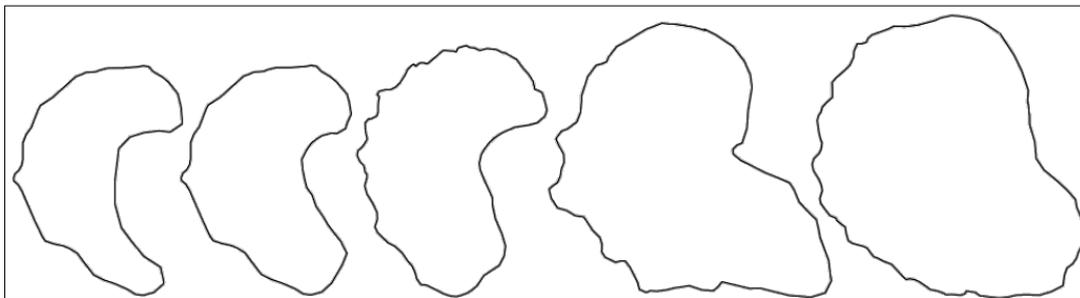


Fig. 20 : Différentes formes de *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss) (d'après Hewaidy *et al.*, 2014).

Rapports et différences

L'espèce *Ceratostreon flabellatum* est réputée très variable de contour selon son allongement postérieur. Vers la gauche de la Fig. 20, le bord antérieur apparaît fortement concave et se modifie progressivement vers la droite, pour devenir presque plane. Dans cette étude, cette variabilité s'observe surtout chez les spécimens de petite à moyenne taille.

Seguenza (1882) et Malchus (1990) créèrent plusieurs variétés basant sur les variations de forme et d'ornementation de ladite espèce.

L'espèce *Ceratostreon texanum* (Roemer, 1852) signalée dans l'Albien du Mexique et figurée par Kues, 1997 (Fig. 4 : 20-24), diffère de *C. flabellatum* par sa forme moins fasciée et son bord antéro-dorsal sub-horizontale. Il s'agit probablement de l'ancêtre de la présente espèce (Abdelhady et Elewa, 2010).

L'espèce *Amphidonte (Ceratostreon) pliciferum* (Dujardin, 1837) est très proche de *C. flabellatum* mais elle en diffère par sa forme plus allongée et par sa valve gauche parcourue

de quelques côtes radiales ; il s'agit d'une espèce turonienne à maastrichtienne qui succède, en théorie, à *C. flabellatum* (caractéristique de l'étage Cénomanién).

Répartitions stratigraphique et paléobiogéographique

L'espèce *Ceratostreon flabellatum* est enregistrée dans le Cénomanién-Turonien de la France (d'Orbigny, 1848 ; Videt et Néraudeau, 2007) ; le Cénomanién de l'Allemagne (Goldfuss, 1833), de l'Italie (Seguenza, 1882 ; Trevisan, 1937), de l'Espagne (Berrocal-Casero *et al.*, 2013), du Maroc (Freneix, 1972), de la Tunisie (Pervinquière, 1912), de la Lybie (Rossi Ronchetti et Albanesi, 1961; El Qot et Abdulsamad, 2016) et de l'Égypte (Greco, 1918 ; El Qot, 2006 ; Ayoub-Hannaa *et al.*, 2014); le Crétacé supérieur de Portugal (Soares, 1960) et de Tadjikistan (Bobkova, 1961); l'Albien-Cénomanién de l'Iran (Collignon, 1981 ; Asghari *et al.*, 2013) ; l'Albien moyen à supérieur de l'Égypte (Mekawy et Abu-Zeid, 2008) ; l'Aptien supérieur-Cénomanién inférieur de la Jordanie (Lartet, 1877 ; Berndt, 2002 ; Ahmad *et al.*, 2015) et du Brésil (Seeling et Bengtson, 1999).

En Algérie, *C. flabellatum* est enregistrée au Crétacé supérieur (Carentonien) de la province de Constantine (Coquand, 1869), dans le Cénomanién du plateau de Tinrhert (Amard *et al.*, 1981), du Djebel Metrassi à Batna (Aouissi *et al.*, 2018), et dans le Cénomanién supérieur du Bassin du Guir (Benyoucef *et al.*, 2012) et des Monts des Ksour (présent travail).

Genre *Ilymatogyra* Stenzel, 1971

Ilymatogyra africana (Lamarck, 1801)

Pl. 5, figs. 5a-c, 6 et 7.

1801 *Gryphaea africana* n. sp. Lamarck, p. 399, pl. 198, figs. 5, 6.

1862 *Ostrea auressensis* n. sp. Coquand, p. 233, pl. 22, figs. 11, 12.

1912 *Exogyra Africana* Lamarck - Pervinquière, p. 184.

1917 *Ostrea africana* Lamarck - Fourtau, p. 27.

1918 *Exogyra Africana* Lamarck - Greco, p. 9, pl. 2, figs. 5-6.

1937 *Exogyra africana* Lamarck - Trevisan, p. 72, pl. 3, fig. 18 ; pl. 5, figs. 1-4.

1961 *Exogyra africana* Lamarck - Rossi Ronchetti et Albanesi, p. 273, pl. 20, fig. 10.

1962 *Exogyra africana* Lamarck - Abbass, p. 65, pl. 9, figs. 2, 3.

1990 *Ilymatogyra (Afrogyra) Africana* (Lamarck) - "forma typical" Malchus, p. 121, pl. 6, figs. 6-16 ; pl. 7, figs. 1- 5, 7, 10, 13, 21; pl. 8, fig. 4.

- 1990 *Ilymatogyra (Afrogyra) Africana* (Lamarck) - "forma crassa" Malchus, p. 121, pl. 7, fig. 6, 8-9, 11-12, 14-20 ; pl. 8, figs. 1-3.
- 1993 *Ilymatogyra (Afrogyra) africana* (Lamarck) - Aqrabawi, p. 70, pl. 2, figs. 6-11.
- 1999 *Ilymatogyra africana* (Lamarck) - Dhondt *et al.*, p. 71, pl. 1, figs. 1, 2.
- 1999 *Ilymatogyra (Afrogyra) africana* (Lamarck) - Seeling et Bengtson, p. 758, fig. 9 : d-g.
- 2001 *Ilymatogyra (Afrogyra) africana* (Lamarck) - Kora *et al.*, pl. 1, fig. 1a-b.
- 2002 *Ilymatogyra (Afrogyra) africana* (Lamarck) - Berndt, p. 110, pl. 3, figs. 5-7.
- 2005 *Ilymatogyra africana* (Lamarck) - Dhondt et Jaillard, p. 328, tab. 1.
- 2006 *Ilymatogyra africana* (Lamarck) - El Qot, p. 42, pl. 7, figs. 1-8, text-fig. 7b.
- 2007 *Ilymatogyra africana* (Lamarck) - Abdel-Gawad *et al.*, pl. 5, fig. 8a,b.
- 2011 *Ilymatogyra africana* (Lamarck) - Ayoub-Hannaa et Fürsich, p. 201, fig. 2 : a-e.
- 2012 *Ilymatogyra africana* (Lamarck) - Benyoucef *et al.*, p. 210, pl.3, fig. 5.
- 2013 *Ilymatogyra (Afrogyra) africana* (Lamarck) - Asghari *et al.*, p. 142, pl. 1, fig. 3.
- 2014 *Ilymatogyra africana* (Lamarck) - Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 85, pl. 5, figs. 4-6.
- 2015 *Ilymatogyra africana* (Lamarck) - Ahmad *et al.*, p. 289. pl. 1, figs. J-M.
- 2017 *Ilymatogyra (Afrogyra) africana* (Lamarck) - Musavu-Moussavou, p. 216, fig. 3 : I-M.
- 2018 *Ilymatogyra africana* (Lamarck) - Aouissi *et al.*, p. 11, fig. 4 : 7.
- 2019 *Ilymatogyra africana* (Lamarck) - Nagm, p. 744, fig. 5 : D.

Matériel

- 1 coquille complète de la coupe de Kénadsa et 1 coquille complète et 1 valve droite de la coupe de Djorf Torba, Formation de CSMBB.

Dimensions

Nbr = 3		H (mm)	L (mm)	E (mm)			H/L
				Eg	Ed	Ec	
Coll. BG	Intervalle	30,8 - 36,1	20,8 - 28,3	/	5,4	16,3 - 21,7	1,25 - 1,48
	Moyenne	32,8	24,73	/	5,4	19	1,34

Description

L'espèce est caractérisée par une coquille de forme ovale allongée dans le sens umbono-palléal ($H/L_{moy.} = 1,34$), de taille moyenne, très convexe, fortement inéquivalve et très inéquilatérale. La valve gauche est fortement convexe, la valve droite est operculaire et plate à légèrement convexe. Les crochets sont larges, proéminents, fortement contournés et non costulés. L'aire ligamentaire est de taille moyenne, souvent plus longue que haute. Le

bord antérieur est fortement convexe joignant le bord ventral en courbe arrondie. Le bord ventral est convexe et arrondi. Le bord postérieur est concave. La surface externe de la valve gauche est ornée de lamelles écailleuses à croissance régulière alors que la surface de la valve droite est parcourue de fines lamelles de croissances serrées. L'impression du muscle adducteur est petite, arrondie à ovale et situé postéro-centralement.

Rapports et différences

Cette espèce a beaucoup de ressemblance avec *R. suborbiculatum* laquelle plusieurs d'auteurs l'ont confondue et la confondent encore ; elle s'en sépare par une taille plus allongée et par son corchet fortement recourbé et spiral n'adhérant aucune ligne longitudinale.

Malchus (1990) signala deux formes pour *Ilymatogyra (Afrogyra) africana* qui sont "forma typica" et "forma crassa". Le matériel étudié correspond essentiellement à *I. (A.) africana* "forma crassa".

L'espèce *Ilymatogyra arietina* (Roemer, 1849) présente des affinités avec *I. africana*, mais elle en diffère par son crochet très enroulé.

Répartitions stratigraphique et paléobiogéographique

L'espèce *Ilymatogyra Africana* s'est développée sur une période de temps très courte et constitue à ce titre l'un des marqueurs du Cénomaniens moyen et supérieur. Elle est signalée dans le Crétacé supérieur de l'Équateur et Pérou (Dhondt et Jaillard, 2005) ; dans le Cénomaniens de l'Algérie (Coquand, 1862 ; Dhondt *et al.*, 1999 ; Benyoucef *et al.*, 2012 ; Aouissi *et al.*, 2018), de la Tunisie (Pervinquier, 1912), de la Lybie (Rossi Ronchetti et Albanesi, 1961), de l'Égypte (Fourtau, 1917 ; El Qot, 2006 ; Ayoub-Hannaa *et al.*, 2014), de la Jordanie (Berndt, 2002 ; Aqrabawi, 1993 ; Ahmad *et al.*, 2015), de l'Iran (Asghari *et al.*, 2013), de l'Italie (Trevisan, 1937) et du Brésil (Seeling et Bengtson, 1999). Elle est récemment enregistrée dans le Turonien du Gabon (Musavu-Moussavou, 2017).

Genre *Rhynchostreon* Bayle, 1878

***Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck, 1801)**

Pl. 5, figs. 8a-b, 9 et 10a-b.

1801 *Gryphaea suborbiculata* n. sp. Lamarck, 398, pl. 23, figs. 11-13.

1819 *Gryphaea columba* n. sp. Lamarck, p. 198.

1822 *Gryphaea columba* (Lamarck) - J. Sowerby, p. 113, pl. 363, figs. 1, 2.

1862 *Ostrea mermeti* n. sp. Coquand, p.234, pl. 23, figs. 3-5..

- 1871 *Exogyra suborbiculata* (Lamarck) - Stoliczka, p. 462, pl. 35, figs. 1-4.
- 1909 *Exogyra columba* (Lamarck) - Wanderer, p. 36, pl. 6, fig. 5.
- 1912 *Exogyra columba* (Lamarck) - Pervinquière, p. 180.
- 1913 *Exogyra columba* (Lamarck) - Woods, p. 413, text-figs. 243-248
- 1917 *Ostrea Mermeti* Coquand - Fourtau, p. 40.
- 1918 *Exogyra columba* (Lamarck, 1819) - Greco, p. 7, pl. 1, figs. 15-18, pl. 2, figs. 1-4.
- 1937 *Exogyra columba* Lamarck mut. *minor* - Trevisan, p. 69, pl. 3, figs. 14-17.
- 1939 *Exogyra columba* (Lamarck) - Marlière, p. 104.
- 1958 *Exogyra columba* (Lamarck) - Barber, p. 21, pl. 8, figs 3, 4.
- 1960 *Exogyra columba* Lamarck - Soares, p. 20, pl. I, figs. 1-5, pl. II, figs. 6, 7, pl. III, fig. 8.
- 1961 *Exogyra columba* (Lamarck) - Rossi Ronchetti et Albanesi, p. 274, pl. 20, fig. 11; pl. 21, figs. 1-3.
- 1961 *Amphidonta columba* (Lamarck) - Bobkova, p. 130, pl. 32, figs. 2, 5-8.
- 1962 *Exogyra suborbiculata* (Lamarck) - Abbass, p. 68, pl. 9, figs.7, 8.
- 1971 *Exogyra columba* Lamarck - Collignon, p. 33, pl. F, fig. 7.
- 1972 *Rhynchostreon columbum columbum* (Lamarck) - Freneix, p.88, pl. 5, fig. 3a-b.
- 1977 *Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck) - Pugaczewska, p. 196, pl. 15, fig. 8.
1982. *Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck) - Gründel, p. 155, pl. 2, figs 10, 11 ; pl. 3, figs. 1-3.
- 1985 *Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck) - Dhondt, p. 61, fig. 3a.
- 1986 *Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck) - Freneix et Viaud, p. 37, pl. 3, figs. 8-12.
- 1987 *Rhynchostreon columbum* (Lamarck) - Bandelet al., pl. 2, fig. 4.
- 1990 *Rhynchostreon mermeti* (Coquand) - “forma minor” Malchus, p. 128, pl. 8, figs. 15-17 ; pl. 9, figs. 1-4.
- 1990 *Rhynchostreon mermeti* (Coquand) “forma typical” - Malchus, p. 128, pl. 9, figs. 5-21.
- 1993 *Rhynchostreon mermeti* (Coquand) - Aqrabawi, p. 74, pl. 3, figs. 4-12.
- 1999 *Rhynchostreon mermeti* (Coquand) - Dhondt *et al.*, p. 1, pl. 1, fig. 4.
- 1999 *Rhynchostreon (Rhynchostreon) mermeti* (Coquand) - Seeling et Bengtson, p. 759, fig. 10a- b.
- 2001 *Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck) - Kora *et al.*, pl. 1, fig. 6a-b.
- 2001 *Rhynchostreon mermeti* (Coquand) - Kora *et al.*, pl. 1, fig. 3.
- 2002 *Rhynchostreon mermeti* (Coquand) - Berndt, p. 111, pl. 3, figs. 9, 10.
- 2003 *Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck) - Videt et Néraudeau, p. 567, pl.1, figs. 1-8.
- 2004 *Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck) - Videt, p. 24, pl. 5, figs. 1-8.

- 2005 *Rhynchostreon mermeti* (Coquand) - Dhondt et Jaillard, p. 328, tab. 1.
- 2006 *Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck) - El Qot, p. 43, pl. 7, figs. 9-11; pl. 8, figs. 1-4, text-fig. 8B.
- 2007 *Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck) - Videt et Néraudeau, p. 48, fig. 5 : 1.
- 2012 *Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck) - Benyoucef *et al.*, p. 210, pl. 3, fig. 19.
- 2013 *Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck) - Schneider *et al.*, p. 574, text-fig. 11: C, D
- 2013 *Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck) - Berrocal-Casero *et al.*, p. 92, fig. 4 : 7a-b.
- 2014 *Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck) - Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 86, pl. 5, figs. 7-10; text-fig. 10.
- 2014 *Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck) - Hewaidy *et al.*, p. 219, pl. 2, fig. 2a-b.
- 2014 *Rhynchostreon (Rhynchostreon) suborbiculatum* (Lamarck) - Niebuhr *et al.*, p. 101, fig. 5: j-k.
- 2015 *Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck) - Ahmad *et al.*, p. 290, pl. 1, figs. N-P.
- 2016 *Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck) - Benzaggagh, p. 193, fig. 10 : C-I.
- 2017 *Rhynchostreon cf. suborbiculatum* (Lamarck) - Musavu-Moussavou, p. 216, fig. 3 : b, c.
- 2018 *Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck) - Aouissi *et al.*, p. 11, fig. 4 : 8.
- 2019 *Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck) - Nagm et Boualem, p. 201, fig. 4 : D.
- 2019 *Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck) - Nagm, p. 744, fig. 5 : E.

Matériel

- 3 valves gauches et 1 valve droite de la coupe de Chellala Dahrania, 3 valves gauches de la coupe d'El Rhelida Centre et 13 valves gauches et 1 moule interne d'une valve gauche de la coupe d'El Rhelida Ouest, Formation de Rhoundjaïa.

- 59 valves gauches, 20 valves droites et 4 coquilles complètes de la coupe de Kelkoul, 94 valves gauches et 38 valves droites de la coupe de Kénadsa et 16 valves gauches, 13 valves droites et 1 coquille complète de la coupe de Djorf Torba, Formation de CSMBB.

Dimensions

Nbr = 266		H (mm)	L (mm)	E (mm)			H/L
				Eg	Ed	Ec	
Coll.	Intervalle	15,7 - 39,1	11,2 - 34,1	8,6 - 27,4	/	/	0,9 - 1,6
MK	Moyenne	25,71	21,9	16	/	/	1,21
Coll.	Intervalle	12,4 - 38,6	11,1 - 35,7	6,7 - 19,5	2,4 - 10	13,2 - 17,9	0,62 - 1,52
BG	Moyenne	23,9	21,22	12,71	4,48	15,67	1,14

Description

L'espèce est caractérisée par une coquille de forme sub-circulaire à sub-triangulaire, de taille petite à moyenne, inéquilatérale et fortement inéquivalve. La valve gauche est très convexe et ornée de côtes radiales espacées par de profondes rainures dans la partie dorsale et/ou de lignes concentriques, généralement, bien développées (Fig. 21). La valve droite est operculaire et aplanie ou parfois concave, sa surface externe est parcourue de lignes cocentriques prononcées. Le bord antéro-ventral est allongé. Les crochets sont larges, proéminents, opisthogyres, enroulés et inclinés vers l'arrière ; donnent à la coquille la forme de "bonnet phrygien" selon l'expression de d'Orbigny (Freneix et Viaud, 1986). La surface d'attache est très petite à absente. L'aire ligamentaire est de forme triangulaire.

Rapports et différences

L'espèce *Rhynchostreon mermeti* (Coquand) cohabite avec l'espèce *R. suborbiculatum* dans le même cadre géographique téthysien et elles se trouvent fréquemment dans des entités lithostratigraphiques du même âge ; de ce fait elles sont considérées ici comme espèces synonymes. L'huître *Gryphaea columba* (Lamarck) est considérée également comme espèce synonyme de *R. suborbiculatum*.

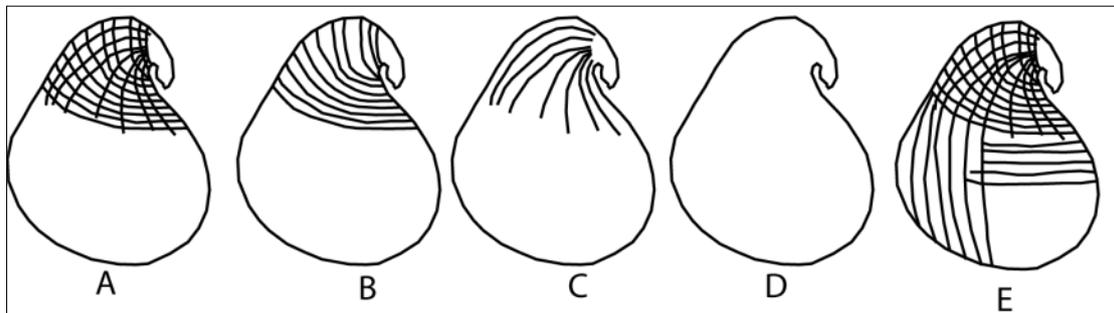


Fig. 21 : Variabilité d'ornementation que présente l'espèce *Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck), avec : a : réticulée, b : concentrique, c : radiale, d : lisse, e : combinée (d'après Hewaidy *et al.*, 2014).

Répartitions stratigraphique et paléobiogéographique

Cette espèce est très largement présente au Crétacé supérieur, mais son acmé est essentiellement cénomanienne (Freneix et Viaud, 1986). Elle est citée dans le Cenomanien-Turonien de l'Afrique, le Moyen-Orient et l'Europe : le Maroc (Freneix, 1972; Benzaggagh, 2016), l'Algérie (Coquand, 1862; Collignon, 1971; Benyoucef *et al.*, 2012), la Tunisie (Pervinquière, 1912), la Lybie (Rossi Ronchetti et Albanesi, 1961), l'Égypte (Malchus, 1990),

le Nigéria (Barber, 1958), la Jordanie (Aqrabawi, 1993), la France (Dhondt, 1985; Videt et Néraudeau, 2007), l'Angleterre (Woods, 1913), l'Espagne (Berrocal-Casero *et al.*, 2013), la Belgique (Marlière, 1939), l'Italie (Trevisan, 1937 ; Moroni and Ricco, 1968), le Portugal (Soares, 1960), l'Allemagne (Wanderer, 1909; Schneider *et al.*, 2013; Niebuhr *et al.*, 2014), la Polangne (Pugaczewska, 1977), Elle est également citée dans le Cénomaniens de l'Asie et l'Amérique du Sud : l'Inde (Stoliczka, 1871), le Tadjikistan (Bobkova, 1961), l'Équateur et le Nord du Pérou (Dhondt et Jaillard, 2005) et le Brésil (Seeling et Bengtson, 1999).

Famille Ostreidae Rafinesque, 1815

Sous-famille Liostreinae Malchus, 1990

Tribu Curvostreini Malchus, 1990

Genre *Curvostrea* Vyalov, 1936

***Curvostrea rouvillei* (Coquand, 1862)**

Pl. 6, fig. 1a-c.

1862 *Ostrea Rouvillei* n. sp. Coquand, p. 232, pl. 22, figs. 8-10.

1869 *Ostrea Rouvillei* Coquand - Coquand, p. 89, pl. 21, figs. 3-6 ; pl. 24, figs. 7-11.

? 1869 *Ostrea Rediviva* n. sp. Coquand, p. 154, pl. 42, figs. 8-11 ; pl. 54, figs. 18-30.

1891 *Ostrea Rouvillei* Coquand - Thomas et Péron, *in* Péron, p. 137.

1912 *Liostrea Rouvillei* Coquand - Pervinquière, p. 168.

1917 *Ostrea Rouvillei* Coquand - Fourtau, p. 50.

1918 *Liostrea Rouvillei* Coquand - Greco, p. 4, pl. 1 (17), figs. 6-11.

1961 *Liostrea Rouvillei* Coquand - Rossi Ronchetti et Albanesi, p. 272, pl. 20, figs. 7-9.

1961 *Liostrea Rouvillei* Coquand - Bobkova, p. 50, pl. 7, figs. 1-9.

1962 *Ostrea (Crassostrea) rouvillei* (Coquand) - Abbass, p. 74, pl. 11, fig. 8.

1972 *Liostrea rouvillei* (Coquand) - Freneix, p. 97, text-fig. 10A-D.

1990 *Curvostrea rouvillei* (Coquand) - Malchus, p. 154, pl. 14, figs. 1-7, 16.

1993 *Curvostrea rouvillei* (Coquand) - Aqrabawi, p. 83, pl. 5, figs. 8-12.

1999 *Curvostrea rouvillei* (Coquand) - Seeling et Bengtson, p. 761, fig. 12 : a-d.

2002 *Curvostrea cf. rouvillei* (Coquand) - Berndt, p. 114, pl. 4, figs. 2, 4.

2004 *Curvostrea rouvillei* (Coquand) - Videt, p. 34, pl. 7, fig. 3.

2006 *Curvostrea rouvillei* (Coquand) - El Qot, p. 47, pl. 8, figs. 5, 6.

2007 *Curvostrea rouvillei* (Coquand) - Videt et Néraudeau, p. 45, fig. 5 : 9.

2013 *Curvostrea rouvillei* (Coquand) - El Qot *et al.*, p. 206, pl. 2, fig. 13, pl. 3, fig. 1, 4, 5.

- 2014 *Curvostrea rouvillei* (Coquand) - Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 89, pl. 6, figs. 1, 2.
 2014 *Curvostrea rouvillei* (Coquand) - Hewaidy *et al.*, p. 220, pl. 2, fig. 3a-b.
 2014 *Curvostrea rouvillei* (Coquand) - Jaitly *et al.*, p. 47, fig. 4: G-H ; fig. 5 : A-F.
 2015 *Curvostrea rouvillei* (Coquand) - Ahmad *et al.*, p. 291, pl. 1, figs. Q, R.
 2016 *Curvostrea rouvillei* (Coquand) - El Qot et Abdulsamad, pl. 4, figs. 7, 10, 11, 14.

Matériel

- 1 coquille complète de la coupe de Chellala Dahrana, Formation de Rhoundjaïa.

Dimensions

Nbr = 1		H (mm)	L (mm)	E (mm)			H/L
				Eg	Ed	Ec	
Coll. MK	Valeurs	32,7	20,2	/	/	8,1	1,62

Description

L'espèce possède une coquille de taille moyenne, de forme ovale allongée, arquée plus ou moins falciforme, beaucoup plus haute que longue ($H/L = 1,62$), sub-inéquilatérale et sub-équivalve. La valve droite est concave tandis que la valve gauche est légèrement convexe. Les crochets sont petits, non-proéminents et situés vers le tiers antérieur des flancs. Les bords antérieur et postérieur sont rectilignes à modérément convexes. L'ornementation consiste en lammelles concentriques, prononcées et régulièrement espacées.

Rapports et différences

Selon Malchus (1990), Seeling et Bengtson (1999) et El Qot (2006), l'espèce *Ostrea rediviva* Coquand, 1869 n'est qu'une espèce synonyme de *Curvostrea rouvillei*.

L'espèce *Curvostrea tevesthensis* (Coquand, 1862) présente des affinités avec *Curvostrea rouvillei*, mais elle diffère en étant moins large et moins courbée.

Répartitions stratigraphique et paléobiogéographique

Cette espèce est citée dans le Maastrichtien de l'Inde (Jaitly *et al.*, 2014), le Cénomaniens du Maroc (Freneix, 1972), de la Tunisie (Pervinquièrre, 1912), de la Lybie (El Qot et Abdulsamad, 2016), de l'Égypte (Abbas, 1962 ; Malchus, 1990 ; El Qot, 2006 ; Ayoub-Hannaa *et al.*, 2014 ; Hewaidy *et al.*, 2014), de la Jordanie (Berndt, 2002), de Tadjikistan (Bobkova, 1961), de la France (Videt et Néraudeau, 2007) et du Brésil (Seeling et Bengtson, 1999).

En Algérie, elle est signalée dans le Santonien de la province du Constantine (Coquand, 1862) et le Cénomaniens supérieur des Monts des Ksour (présent travail).

Tribu Flemingostreini Stenzel, 1971

Genre *Gyrostrea* Mirkamalov, 1963

***Gyrostrea delectrei* (Coquand, 1862)**

Pl. 6, fig. 2a-b.

1862 *Ostrea Delectrei* n. sp. Coquand, p. 224, pl. 18, figs. 1-7.

1869 *Ostrea Delectrei* - Coquand, p. 143, pl. 46, figs. 16-18 ; pl. 47, figs. 1-6 ; pl. 48, figs. 1-5.

1891 *Ostrea Delectrei* Coquand - Thomas et Péron, in Péron, p. 131.

1912 *Exogyra Delectrei* (Coquand) - Pervinquière, p. 186, pl. 12, figs. 18, 19.

1917 *Ostrea Delectrei* Coquand - Fourtau, p. 34, pl. 1, figs. 1-4.

1918 *Exogyra Delectrei* Coquand - Greco, p. 10 (192), pl. 2 (18), figs. 7-8.

1937 *Exogyra Delectrei* (Coquand) - Trevisan, p. 74, pl. 5, figs. 5-10.

1957 *Liostrea ? delectrei* (Coquand) - Darteville et Freneix, p. 117, pl. 21, figs. 3, 4.

1961 *Exogyra delectrei* (Coquand) - Rossi Ronchetti et Albanesi, p. 277, pl. 20, figs. 12-14.

1961 *Liostrea delectrei* (Coquand) - Bobkova, p. 60, pl. 8, figs. 7, 8 ; pl. 9, figs. 1-4.

1962 *Ostrea (Crassostrea) delectrei* (Coquand) - Abbass, p. 75, pl. 10, figs. 4-5 ; pl. 12, fig. 4.

1971 *Exogyra delectrei* (Coquand) - Collignon, p.172 (30), pl. E, figs. 7, 8 ; pl. F, fig. 1.

1972 *Crassostrea (Gyrostrea) delectrei* (Coquand) *tarfayensis* n. subsp. Freneix, p. 98, pl. 8, figs. 5-8 ; pl. 9, figs. 1-7.

1972 *Crassostrea (Gyrostrea) delectrei* (Coquand) - Freneix, p. 99.

1986 *Gyrostrea delectrei* (Coquand) - Freneix et Viaud, p. 47, pl. 5, fig. 4.

2001 *Gyrostrea delectrei* (Coquand) - Kora *et al.*, pl. 1, fig. 7.

2004 *Gyrostrea delectrei* (Coquand) - Videt, p. 33, pl. 7, figs. 1, 2, 7.

2005 *Gyrostrea delectrei* (Coquand) - Videt et Platel, p. 173, fig. 3 : g, h.

2006 *Gyrostrea delectrei* (Coquand) - El Qot, p. 47, pl. 8, figs. 7-10.

2007 *Gyrostrea delectrei* (Coquand) - Videt et Néraudeau, p. 46, fig. 5 : 7.

2008 *Gyrostrea delectrei* (Coquand) - Mekawy et Abu-Zied, p. 303, pl. 2, fig. 3.

2014 *Gyrostrea delectrei* (Coquand) - Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 90, pl. 6, figs. 3-4, text-fig. 11A.

2017 *Gyrostrea delectrei* (Coquand) - Musavu-Moussavou, p. 218, fig. 4 : G-N.

2019 *Exogyra delectrei* (Coquand) - Mougola *et al.*, p. 384, pl. 1, fig. 5.

Matériel

- 1 valve droite de la coupe de Kénadsa, Formation de CSMBB.

Dimensions

Nbr = 1		H (mm)	L (mm)	E (mm)			H/L
				Eg	Ed	Ec	
Coll. BG	Valeurs	44,3	26,7	/	8,3	/	1,66

Description

La valve droite a une forme de poire à ovale, taille moyenne, plus haute que longue et inéquilatérale. Le bord ventral est convexe. Le crochet est orthogyre, à extrémité plus ou moins pointue et légèrement contournée dorsalement. Le crochet est de type exogyriforme. L'aire ligamentaire est large, de forme gryphoïde. Le chomata est non visible et développé le long de l'extrémité dorsale. L'impression musculaire est située postéro-ventralement. L'ornementation consiste à des lignes commarginales inégalement développées.

Rapports et différences

Dartevelle et Freneix (1957) n'étaient pas affirmatifs au sujet de l'attribution générique de cette espèce au genre *Liostrongya* Douvillé ou *Exogyra* Say. Dans ce travail, l'espèce *Ostrea delectrei* Coquand est attribuée au genre *Gyrostrea*, classé parmi les Exogyrinae, qui a les particularités suivantes : (1) une ornementation constituée de grosses lamelles de croissance aux deux valves, (2) une charnière de type exogyriforme et (3) une aire ligamentaire à stade juvénile exogyroïde et à stade adulte tripatite.

Répartitions stratigraphique et paléobiogéographique

L'espèce *Gyrostrea delectrei* est signalée dans le Cénomaniens du Maroc (Freneix, 1972), de la Tunisie (Pervinquière, 1912), de la Libye (Rossi Ronchetti et Albanesi, 1961), de l'Égypte (Abbas, 1962 ; El Qot, 2006 ; Mekawy et Abu-Zied, 2008 ; Ayoub-Hannaa *et al.*, 2014) et de l'Italie (Trevisan, 1937). Elle est également citée dans l'Albien inférieur à moyen de l'Égypte (Mekawy et Abu-Zied, 2008) ; le Crétacé supérieur de la côte occidentale de l'Afrique (Dartevelle et Freneix, 1957) et de Tadjikistan (Bobkova, 1961) ; le Turonien du Gabon (Musavu-Moussavou, 2017 ; Mougola *et al.*, 2019) et l'Albien supérieur- Cénomaniens inférieur de la France (Videt et Platel, 2005 ; Videt et Néraudeau, 2007).

En outre, ladite espèce est bien connue dans le Crétacé supérieur de l'Algérie orientale (Coquand, 1862 ; Collignon, 1971) alors qu'elle est considérée comme une espèce rare dans le Cénomanién supérieur de l'Algérie sud-occidentale.

Ostreidae indet.

Pl. 6, fig. 3a-b.

Matériel

- 1 valve droite de la coupe de Djorf Torba, Formation de CSMBB.

Dimensions

Nbr = 1		H (mm)	L (mm)	E (mm)			H/L
				Eg	Ed	Ec	
Coll. BG	Valeurs	58,46	44,14	/	12	/	1,32

Description

Le matériel est représenté par une seule valve droite, de forme ovale, de taille grande dépassant 44 mm de longueur. Le bord ventral est semi-circulaire et crénelé. L'aire ligamentaire est de taille moyenne, plus haute que longue. La surface externe est ornée de plus que 11 côtes radiales larges, prononcées, divergentes vers le bord ventral et séparées par des intervalles intercostaux étroits et profonds. Une valve gauche attribuée à *Ceratostreon flabellatum*, de 43,5 mm de hauteur, est attachée sur le flanc postérieur de ce spécimen délimitant une surface d'attache très importante.

Rapports et différences

La présente valve est voisine par sa forme générale à *Ambigostrea pseudovillei* Malchus, 1990 ; elle s'en différencie par son ornementation au-dessus décrite.

Super-famille Plicatulacea Watson, 1930

Famille Plicatulidae Watson, 1930

Genre *Plicatula* Lamarck, 1801

***Plicatula auressensis* Coquand, 1862**

Pl. 6, figs. 4 et 5 ; Text-fig. 2.

1862 *Plicatula auressensis* n. sp. Coquand, p. 222, pl. 16, figs. 14-16.

1862 *Plicatula Reynesi* n. sp. Coquand, p. 222, pl. 17, figs. 1, 2.

- 1890 *Plicatula reynesi* Coquand - Blanckenhorn, p. 76.
- 1912 *Plicatula Auressensis* Coquand - Pervinquière, p. 156, pl. 11, figs. 2-18.
- 1917 *Plicatula auressensis* Coquand - Fourtau, p. 20.
- 1934 *Plicatula reynesi* Coquand - Blanckenhorn, p. 193.
- 1937 *Plicatula auressensis* Coquand - Trevisan, p. 60, pl. 3, figs. 5-10.
- 1957 *Plicatula auressensis* Coquand - Darteville et Freneix, p. 80, pl. 10, fig.1.
- 1958 *Plicatula auressensis* Coquand - Barber, p. 20, pl. 7, fig. 4.
- 1962 *Plicatula auressensis* Coquand - Abbass, p. 61, pl. 7, figs.17-19.
- 1962 *Plicatula reynesi* Coquand - Abbass, p. 62, pl. 7, figs. 8-14.
- 1971 *Plicatula auressensis* Coquand - Collignon, p. 171, pl. E, fig. 4.
- 1972 *Plicatula auressensis* Coquand - Freneix, p. 82, pl. 4, figs. 7-10.
- 1981 *Plicatula auressensis* Coquand - Amard et al., p. 72.
- 1999 *Plicatula auressensis* Coquand - Busson *et al.*, p. 34.
- 2002 *Plicatula (Plicatula) auressensis* Coquand - Berndt, p. 108, pl. 1, figs. 11-12.
- 2006 *Plicatula auressensis* Coquand - El Qot, p. 62, pl. 12, figs, 2-4.
- 2012 *Plicatula auressensis* Coquand - Benyoucef *et al.*, p. 210, pl. 3, fig. 17.
- 2013 *Plicatula auressensis* Coquand - El Qot *et al.*, p. 210, pl. 3, fig. 8.
- 2014 *Plicatula (Plicatula) auressensis* Coquand - Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 96, pl. 7, figs. 5-6.
- 2014 *Plicatula auressensis* Coquand - Hewaidy *et al.*, p. 221, pl. 2, fig. 5a-b.
- 2016 *Plicatula auressensis* Coquand - El Qot et Abdulsamad, pl. 5, figs. 4, 6.
- ? 2018 *Plicatula auressensis* Coquand - Aouissi *et al.*, p. 12, fig. 4 : 10.

Matériel

- 4 coquilles complètes de la coupe d'El Rhelida Centre et 1 coquille complète de la coupe d'El Rhelida Ouest, Formation de Rhoundjaïa.
- 13 coquilles complètes de la coupe de Kelkoul, 6 coquilles complètes de la coupe de Kénadsa et 1 coquille complète de la coupe de Djorf Torba, Formation de CSMBB.

Dimensions

Nbr = 25		H (mm)	L (mm)	E (mm)	H/L	E/L
Coll. MK	Intervalle	13,5 - 18	7,9 - 13,1	3,8 - 4,3	1,08 - 1,71	0,32 - 0,54
	Moyenne	14,82	10,74	4,15	1,41	0,42
Coll. BG	Intervalle	17,4 - 32,5	15,6 - 27,2	4,3 - 10	0,96 - 1,67	0,27 - 0,38
	Moyenne	23,99	20,86	6,82	1,16	0,32

Description

L'espèce se reconnaît facilement à sa taille petite à moyenne et sa forme de poire, plus haute que longue. La coquille est sub-équivalve, avec la valve droite plus ou moins convexe que la valve gauche et inéquilatérale, au bord postérieur est plus développé. La courbe de hauteur/longueur des espèces appartenant au genre *Plicatula* (Text-fig. 2) montre que la hauteur de la coquille est en relation proportionnelle avec la longueur.

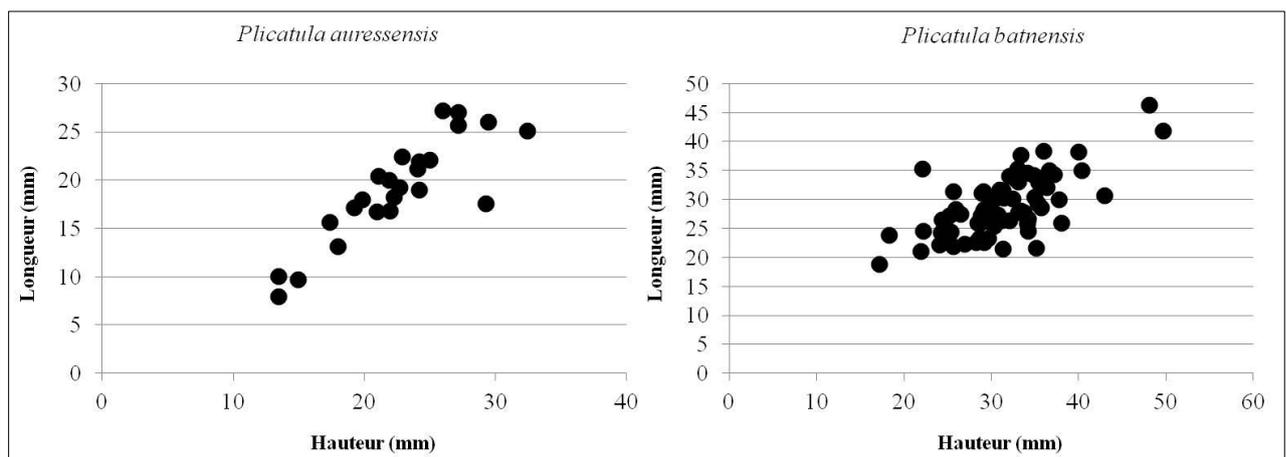
Les crochets sont jointifs, petits, incurvés et situés en position presque médiane. La charnière est isodonte. Le bord postérieur est convexe, le bord antérieur est rectiligne à modérément concave et le bord ventral est convexe. Les deux valves sont ornées de quelques côtes radiales (moins de 15 côtes) prononcées partant du crochet en s'élargissant du côté ventral et entrecoupées par des lamelles concentriques. Aucune côte secondaire n'est observée.

Rapports et différences

L'espèce *Plicatula batnensis* diffère de ladite espèce par sa forme circulaire et son ornementation constituée de nombreuses fines côtes radiales. De plus, l'espèce indienne *Plicatula instabilis* Stoliczka, 1871 présente les mêmes caractères morphologiques que *Pl. auressensis*, elle s'en sépare par ses côtes habituellement épineuses.

Le spécimen figuré par Aouissi *et al.* (2018) est un fragment dont l'ornementation est mal conservée, nous le citons ci-dessus avec précaution.

centrale (Tadjikistan).



Text-fig. 2 : Courbe de hauteur/longueur des espèces *Plicatula auressensis* Coquand et *Plicatula batnensis* Coquand de l'Algérie sud-occidentale.

Répartitions stratigraphique et paléobiogéographique

Le genre *Plicatula* est connu depuis le Trias supérieur mais sa période d'apogée est le Crétacé (Freneix, 1972) dont l'espèce *Pl. auressensis* se rencontre de l'Albien au Maastrichtien . Elle est répertoriée dans l'Afrique du Nord et l'Afrique centrale (Algérie, Maroc, Tunisie, libye, Egypte...), le Moyen-Orient (Jordanie, Syrie...), l'Europe méridionale (Italie...) et l'Asie

Plicatula batnensis Coquand, 1880

Pl. 6, figs. 6 et 7 ; Text-fig. 2.

1862 *Plicatula Ferryi* n. sp. Coquand, p. 221, pl. 16, figs. 7-10.

1880 *Plicatula Batnensis* n. sp. Coquand, p.162.

1891 *Plicatula Batnensis* Coquand - Thomas et Péron, in Péron, p. 205, pl. 26, fig. 16.

1891 *Plicatula Ferryi* Coquand - Thomas et Péron, in Péron, p. 207, pl. 26, figs. 18, 19.

1912 *Plicatula Batnensis* Coquand - Pervinquière, p. 162, pl. 9, fig. 21a-c.

1912 *Plicatula Ferryi* Coquand - Pervinquière, p. 160, pl. 9, fig. 22a-b ; pl. 12, figs. 6-14.

1917 *Plicatula batnensis* Coquand - Fourtau, p. 22.

1917 *Plicatula Ferryi* Coquand - Fourtau, p. 22.

1957 *Plicatula ferryi* Coquand - Darteville et Freneix, p. 84, pl. 10, figs. 2-11, 13, 19.

1958 *Plicatula ferryi* Coquand - Barber, p. 19, pl. 7, fig. 5.

1962 *Plicatula ferryi* Coquand - Abbass, p. 63, pl. 7, figs. 1-5, 26.

1972 *Plicatula* cf. *batnensis* Coquand - Freneix, p. 83, pl. 4, fig. 12a-b.

1999 *Plicatula batnensis* Coquand - Busson *et al.*, p. 34.

2006 *Plicatula ferryi* Coquand - El Qot, p. 63, pl. 12, figs. 5-10, text-fig. 10b.

2007 *Plicatula ferryi* Coquand - Abdel-Gawad *et al.*, pl. 5, fig. 7.

2012 *Plicatula ferryi* Coquand - Benyoucef *et al.*, p. 210, pl. 3, fig. 18.

2013 *Plicatula ferryi* Coquand - El Qot *et al.*, p. 210, pl. 3, figs. 9-11.

2014 *Plicatula (Plicatula) ferryi* Coquand - Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 97, pl.7, figs. 7-9.

2014 *Plicatula ferryi* Coquand - Hewaidy *et al.*, p. 222, pl.2, fig. 6.

2017 *Plicatula ferryi* Coquand - Musavu-Moussavou *et al.*, p. 286, fig. 4 : K.

Matériel

- 6 coquilles complètes de la coupe de Chellala Dahrana, Formation de Rhoundjaïa.
- 70 coquilles complètes de la coupe de Kelkoul, 5 coquilles complètes de la coupe de Kénadsa et 5 coquilles complètes de la coupe de Djorf Torba, Formation de CSMBB.

Dimensions

Nbr = 86		H (mm)	L (mm)	E (mm)	H/L	E/L
Coll. MK	Intervalle	13,8 - 29,3	15,1 - 28,3	5,5 - 9,6	0,85 - 1,04	0,30 - 0,34
	Moyenne	19,6	20,63	7,55	0,93	0,32
Coll. BG	Intervalle	17,3 - 49,7	18,8 - 46,3	1,3 - 16,1	0,63 - 1,64	0,04 - 0,5
	Moyenne	31,49	28,95	7,39	1,1	0,26

Description

L'espèce est de taille petite à grande, sa forme générale est sub-orbiculaire à ovale, quelquefois même triangulaire, légèrement anguleuse du côté de la charnière, jusqu'à 28,95 mm de longueur. La coquille est inéquivalente et sub-équivalente, avec la valve droite modérément plus convexe que celle gauche. Les crochets sont petits, non-proéminents, jointifs et légèrement recourbés dorsalement. L'aréa cardinale est absente ou très réduite de même que les oreillettes. Les bords postérieur et antérieur sont convexes alors que le bord ventral est semi-circulaire et large. La surface des deux valves est ornée de nombreuses côtes radiales serrées, séparées par des intervalles étroits et entrecoupées par des stries de croissance fines parfois soulevées en épines.

Rapports et différences

Les espèces *Pl. batnensis* et *Pl. ferryi* sont signalées pour la première fois respectivement dans les dépôts d'âge Cénomaniens et Coniaciens-Santonien de la province de Constantine (Coquand, 1862 et 1880) ; Ces espèces voisines sont difficilement distinguables, c'est pourquoi certains auteurs admettent l'identité des deux espèces (El Qot, 2006 ; Ayoub-Hannaa *et al.*, 2014), d'autres (Pervinquière, 1912 ; Fourtau, 1917) les maintiennent distinctes à cause de la moins convexité de la coquille de *Pl. batnensis*. Elles sont considérées dans le présent travail comme espèces synonymes.

L'espèce *Plicatula hirsuta* Coquand, 1880 décrite dans le Crétacé supérieur de la Tunisie par Pervinquière (1912) diffère de *Pl. batnensis* par son ornementation constituée de petites côtes rayonnantes, pressées les unes contre les autres et garnies de petites écailles reproduisant la structure d'une râpe à dents très fine et serrée.

Répartitions stratigraphique et paléobiogéographique

Cette espèce s'étend du Cénomaniens au Campanien ; Elle est citée dans le Cénomaniens du Maroc (Freneix, 1972) ; le Cénomaniens-Sénonien de la Tunisie (Péron, 1891 ; Pervinquière, 1912) ; le Cénomaniens-Santonien de l'Égypte (Fourtau, 1904 ; Abbass, 1962 ;

El Qot, 2006) ; le Turonien inférieur du Nigéria (Barber, 1958) ; le Crétacé supérieur de l'Afrique centrale (Darteville and Freneix, 1957) et de la Syrie (Blanckenhorn, 1890, 1934) ; le Turonien du Gabon (Musavu Moussavou *et al.*, 2017) et le Cénomaniens-Turonien de la Jordanie (Perrilliat, 2006).

En Algérie, elle est enregistrée dans le Crétacé supérieur de la province de Constantine (Coquand, 1862 et 1880), de la Hamada de Tinrhert (Busson, 1999) et du Bassin du Guir (Benyoucef *et al.*, 2012) .

Plicatula sp.

Pl. 6, fig. 8.

Matériel

- 1 moule externe de la coupe de Kelkoul, Formation de CSMBB.

Dimensions

Nbr = 1		H (mm)	L (mm)	E (mm)	H/L	E/L
Coll. BG	Valeurs	13,1	15	/	0,87	/

Description

Il s'agit de moule externe de taille petite et de forme ovale. Le mode de conservation de ce spécimen rend la détermination spécifique assez difficile.

Ordre Pectinoidea Newell et Boyd, 1995 (Pectinina Waller, 1978)

Famille Pectinidae Wilkes, 1810

Genre *Neithea* Drouet, 1824

Sous-genre *Neithea* Drouet, 1824

Neithea (Neithea) dutruei (Coquand, 1862)

Pl. 6, figs. 9a-b et 10a-b.

1862 *Janira Dutruei* n. sp. Coquand, p. 219, pl. 13, figs.1, 2.

1918 *Pecten (Neithea) Dutruei* Coquand - Greco, p. 24 (206), pl. 3 (19), figs. 7-9.

1973 *Neithea (Neithea?) dutruei* (Coquand) - Dhondt, p. 59, pl. 4, fig. 3 ; pl. 5, fig. 4 (synonymie étendue).

1993 *Neithea (Neithea) dutruei* (Coquand) - Dhondt et Dieni, p. 190, pl. 4, fig. 17.

2006 *Neithea dutruei* (Coquand) - El Qot, p. 65, pl. 12, figs. 16, 17.

2006 *Neithea dutruei* (Coquand) - Perrilliat *et al.*, p. 101, figs. 14-16.

2013 *Neithea (Neithea) dutrugi* (Coquand) - El Qot *et al.*, p. 212, pl. 3, figs. 7, 12a-b.

2014 *Neithea dutrugi* (Coquand) - Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 99, pl. 7, fig. 11.

2016 *Neithea dutrugi* (Coquand) - El Qot et Abdulsamad, pl. 5, figs. 1, 2.

2018 *Neithea dutrugi* (Coquand) - Aouissi *et al.*, p. 13, fig. 4 : 13.

2019 *Neithea dutrugi* (Coquand) - Nagm, p. 744, fig. 5 : F.

Matériel

- 2 coquilles complètes de la coupe de Chellala Dahrania, 1 coquille complète de la coupe d'El Rhelida Centre et 1 coquille complète de la coupe d'El Rhelida Ouest, Formation de Rhoundjaïa.

- 2 coquilles complètes et 20 valves droites de la coupe de Kelkoul, Formation de CSMBB.

Dimensions

Nbr = 26		H (mm)	L (mm)	E (mm)	H/L	E/L
Coll. MK	Intervalle	18 - 53	21,2 - 48,7	11,9 - 18,4	0,85 - 1,49	0,35 - 0,46
	Moyenne	36,84	33,22	15,15	1,11	0,46
Coll. BG	Intervalle	17,7 - 42,8	16,7 - 43	8,2 - 18,7	0,93 - 1,29	0,29 - 0,8
	Moyenne	30,74	28,16	12,64	1,09	0,45

Description

La coquille est à test calcitique, de taille moyenne à grande, pectiniforme, inéquilatérale et très inéquivalve. Les crochets sont petits et incurvés. Le bord ventral est large, convexe et crénelé.

La valve gauche est concave et ornée de côtes radiales larges. La valve droite est convexe ; sa surface externe est ornée de six côtes radiales, prononcées, partant en éventail du crochet en s'élargissant du côté ventral et entrecoupées par des stries longitudinales fines, les intervalles intercostaux sont légèrement profonds et parcourus de cinq côtes radiales intercalaires dont la médiane est modérément plus large et plus élevée que les autres.

Rapports et différences

L'espèce *Neithea (Neithea) coquandi* (Péron, 1877) se distingue de *N. (N.) dutrugi* par son ornementation secondaire constituée de trois côtes intermédiaires.

Neithea hispanica (d'Orbigny, 1850), espèce bien distincte de *Neithea (Neithea) dutrugi* par son ornementation constituée de 19 à 22 côtes égales et son crochet moins incurvé.

Répartitions stratigraphique et paléobiogéographique

Cette espèce se rencontre de l'Albien au Sénonien, mais son acmé est majoritairement cénomaniennne. Elle est fréquente en Afrique du Nord (Algérie, Lybie, Egypte,...), en Moyen-Orient (Jordanie, Syrie, Irak,...) et en Europe du Sud (Dhondt, 1973).

Neithea (Neithea) quinquecostata (J. Sowerby, 1814)

Pl. 6, fig. 11a-b.

1814 *Pecten quinquecostata* n. sp. J. Sowerby, p. 122, pl. 56, figs. 4-8.

1847 *Janira quinquecostata* n. sp. d'Orbigny, p. 632, pl. 444, figs. 1-5.

1870 *Janira quinquecostata* Sowerby - Pictet et Champiche, p. 246.

1890 *Vola quinquecostata* Sowerby - Blanckenhorn, p. 77.

1903 *Pecten (Neithea) quinquecostatus* Sowerby - Woods, p. 202, pl. 39, figs. 14-17 ; pl. 40, figs. 1-5.

1909 *Vola quinquecostata* Sowerby - Wanderer, p. 33, Pl. 5, fig. 15.

1973 *Neithea (Neithea) quinquecostata* (J. Sowerby) - Dhondt, p. 29, pl. 2, fig. 2 (synonymie étendue).

1993 *Neithea (Neithea) quinquecostata* (J. Sowerby) - Dhondt et Dieni, p. 194, pl. 5, figs. 1-3.

2008 *Neithea (Neithea) quinquecostata* (J. Sowerby) - Mekawy et Abu-Zied, p. 305, pl. 2, fig. 9.

2011 *Neithea (Neithea) quinquecostata* (J. Sowerby) - Schneider *et al.*, p. 800, fig. 8 : M.

2012 *Neithea (Neithea) quinquecostata* (J. Sowerby) - Benyoucef *et al.*, p. 210, pl. 3, fig. 12.

2013 *Neithea quinquecostata* (J. Sowerby) - Schneider *et al.*, p. 580, text-fig. 12 : J, K.

2014 *Neithea (Neithea) quinquecostata* (J. Sowerby) - Ayoub- Hannaa *et al.*, p. 100, pl. 7, figs. 12, 13, text-fig. 12C, D.

2019 *Neithea (Neithea) quinquecostata* (J. Sowerby) - Nagm et Boualem, p. 201, fig. 4 : F.

2019 *Neithea (Neithea) quinquecostata* (J. Sowerby) - Radulović *et al.*, p. 12, fig. 8 : A-D.

Matériel

- 2 coquilles complètes et 1 valve droite de la coupe de Kelkoul, Formation de CSMBB.

Dimensions

Nbr = 3		H (mm)	L (mm)	E (mm)	H/L	E/L
Coll. BG	Intervalle	16,9 - 31,4	15,7 - 31,1	6,1 - 8,6	1,01 - 1,08	0,28 - 0,39
	Moyenne	24,1	23,4	7,35	1,04	0,33

Rapports et différences

La valve droite est convexe alors que la valve gauche est légèrement concave. Elle est aisément reconnaissable des autres *Neithea* grâce à son ornementation constituée de six côtes principales et quatre côtes secondaires intermédiaires dans chaque intervalle intercostal.

Par sa forme générale et son ornementation, *Neithea syriaca* (Conrad, 1852) présente des affinités avec *N. (N.) quinquecostata*, mais elle en diffère par ses côtes principales plus proéminentes et ses côtes intercalaires moins saillantes.

Répartitions stratigraphique et paléobiogéographique

Cette espèce se rencontre du Barrémien au Maastrichtien. Elle est abondamment citée dans de nombreuses publications (voir Dhondt, 1973 pour une bibliographie plus exhaustive) concernant principalement la Grande-Bretagne, la Belgique, la France, l'Allemagne, la Jordanie, la Syrie et l'Inde. Elle est récemment signalée dans l'Albien de la Serbie (Radulović *et al.*, 2019).

En Algérie, l'espèce *N. (N.) quinquecostata* est signalée dans l'Albien de Tiaret (Nagm et Boualem, 2019) et le Cénomaniens supérieur du Bassin du Guir (Benyoucef *et al.*, 2012 et présent travail).

Neithea sp.

Pl. 6, fig. 12.

Matériel

- 7 moules externes de la coupe de Kelkoul, Formation de CSMBB

Description

Il s'agit de moules externes de valves gauches, de forme ovale et de taille moyenne. Leur ornementation consiste en plusieurs côtes radiales, sous forme d'éventail, espacées par des intervalles légèrement larges.

Sous-classe Heteroconchia Hertwing, 1895

Ordre Trigonioida Dall, 1889

Famille Trigoniidae Lamarck, 1819

Trigoniidae indet.

Pl. 7, fig. 1a-c.

Matériel

- 1 moule interne de la coupe de Kénadsa, Formation de CSMBB.

Dimensions

Nbr = 1		H (mm)	L (mm)	E (mm)	H/L	E/L
Coll. MK	Valeurs	42	32,2	14,5	0,73	0,24

Description

Le moule est de taille moyenne, de forme semi-circulaire et modérément convexe (E = 14,5 mm). La surface externe est ornée de côtes radiales larges régulièrement espacées et intervalles intercostaux profonds. Le bord ventral est convexe, large et crénelé. Le crochet et la charnière sont invisibles dont une bonne conservation de ces caractères auraient facilité l'exactitude de l'attribution générique et spécifique du présent spécimen.

Ordre Hippuritoida Newell, 1965

Super-famille Hippuritoidea Gray 1848

Famille Caprinidae d'Orbigny, 1850

Genre *Caprinula* d'Orbigny, 1847

Caprinula boissyi (d'Orbigny, 1840)

Pl. 7, figs. 2, 3 et 4.

1840 *Caprina boissyi* n. sp. d'Orbigny, p. 169.

1847 *Caprinula boissyi* (d'Orbigny) - d'Orbigny, pl. 7, fig. 52.

1888 *Caprinula boissyi* (d'Orbigny) - Douvillé, p. 707, pl. 22, figs. 1a-b.

1978 *Caprinula boissyi* (d'Orbigny) - Philip, p. 162, pl. 1, fig. 1.

1995 *Caprinula cedrorum* (d'Orbigny) - Chikhi-Aouimeur, p.179, pl. 1, figs.1, 2 ; pl. 2, figs. 1-5.

1998 *Caprinula boissyi* (d'Orbigny) - Chikhi-Aouimeur, p. 94.

2002 *Caprinula boissyi* (d'Orbigny) - Steuber (synonymie étendue).

2007 *Caprinula boissyi* (d'Orbigny) - Tentor, p. 6, figs. 4, 5.

2010 *Caprinula boissyi* (d'Orbigny) - Chikhi-Aouimeur, p. 92, fig. 83 : 1-3, fig. 84 : 1-4.

2015 *Caprinula boissyi* (d'Orbigny) - Özer et Ahmad, p. 122, fig. 8 : A-C.

2016 *Caprinula boissyi* (d'Orbigny) - Benyoucef *et al.*, p. 288, fig. 10a-c.

2016 *Caprinula* cf. *boissyi* (d'Orbigny) - Özer et Ahmad, p. 147, fig. 6 : E, F.

2017 *Caprinula* aff. *boissyi* (d'Orbigny) - Özer *et al.*, p. 138, fig. 5 : E.

2018 *Caprinula boissyi* (d'Orbigny) - Aouissi *et al.*, p. 16, fig. 5 : 2.

Matériel

- Dizaines moules internes de la coupe de Kelkoul, Formation de CSMBB.

Description

Il s'agit d'un rudiste très inéquivalve et de taille très grande. La valve inférieure (gauche) très épaisse, de forme conique, fixe et plus grande que celle droite. La valve libre (droite) operculaire n'est pas conservée. Les moules internes incomplets montrent une ornementation constituée de fines stries de croissances.

Rapports et différences

Les caprinidés et les caprotinidés sont groupés sous le nom de rudistes à canaux, du fait de la présence, dans leur test très épais, d'un système de cavités et de canaux.

Dans le genre *Caprinula*, les canaux existent aux deux valves et sont disposés en plusieurs rangées : la rangée interne présente un motif polygonal large, les suivantes ont des canaux polygonaux, plus réduits, ceux de la rangée externe sont pyriformes. Les cavités accessoires sont divisées par des cloisons (Chikhi-Aouimeur, 2010).

L'espèce *Caprinula boissyi* diffère de *Caprinula cedrorum* (Blanckenhorn, 1890) décrite au Liban par sa valve gauche plus développée.

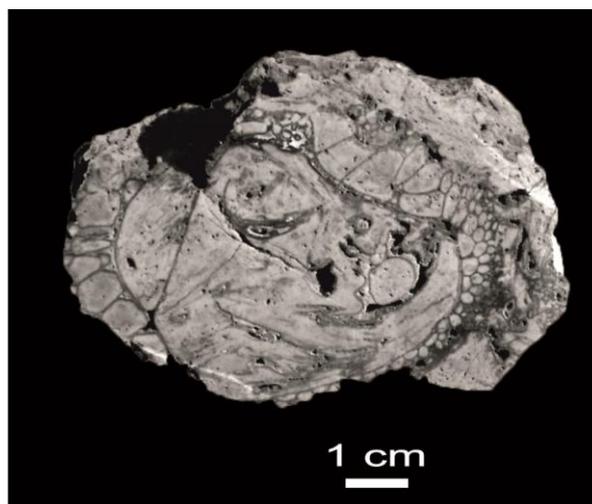


Fig. 22 : Section transversale de la valve gauche de *Caprinula boissyi* (d'Orbigny) proche de la commissure (d'après Chikhi-Aouimeur, 2010).

Répartitions stratigraphique et paléobiogéographique

L'espèce *C. boissyi* est signalée dans le Crétacé supérieur de la France (d'Orbigny, 1840, 1847 ; Douvillé, 1888 ; Philip, 1978), l'Italie (Tentor, 2007), la Turquie (Özer *et al.*, 2017) et de la Jordanie (Özer et Ahmad, 2015, 2016).

Ce rudsite est également répandu dans le Cénomanién supérieur de l'Algérie et de la Tunisie. Il est mentionné dans la région de Constantine (Coquand), à Batna (Aouissi *et al.*, 2018), au Mzab, à Ghardaïa et probablement à Laghouat (Chikhi-Aouimeur, 1995, 1998, 2010), au Bassin du Guir (Benyoucef *et al.*, 2016 ; Présent travail).

Famille Radiolitidae Gray, 1848

Sous-famille Sauvagesiinae Douvillé, 1908

Genre *Sauvagesia* Choffat, 1886

Sauvagesia sharpei (Bayle, 1857)

Pl. 7, fig. 5.

1857 *Sphaerulites sharpei* n. sp. Bayle, pl. 690.

1886 *Sphaerulites sharpei* Bayle - Choffat, pl. 29, pl. 2, figs. 1-5 ; pl. 3, figs. 1, 2 ; pl. 4, fig. 1.

1891 *Sauvagesia sharpei* (Bayle) - Douvillé, p. 669, text-fig. 1.

1902 *Sauvagesia sharpei* (Bayle) - Choffat, pl. 171, pl. 8, fig. 14.

1967 *Sauvagesia sharpei* (Bayle) - Polsak, p. 189, pl. 46, figs. 1-5, text-fig. 24.

1969 *Sauvagesia sharpei* (Bayle) - Dechaseaux *et al. in* Moore, pl. N810, fig. E238, 4 ; E266, 4.

1973 *Sauvagesia sharpei* (Bayle) - Pleničar, p. 190, pl. 2, fig. 1 ; pl. 11, figs. 2, 3.

2002 *Sauvagesia sharpei* (Bayle), Steuber (synonymie étendue).

2003 *Sauvagesia sharpei* (Bayle) - El-Sabbagh et El-Hedeny, pl. 252, pl. 3, figs. 2-4.

2006 *Sauvagesia sharpei* (Bayle) - Chikhi-Aouimeur *et al.*, pl. 203, fig. 6.

2010 *Sauvagesia sharpei* (Bayle) - Chikhi-Aouimeur, p. 129, figs. 120-122.

2011 *Sauvagesia sharpei* (Bayle) - Zakhera, p. 423, fig. 5 : 17-19.

2011 *Sauvagesia sharpei* (Bayle) - Pons *et al.*, p. 656, fig. 8 : A-D

2015 *Sauvagesia sharpei* (Bayle) - Benyoucef *et al.*, p. 82, fig. 4 : F.

2015 *Sauvagesia sharpei* (Bayle) - Özer et Ahmad, p. 124, fig. 9A-D.

2016 *Sauvagesia sharpei* (Bayle) - Özer et Ahmad, p. 149, figs. 7, 8.

Matériel

- Dizaines moules internes et externes de la coupe de Kénadsa, Formation de CSMBB.

Description

L'espèce *Sauvagesia sharpei* est caractérisée par sa coquille de très grande taille, sa valve droite cnique à cylindro-conique longue et sa couche externe épaisse. L'ornementation externe de la valve droite est constituée de côtes et sillons longitudinaux.

Répartitions stratigraphique et paléobiogéographique

Ce rudiste est cité dans le Cénomaniens supérieur et le Turonien de l'Italie, la France, le Portugal, l'Albanie, la Bosnie, la Croatie, la Sloveenie, la Yougoslavie, l'Iran, la Bulgarie, la Grèce, l'Oman, l'Egypte, la Jordanie et de la Tunisie (Toucas, 1909 ; Steuber, 2002 ; Zakhera, 2011 ; Özer et Ahmad, 2016).

En Algérie, *Sauvagesia sharpei* est signalée dans le Cénomaniens terminal de l'Algérie (Chikhi- Aouimeur, 1998 ; Chikhi-Aouimeur *et al.*, 2006 ; Benyoucef *et al.*, 2015).

Ordre Veneroida H. Adams et A. Adams, 1856

Super-famille Lucinoidea Fleming, 1828

Famille Lucinidae Dall, 1901

Sous-famille Lucininae Fleming, 1828

Genre *Lucina* Bruguière, 1797

***Lucina fallax* Forbes, 1846**

Pl. 8, figs. 1a-c et 2a-b.

1846 *Lucina fallax* n. sp. Forbes, p. 143, pl. 17, fig. 8a-c.

1871 *Lucina fallax* Forbes - Stoliczka, p. 256, pl. 13, figs. 13, 15-17, pl. 14, figs. 3-5, 7, 8.

2006 *Lucina fallax* Forbes - El Qot, p. 70, pl. 14, figs. 7-8, 9a-b, 10a-b.

2014 *Lucina fallax* Forbes - Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 110, pl. 9, figs. 7a-b, 8a-b, text-fig. 18.

? 2018 *Lucina fallax* Forbes - Aouissi *et al.*, p. 17, fig. 5 : 6.

2019 *Lucina fallax* Forbes - Nagm, p. 744, fig. 5 : H.

2019 *Lucina fallax* Forbes - Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 167, pl. 2, figs. P-R.

Matériel

- 8 moules internes de la coupe de Kelkoul, 4 moules internes de la coupe de Kénadsa et 7 moules internes de la coupe de Djorf Torba, Formation de CSMBB.

Dimensions

Nbr = 19		H (mm)	L (mm)	E (mm)	H/L	E/L
Coll. BG	Intervalle	9,6 - 38,7	9,2 - 37,9	5,3 - 21,4	0,89 - 1,07	0,32 - 0,58
	Moyenne	25,45	24,85	12,61	0,99	0,48

Description

L'espèce, représentée par de nombreux spécimens de taille petite à moyenne, est une coquille de forme sub-circulaire ($H/L_{moy.} = 0,99$) et équivalve, à deux valves légèrement convexes, au maximum d'épaisseur situé près du tiers antérieur des flancs sous le crochet. Les valves sont plus ou moins inéquilatérales à bord postérieur arrondi plus développé que le bord antérieur. Les crochets, petits et pointus, se situent au sommet du plateau cardinal en position presque médiane. La lunule est étroite et allongée. La ligne de la charnière est aussi longue que les deux tiers de la coquille. Le bord antéro-dorsal est modérément concave, le bord postéro-dorsal est rectiligne alors que le bord ventral est fortement convexe et bien arrondi. L'ornementation observée sur quelques échantillons, consiste en stries de croissance fines étroitement espacées.

Rapports et différences

Basant sur la forme et l'épaisseur de la coquille de *Lucina fallax*, Stoliczka distingua quatre variétés qui sont : la variété typique, comprimée, orbiculaire et l'orbiculaire épaisse.

Certains de nos échantillons (Pl. 8, fig. 2) répondent de tous points à l'espèce décrite et figurée par El Qot (2006) dans le Crétacé de l'Égypte.

Le spécimen figuré par Aouissi *et al.* (Fig.5 : 6a-b) diffère de *Lucina fallax* par son plateau cardinal réduit. L'espèce *Lucina masylaea* Coquand, citée dans le Rhotomagien (Cénomaniens) de Ténoukla (Province constantinoise), diffère de la présente espèce par sa forte convexité du bord antérieur au dessous du crochet.

L'espèce *Lucina (Dentilucina) subnumismalis* d'Orbigny, rapportée par Collignon (1971) dans le Maastrichtien de Tinrhert (Pl. H, fig. 01), diffère des spécimens étudiés par sa forme plus allongée sous le plateau cardinal et par ses crochets moins proéminents.

Répartitions stratigraphique et paléobiogéographique :

L'espèce *Lucina fallax* est connue dans le Crétacé supérieur du Sud de l'Inde (Forbes, 1846 ; Stoliczka, 1871) et du Brésil (Ayoub-Hannaa *et al.*, 2019) et l'Albien supérieur - Cénomaniens supérieur de l'Égypte (El Qot, 2006 ; Ayoub-Hannaa *et al.*, 2014).

En Algérie, *L. fallax* est signalée dans le Cénomanien supérieur du Bassin du Guir (Ghenim *et al.*, 2019), récoltée en abondance dans la coupe de Kelkoul. Elle est probablement trouvée dans le Cénomanien de Djebel Metrassi, Batna (Aouissi *et al.*, 2018).

Famille Fimbriidae Nicol, 1950

Genre *Sphaera* J. Sowerby, 1822

Sphaera cf. corrugata J. Sowerby, 1822

Pl. 8, fig. 3a-b.

cf. 1822 *Sphaera corrugata* n. sp. J. Sowerby, p. 42, pl. 335.

cf. 1858 *Corbis corrugata* J. Sowerby - Pictet et Renevier, p. 76, pl. 8, fig. 3a-c.

cf. 1907 *Sphaera corrugata* J. Sowerby - Woods, p. 157, pl. 24, fig. 24 ; pl. 25, figs. 1, 2, text-fig. 26.

cf. 1916 *Sphaera corrugata* J. Sowerby - Douvillé, p. 160, pl. 20, figs. 8, 9.

cf. 1921 *Corbis (Sphaera) corrugata* (J. Sowerby) - Gillet, p. 66, pl. 3, figs. 8, 9.

cf. 1981 *Sphaera corrugata* J. Sowerby - Canerot et Collignon, p. 235, pl. 2, fig. 8 ; pl. 3, fig. 10.

cf. 2006 *Sphaera corrugata* J. Sowerby - El Qot, p. 73, pl. 15, figs. 2, 3a-b.

cf. 2019 *Sphaera corrugata* J. Sowerby - Nagm et Boualem, p. 205, fig. 5 : E.

cf. 2019 *Sphaera corrugata* J. Sowerby - Radulović *et al.*, p. 16, figs. 8 : N-P.

Matériel

- 2 moules internes de la coupe de Kelkoul, Formation de CSMBB.

Dimensions

Nbr = 2		H (mm)	L (mm)	E (mm)	H/L	E/L
Coll. BG	Intervalle	30,8 - 33	30,9 - 37,8	26 - 26,8	0,87 - 1	0,71 - 0,84
	Moyenne	31,9	34,35	26,4	0,93	0,78

Description

La coquille, représentée par deux moules internes, est très épaisse en dessous des crochets ($E_{moy.} = 26,4$ mm) et inéquilatérale, elle se caractérise par sa taille moyenne et sa forme sub-globulaire. Les crochets sont larges, proéminents, dominants le plateau cardinal et projetés du côté antérieur. Le bord antéro-dorsal est concave tandis que le bord antérieur est bien arrondi formant une courbe continue avec le bord ventral.

Rapports et différences

Les spécimens étudiés sont similaires aux autres *Sphaera corrugata* J. Sowerby, enregistrées en Europe et en Afrique du Nord, mais ils diffèrent seulement par leur bord antérieur plus développé.

Répartitions stratigraphique et paléobiogéographique

L'espèce *Sphaera corrugata* est citée dans l'Hauterivien supérieur de la France (Gillet, 1921) ; l'Aptien de Genève (Pictet et Renevier, 1858) ; l'Albien de l'Espagne (Canerot et Collignon, 1981) et de la Serbie (Radulović *et al.*, 2019) et du Centre de l'Algérie (Nagm et Boualem, 2019) ; l'Aptien- Cénomannien supérieur de l'Égypte (Douvillé, 1916 ; El Qot, 2006) et le Crétacé supérieur de la Grande-Bretagne (J. Sowerby, 1822 ; Woods, 1907).

Elle est signalée pour la première fois au Sud algérien, dans le Bassin du Guir (Ghenim *et al.*, 2019).

Superfamille Carditoidea Fleming, 1820

Famille Carditidae Fleming, 1820

Sous-famille Carditesinae Chavan, 1969

Genre *Maghrebella* Freneix, 1972

Maghrebella cf. forgemoli (Coquand, 1862)

Pl. 8, fig. 4a-d.

- cf. 1862 *Cardita Forgemoli* n. sp. Coquand, p. 199, pl. 14, figs. 14, 15.
- cf. 1862 *Cardita Delettrei* n. sp. Coquand, p. 200, pl. 14, figs. 18, 19.
- cf. 1862 *Cardita Beauquei* n. sp. Coquand, p. 200, pl. 15, figs. 1, 2.
- cf. 1890 *Cardita Beauquei* Coquand - Thomas et Péron, *in* Péron, p. 264.
- cf. 1912 *Cardita Forgemoli* Coquand - Pervinquièrre, p. 238, pl. 17, figs. 5-12.
- cf. 1917 *Cardita Forgemoli* Coquand - Fourtau, p. 71.
- cf. 1918 *Cardita Forgemoli* Coquand - Greco, p. 32 (214), pl. 4 (20), figs. 4-7.
- cf. 1937 *Cardita Forgemoli* Coquand - Trevisan, p. 94, pl. 7, figs. 10-13.
- cf. 1961 *Cardita forgemoli* Coquand - Rossi Ronchetti et Albanesi, p. 284, pl. 23, fig. 4.
- cf. 1962 *Cardita (Pteromeris) forgemoli* Coquand - Abbass, p. 112, pl. 17, figs. 10-12.
- cf. 1972 *Maghrebella forgemoli* (Coquand) - Freneix, p. 131.
- cf. 2006 *Maghrebella forgemoli* (Coquand) - El Qot, p. 73, pl. 15, figs. 6-8.
- cf. 2014 *Venericardia? forgemoli* (Coquand) - Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 112, pl. 10, fig. 1a-b.

cf. 2014 *Venericardia forgemoli* (Coquand) - Hewaidy *et al.*, p. 224, pl. 2, fig. 7a-b.

cf. 2018 *Venericardia forgemoli* (Coquand) - Aouissi *et al.*, p. 17, fig. 5 : 8.

cf. 2019 *Maghrebella? forgemoli* (Coquand) - Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 165, pl. 2, fig. J.

Matériel

- 1 moule interne de la coupe de Kelkoul, Formation de CSMBB.

Dimensions

Nbr = 1		H (mm)	L (mm)	E (mm)	H/L	E/L
Coll. BG	Valeurs	25,8	24,4	15,2	1,05	0,62

Description

Cette espèce est représentée par un échantillon unique, mais bien conservé. La coquille, de taille moyenne, est de forme sub-trapézoïdale, plus haute que longue ($H/L = 1,05$), inéquilatérale et très faiblement convexe, au maximum d'épaisseur situé en dessous du plateau cardinal. Le crochet est petit, proéminent, légèrement recourbé dorsalement et situé vers le tiers antérieur des flancs. Le bord antéro-dorsal est concave et à extrémité tranchante, le bord postérieur est modérément convexe et le bord ventral est long et assez rectiligne. Le flanc antérieur est plus allongé que celui postérieur montrant une mince carène tranchante qui s'étale du crochet à l'extrémité antéro-ventrale. La surface des deux valves est ornée de plus de 40 côtes radiales saillantes régulièrement réparties (Pl. 8, fig. 4d).

Rapports et différences

Le spécimen est attribué à *Maghrebella forgemoli* avec préservation, il diffère de *Cardita forgemoli* Coquand, rapportée par Pervinquière (1912) au Cénomaniens de la Tunisie, par son extrémité antéro-dorsale tranchante et son ornementation constituée de nombreuses côtes radiales.

Ayoub-Hannaa *et al.* (2014) attribuèrent ladite espèce au genre *Venericardia* avec un certain doute.

Répartitions stratigraphique et paléobiogéographique

L'espèce *Maghrebella forgemoli* est citée pour la première fois, par Coquand (1862), dans le Cénomaniens de la province de Constantine (Algérie) ; elle est également fréquente dans le Cénomaniens de l'Afrique du Nord (Maroc, Tunisie, Libye et l'Égypte), de l'Italie et du Brésil (Ayoub-Hannaa, 2019). Elle est citée dans le Cénomaniens du Bassin du Guir (Ghenim *et al.*, 2019).

***Maghrebella* sp.**

Pl. 9, fig. 1.

Matériel

- 1 valve gauche de la coupe de Kénadsa, Formation de CSMBB.

Dimensions

Nbr = 1		H (mm)	L (mm)	E (mm)	H/L	E/L
Coll. BG	Valeurs	18,7	18,3	-	1,02	-

Description

Il s'agit d'une valve gauche de petite taille (L = 18,3 mm), de forme trigone légèrement plus haute que longue et inéquilatérale à bord antérieur court. L'épaisseur de cette valve ne dépasse pas 7,9 mm. Le crochet est petit, proéminent, prosogyre et incliné vers l'avant. La ligne de la charnière est aussi longue que la moitié de la coquille. Les deux bords, antérieur et postérieur, en dessous du crochet sont concaves tandis que le bord ventral est arrondi et crénelé. L'ornementation est constituée de 16 côtes radiales principales, séparées par des intervalles larges parcourus de deux côtes intercalaires.

Rapports et différences

L'ornementation de *M. forgemoli* est constituée de plusieurs (40) côtes radiales prononcées et légèrement espacées, alors que la surface externe du présent spécimen est ornée de 16 côtes radiales principales seulement, intercalées par deux côtes radiales secondaires.

Super-famille Crassatelloidea Férussac, 1822

Famille Crassatellidae Férussac, 1822

Sous-famille Crassatellinae Férussac, 1822

Genre *Crassatella* Lamarck, 1799

Sous-genre *Rochella* Freneix, 1972

***Crassatella (Rochella) tenuicostata* (Seguanza, 1882)**

Pl. 9, fig. 2.

1882 *Astarte tenuicostata* n. sp. Seguanza, p. 74, pl. 7, fig. 8.

1890 *Astarte subnumismalis* n. sp. Thomas et Péron, in Péron, p. 268, pl. 28, figs. 7, 8.

1890 *Astarte seguanzae* n. sp. Thomas et Péron, in Péron, p. 269, pl. 28, figs. 9, 10.

1962 *Astarte (Tridonta) tenuicostata* (Seguenza) - Abbass, p. 102, pl. 16, figs. 9, 13, 14.

1972 *Crassatella (Rochella) seguenzai* (Thomas et Péron) - Freneix, p. 138, pl. 12, figs. 7-16, 17a-b, 18-21, text-fig. 27a-b.

2006 *Crassatella (Rochella) tenuicostata* (Seguenza) - El Qot, p. 76, pl. 15, figs. 12a-b, 13, 14a-b.

2015 *Crassatella (Crassatella) seguenzai* (Thomas et Péron) - Darwish *et al.*, pl. 4, figs. 1-4.

Matériel

- 1 valve droite de la coupe de Kelkoul, Formation de CSMBB.

Dimensions

Nbr = 1		H (mm)	L (mm)	E (mm)	H/L	E/L
Coll. BG	Valeurs	13,7	14,8	-	0,92	-

Description

L'espèce n'est représentée que par une seule valve droite, de taille petite, de forme trigone, plus longue que haute ($H/L_{\text{moy.}} = 0,92$), son épaisseur ne dépasse pas 3,8 mm, inéquilatérale à bord postérieur plus long. Le crochet est petit, nettement pointu, proéminent et situé près du tiers antérieur du bord dorsal. La surface externe est ornée de lignes de croissance longitudinales, proéminentes et séparées par des intervalles larges.

Rapports et différences

La présente espèce est attribuée par Freneix (1972) au genre *Crassatella* Lamarck. En accord avec Abbass (1962) et El Qot (2006), *Astarte subnumismalis* Thomas et Péron et *Astarte seguenzae* Thomas et Péron sont considérées comme des espèces synonymes pour *C. (R.) tenuicostata*.

Répartitions stratigraphique et paléobiogéographique

Cette espèce est rapportée au Cénomaniens - Turonien de la Sicile, de l'Italie (Seguenza, 1882), de l'Égypte (Abbass, 1962 ; El Qot, 2006 et Darwish *et al.*, 2015) et du Maroc (Freneix, 1972), et au Turonien-Santonien de la Tunisie (Péron, 1890). Elle est signalée pour la première fois en Algérie (Ghenim *et al.*, 2019).

Superfamille Cardioidea Lamarck, 1809

Famille Cardiidae Lamarck, 1809

Sous-famille Cardiinae Lamarck, 1809

Genre *Granocardium* Gabb, 1868

***Granocardium cf. carolinum* (d'Orbigny, 1843)**

Pl. 9, fig. 3a-b.

cf. 1843 *Cardium carolinum* n. sp. d'Orbigny, p. 29, pl. 245, figs. 1-5.

cf. 1981 *Granocardium cf. carolinum* (d'Orbigny) - Amard *et al.*, p. 75, pl. 1, figs. 1, 2.

cf. 1999 *Granocardium aff. carolinum* (d'Orbigny) - Busson *et al.*, p. 36.

cf. 2014 *Granocardium (Granocardium) carolinum* (d'Orbigny) - Ayoub-Hannaa *et al.*, p.113, pl.10, figs. 2, 3a-c.

cf. 2018 *Granocardium carolinum* (d'Orbigny) - Aouissi *et al.*, p.18, fig. 5 : 9.

Matériel

- 1 moule interne de la coupe de Djorf Torba, Formation de CSMBB

Dimensions

Nbr = 1		H (mm)	L (mm)	E (mm)	H/L	E/L
Coll. BG	Valeurs	42,5	37,3	27,5	1,14	0,73

Description

L'espèce est représentée uniquement par un moule interne entier. Elle se caractérise par sa taille moyenne, sa forme sub-quadrangulaire plus haute que longue ($H/L = 1,14$) et par son bord postérieur légèrement développé que celui antérieur. Les crochets sont larges, proéminents et situés en position presque médiane. La charnière est presque droite. Le bord antéro-dorsal est concave, le bord postéro-dorsal est presque droit alors que le bord ventral est long et légèrement convexe. Les spécimens étudiés ne conservent aucune trace d'ornementation.

Rapports et différences

L'espèce *Granocardium (Granocardium) carolinum* se distingue de tous les *Granocardium* épineux des dépôts crétacés par sa forme moins haute et plus carrée, elle est en effet la plus allongée dans le sens antéro-postérieur.

Le présent matériel est attribué à *Granocardium (Granocardium) carolinum* (d'Orbigny) avec doute à cause de sa conservation médiocre. Il ressemble aux *G. carolinum* décrits et illustrés par Amard *et al.* (1981) mais s'en diffère par ses crochets larges.

Répartitions stratigraphique et paléobiogéographique

L'espèce *Granocardium carolinum* est signalée dans le Crétacé supérieur de la France (d'Orbigny, 1844) et de l'Égypte (Ayoub-Hannaa *et al.*, 2014).

En Algérie, l'espèce est citée dans le Cénomaniens de Tinrhert et Tademaït (Amard *et al.*, 1981 ; Busson, 1999), de Batna (Aouissi *et al.*, 2018) et du Bassin du Guir (Ghenim *et al.*, 2019).

Granocardium desvauxi (Coquand, 1862)

Pl. 9, fig. 4a-b.

1862 *Cardium Desvauxi* n. sp. Coquand, p. 206, pl. 11, figs. 3, 4.

1912 *Cardium (Trachycardium) Desvauxi* Coquand - Pervinquière, p. 260.

2012 *Granocardium desvauxi* (Coquand) - Benyoucef *et al.*, p. 210, pl. 3, fig. 7.

2014 *Granocardium (Granocardium) desvauxi* (Coquand) - Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 114, pl. 10, fig. 4a-b.

? 2018 *Granocardium desvauxi* (Coquand) - Aouissi *et al.*, p. 18, fig. 5 : 10.

Matériel

- 1 moule interne de la coupe de Kelkoul, Formation de CSMBB

Dimensions

Nbr = 1		H (mm)	L (mm)	E (mm)	H/L	E/L
Coll. BG	Valeurs	28,3	24,6	15,7	1,15	0,63

Description

Equivalve, inéquilatérale, de taille moyenne et de forme triangulaire, la coquille est moyennement épaisse (E = 15,7 mm) à crochets larges, proéminents, prosogyres à orthogyres et situés en position presque médiane. Le bord postérieur est très oblique. Le bord antéro-dorsal est concave tandis que le bord ventral est légèrement convexe. Le spécimen est un moule interne sans aucune trace d'ornementation.

Rapports et différences

Le présent matériel correspond parfaitement aux spécimens algériens décrits et illustrés par Coquand (1862). L'espèce *G. desvauxi* se distingue de toutes les autres espèces du genre *Granocardium* par sa forme triangulaire et son épaisseur réduite.

Répartitions stratigraphique et paléobiogéographique

L'espèce *Granocardium desvauxi* est citée dans le Cénomaniens de la province de Constantine, Sud-Est algérien (Coquand, 1862), de la Tunisie (Pervinquière, 1912) et de l'Égypte (Ayoub-Hannaa *et al.*, 2014); le Cénomaniens supérieur du Bassin du Guir (Benyoucef *et al.*, 2012 ; Ghenim *et al.*, 2019) et probablement dans le Cénomaniens de Djebel Metrassi, Batna (Aouissi *et al.*, 2018).

Granocardium productum (J. de C. Sowerby, 1832)

Pl. 9, fig. 5a-b ; Pl. 10, fig. 1a-c ; Text-fig. 3.

- 1832 *Cardium productum* n. sp. J. de C. Sowerby, p. 417, pl. 39, fig. 15.
- 1843 *Cardium productum* J. de C. Sowerby - d'Orbigny, p. 31, pl. 247, figs. 1-4, 6-7.
- 1850 *Cardium Olisiponensis* n. sp. Sharpe, p. 181, pl. 14, fig. 4a-b.
- 1871 *Cardium (Trachycardium) productum* J. de C. Sowerby - Stoliczka, p. 217, pl. 11, figs. 15-16.
- 1912 *Cardium (Trachycardium) productum* J. de C. Sowerby - Pervinquière, p. 259, pl. 19, figs. 25-27.
- 1917 *Cardium productum* J. de C. Sowerby - Fourtau, p. 81.
- 1937 *Cardium (Trachycardium) productum* J. de C. Sowerby - Trevisan, p. 102.
- 1957 *Granocardium (Granocardium) productum* (J. de C. Sowerby) - Darteville et Freneix, p. 168, pl. 28, figs. 8-10 ; pl. 29, fig. 1.
- 1958 *Cardium (Trachycardium) productum* (J. de C. Sowerby) - Barber, p. 26, pl.9, figs. 2-3.
- 1962 *Granocardium hassani* n. sp. Abbass, p. 122, pl. 20, figs. 2-3.
- 1971 *Trachycardium productum* J. de C. Sowerby - Collignon, p. 41, pl. H, fig. 10.
- 1985 *Cardium productum* J. de C. Sowerby - Dhondt, p. 64.
- 1987 *Granocardium productum* (J. de C. Sowerby) - Dhondt, p.77, pl. 4, figs. 5, 6.
- 1993 *Cardium productum* J. de C. Sowerby - Dhondt et Dieni, p. 229, pl. 14, figs. 4-9.
- 1999 *Granocardium productum* (J. de C. Sowerby) - Busson *et al.*, p. 36.
- 2002 *Granocardium (Granocardium) productum* (J. de C. Sowerby) - Berndt, p. 119, pl. 5, fig. 12.
- 2006 *Granocardium productum* (J. de C. Sowerby) - El Qot, p. 77, pl. 16, figs. 2, 3
- 2012 *Granocardium productum* (J. de C. Sowerby) - Benyoucef *et al.*, p. 210, pl. 3, fig. 8.
- 2013 *Granocardium productum* (J. de C. Sowerby) - El Qot *et al.*, p. 218, pl. 5, fig. 4.
- 2013 *Granocardium (Granocardium) productum* (J. de C. Sowerby) - Musavu-Moussavou *et al.*, p. 4, fig. 3 : 10-14.

2014 *Granocardium (Granocardium) productum* (J. de C. Sowerby) - Ayoub-Hannaa *et al.*, p.114, pl. 10, figs. 5-6, 7a-b, text-fig. 19.

2014 *Granocardium productum* (J. de C. Sowerby) - Hewaidy *et al.*, p.225, pl. 2, fig. 8a-b.

2015 *Granocardium productum* (J. de C. Sowerby) - Musavou-Moussavou, p. 318, fig. 4 : C.

2017 *Granocardium productum* (J. de C. Sowerby) - Abdelhady et Mohamed, fig. 9 : G-H.

2018 *Granocardium (Granocardium) productum* (J. de C. Sowerby) - Aouissi *et al.*, p. 19, fig. 5 : 11.

2019 *Granocardium productum* (J. de C. Sowerby) - Nagm, p. 744, fig. 5 : I.

2019 *Granocardium (Granocardium) productum* (J. de C. Sowerby) - Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 180, pl. 5, figs. H-L.

Matériel

- 1 moule interne de la coupe de Chellala Dahrana, 3 moules internes de la coupe d'El Rhelida Centre et 1 moule interne de la coupe d'El Rhelida Ouest, Formation de Rhoundjaïa.

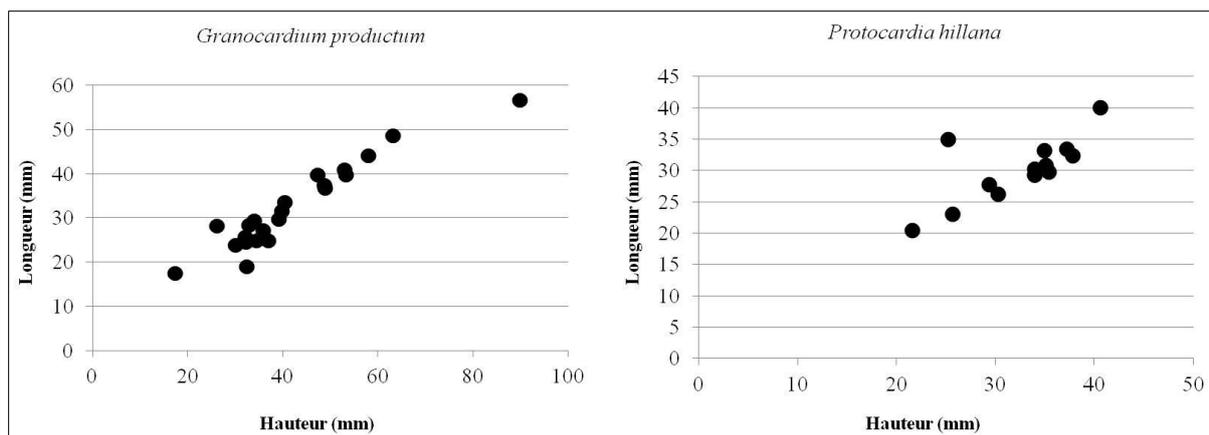
- 12 moules internes de la coupe de Kelkoul, 1 moule interne de la coupe de Kénadsa et 5 moules internes de la coupe de Djorf Torba, Formation de CSMBB.

Dimensions

Nbr = 23		H (mm)	L (mm)	E (mm)	H/L	E/L
Coll. MK	Intervalle	17,4 - 63,1	17,5 - 48,6	18,8 - 28,2	0,99 - 1,71	0,58 - 1,27
	Moyenne	36,52	27,66	24,8	1,33	1,02
Coll. BG	Intervalle	26,1 - 89,8	23,8 - 56,7	20,1 - 75,2	0,92 - 1,58	0,62 - 1,33
	Moyenne	43,68	33,54	29,69	1,28	0,86

Description

L'espèce, de taille petite à très grande (jusqu'à 56,7 mm de longueur et 89,8 mm de hauteur), est caractérisée par sa forme triangulaire en vue de face et sa forme de cœur en vue de profil, plus haute que longue, sub-équivalve, inéquilatérale et généralement convexe ; notant que les espèces adultes sont proportionnellement plus épaisses que les jeunes. Les crochets sont larges, fortement proéminents, centrés, dominant le plateau cardinal, non jointifs et séparés par une lunule profonde. Le bord antéro-dorsal est concave. Le bord postéro-dorsal est droit et légèrement convexe. Les deux bords, antérieur et postérieur, formant une courbe continue avec le bord ventral. Quoique l'ornementation ne soit pas bien conservée, on observe quelques côtes radiales régulièrement espacées (Pl. 10, fig. 1b).



Text-fig. 3 : Courbe de hauteur/longueur des espèces *Granocardium productum* (J. de C. Sowerby) et *Protocardia hillana* (J. Sowerby) de l'Algérie sud-occidentale.

Rapports et différences

La représentation graphique des dimensions des caractères mesurables (Text-fig. 3) montre que l'accroissement de la hauteur est proportionnel à l'accroissement de la longueur et que la majorité des spécimens ont une taille moyenne. Cette représentation se rapproche de celle figuré biométriquement par Ayoub-Hannaa *et al.* (2014).

En accord avec Dhondt et Dieni (1993) et El Qot (2006), les espèces *G. olisiponensis* (Sharpe) et *G. hassani* Abbas sont considérées comme espèces synonymes de *G. productum*. Les spécimens étudiés se distinguent de l'espèce *G. carolinum* par leurs formes transversalement allongées.

L'espèce *Granocardium (Granocardium) douiri* Benzaggagh, 2016 signalée dans l'Albien supérieur du Maroc, diffère de *G. productum* par sa forme plus allongée et moins fasciée et son bord antéro-dorsal sub-horizontale.

Répartitions stratigraphique et paléobiogéographique

Il s'agit d'une espèce cosmopolite, elle est répandue en Afrique, en Europe, en Amérique du Sud et en Asie, s'étendant du Cénomaniens au Maastrichtien. C'est l'une des espèces les plus fréquentes du genre *Granocardium* dans le Crétacé supérieur de l'Algérie.

***Granocardium productum* (J. de C. Sowerby, 1832)**

var. *byzacenica* (Pervinquière, 1912)

Pl. 10, figs. 2a-b et 3a-b.

1912 *Cardium (Trachycardium) productum* J. de C. Sowerby var. *byzacenica* Pervinquière, p. 259, pl. 19, figs. 26a-c, 27a-c.

1971 *Trachycardium productum* J. de C. Sowerby var. *byzacenica* Pervinquière - Collignon, p. 41, pl. H, fig. 10.

Matériel

- 1 moule interne de la coupe de Kelkoul et 1 moule interne de la coupe de Djorf Torba, Formation de CSMBB.

Dimensions

Nbr = 2		H (mm)	L (mm)	E (mm)	H/L	E/L
Coll. BG	Intervalle	28,5 - 36	25,7 - 26,6	16,8 - 17,7	0,89 - 1,17	0,38 - 0,58
	Moyenne	32,25	26,15	17,25	1,23	0,66

Rapports et différences

Pervinquière (1912) élaborera une nouvelle variété "var. *byzacenica*" de l'espèce *Granocardium productum* qui est plus allongée et à bord ventral plus oblique joignant le bord postérieur en un angle aigu ; le matériel étudié correspond à tous ces caractères.

Répartitions stratigraphique et paléobiogéographique

L'espèce *G. productum* var. *byzacenica* est connue dans le Cénomaniens de la Tunisie (Pervinquière, 1912) et le Maastrichtien du Tinrhert (Collignon, 1971). La variété est signalée pour la première fois dans le Cénomaniens supérieur du Bassin du Guir (Ghenim *et al.*, 2019).

Sous-famille Protocardiinae Keen, 1951

Genre *Protocardia* Beyrich, 1845

***Protocardia hillana* (J. Sowerby, 1813)**

Pl. 10, figs. 4a-b et 5 ; Text-fig. 3.

1813 *Cardium Hillanum* n. sp. J. Sowerby, p. 41, pl. 14.

1871 *Protocardium hillanum* J. Sowerby - Stoliczka, p. 219, pl. 12, figs. 8-9, 10a-b ; pl. 13, figs. 1-3.

1877 *Protocardium hillanum* J. Sowerby var. *moabiticum* - Lartet, p. 130, pl. 11, fig. 5, pl. 12, fig. 9.

1890 *Protocardia Hillana* J. Sowerby - Blanckenhorn, p. 89.

1890 *Protocardia Hillana* J. Sowerby - Thomas et Péron *in* Péron, p. 276.

1908 *Protocardia Hillana* (J. Sowerby) - Woods, p. 197, pl. 31, fig. 6a-c, pl. 32, figs. 1-6.

1909 *Protocardia hillana* (J. Sowerby) - Wanderer, p. 42, pl. 7, fig. 16.

- 1916 *Protocardia hillana* (J. Sowerby) - Douvillé, p. 158, pl. 20, figs. 1-3.
- 1957 *Protocardia (Protocardia) hillana* (J. Sowerby) - Darteville et Freneix, p. 178.
- 1961 *Protocardia hillana* (J. Sowerby) - Rossi Ronchetti et Albanesi, p. 289.
- 1962 *Protocardia hillana* (J. Sowerby) - Abbass, p. 123, pl. 21, figs. 1, 3, 13.
- 2006 *Protocardia hillana* (J. Sowerby) - El Qot, p. 78, pl. 16, figs. 4-6.
- 2008 *Protocardia hillana* (Sowerby) - Mekawy et Abu-Zied, p. 312, pl. 3, fig. 7.
- 2014 *Protocardia hillana* (J. Sowerby) - Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 115, pl. 10, figs. 8, 9a-b.
- 2014 *Protocardia hillana* (J. Sowerby) - Neibuhr *et al.*, p. 145, fig. 12 : h.
- 2016 *Protocardia hillana* (J. Sowerby) - Benzaggagh, p. 201, fig. 16 : C-I.
- 2019 *Protocardia (Protocardia) hillana* (J. Sowerby) - Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 176, pl. 4, figs. K-N.

Matériel

- 4 moules internes de la coupe de Chellala Dahrana et 2 moules internes de la coupe d'El Rhelida Ouest, Formation de Rhoundjaïa.
- 6 moules internes de la coupe de Kelkoul, 1 moule interne de la coupe de Kénadsa et 2 moules internes de la coupe de Djorf Torba, Formation de CSMBB.

Dimensions

Nbr = 15		H (mm)	L (mm)	E (mm)	H/L	E/L
Coll. MK	Intervalle	25,2 - 35	23 - 35	10,7 - 23,3	0,72 - 1,16	0,43 - 0,7
	Moyenne	30,07	30,45	16,38	1,01	0,53
Coll. BG	Intervalle	21,6 - 40,6	20,4 - 40,1	14,1 - 23,9	1,01 - 1,19	0,49 - 0,72
	Moyenne	33,9	30,36	18,24	1,12	0,6

Description

De taille moyenne à grande et de forme sub-quadratique à ovale, la coquille est plus haute que longue ($H_{\max.} = 40,6$ mm), équivalve, modérément convexe et faiblement inéquilatérale. L'espèce est caractérisée par un plateau cardinal long à crochets petits, proéminents, orthogyres et situés au centre du bord dorsal. Le bord ventral est long et bien arrondi formant une courbe continue avec les bords postérieur et antérieur. Le présent matériel est représenté par des moules internes dont aucune trace d'ornementation n'est conservée.

Rapports et différences

Sowerby (1813) décrit sa nouvelle espèce, *Protocardia hillana*, dans les dépôts du Blackdown du Vraconien (Albien terminal) en Grande-Bretagne.

L'espèce *Protocardia pauli* (Coquand, 1862) se distingue de la présente espèce par sa forme plus haute que longue, son bord postérieur très bien développé et ses crochets plus larges. L'espèce *Protocardia (Protocardia) coquandi* (Seguenza, 1882) illustrée par Berndt (2002) diffère de la présente espèce par son test plus convexe et ses crochets larges.

Répartitions stratigraphique et paléobiogéographique

Au même titre que *Granocardium productum*, l'espèce *Protocardia hillana* est cosmopolite (l'Afrique, l'Europe, l'Amérique du Sud et l'Asie) allant de l'Aptien au Maastrichtien.

Protocardia sp.

Pl. 10, figs. 6a-b et 7.

Matériel

- 2 moules internes de la coupe de Kénadsa, Formation de CSMBB.

Dimensions

Nbr = 2		H (mm)	L (mm)	E (mm)	H/L	E/L
Coll. BG	Intervalle	27,8 - 33,7	29,9 - 33,1	10,2 - 26,4	0,93 - 1,02	0,31 - 0,88
	Moyenne	30,75	31,5	18,3	0,98	0,58

Rapports et différences

Le présent matériel diffère de *P. hillana* par ses crochets très larges et sa coquille plus arrondie et moins épaisse. La conservation assez médiocre de ces moules ne permet pas une détermination spécifique précise.

Super-famille Arcticoidea Newton, 1891

Famille Arctidae Newton, 1891

Genre *Arctica* Schumacher, 1817

Arctica cordata (Sharpe, 1850)

Pl. 11, fig. 1a-b ; Text-fig. 4.

1850 *Cyprina cordata* n. sp. Sharpe, p. 182, pl. 15, fig. 2a-b.

- 1862 *Cyprina africana* n. sp. Coquand, p. 202, pl. 11, figs. 18, 19.
 1882 *Cyprina Brancaleonensis* n. sp. Seguenza, p. 79, pl. 8, fig. 6a-b.
 1890 *Cyprina cordata* Sharpe - Thomas et Péron in Péron, p. 292.
 1912 *Cyprina cordata* Sharpe - Pervinquière, p. 223, pl. 16, figs. 1, 2.
 1917 *Cyprina cordata* Sharpe - Fourtau, p. 62.
 1918 *Cyprina cordata* Sharpe - Greco, p. 41 (223).
 1978 *Arctica cordata* (Sharpe) - Amard *et al.*, p. 32, pl. 5, fig. 2a-c.
 1981 *Arctica cordata* (Sharpe) - Amard *et al.*, p.78, pl. 1, fig. 7a-b.
 1999 *Arctica cordata* (Sharpe) - Busson *et al.*, p. 35.
 2002 *Arctica cordata* (Sharpe) - Berndt, p.124, pl.6, fig.12.
 2006 *Arctica cordata* (Sharpe) - El Qot, p. 81, pl. 16, figs. 10a-b, 11.
 2014 *Arctica cordata* (Sharpe) - Hewaidy *et al.*, p. 225, pl. 3, fig. 1a-b.

Matériel

- 1 moule interne de la coupe de Kelkoul et 9 moules internes de la coupe de Djorf Torba, Formation de CSMBB.

Dimensions

Nbr = 10		H (mm)	L (mm)	E (mm)	H/L	E/L
Coll. BG	Intervalle	27,5 - 37,7	35 - 50,7	19 - 28,5	0,78 - 0,91	0,54 - 0,80
	Moyenne	33,39	41,16	22,95	0,84	0,56

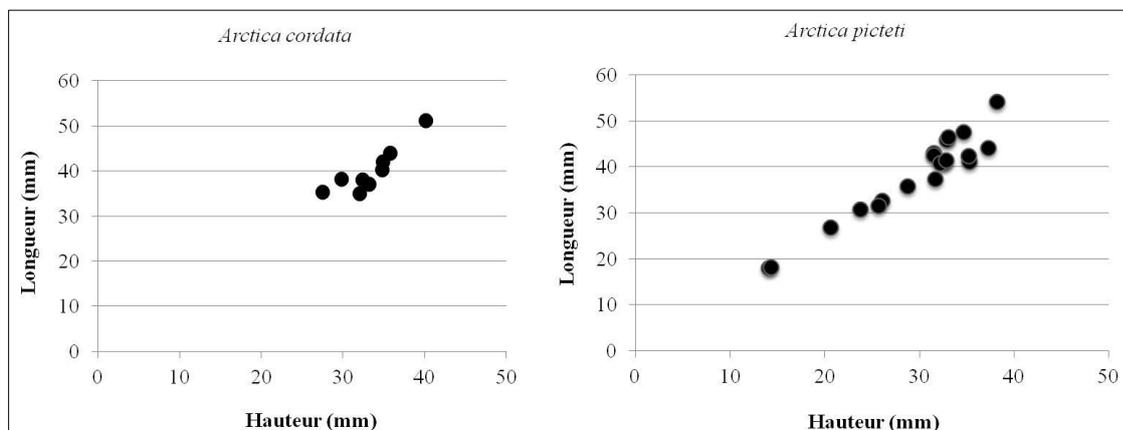
Description

L'espèce *Arctica cordata* est représentée par des moules internes de taille moyenne à grande et de forme ovale plus longue que haute. Elle est généralement épaisse, équivalve et inéquilatérale, à crochets larges, non proéminents et non jointifs. La lunule est large et profonde. Le plateau cardinal est rectiligne et long, montrant une ligne sinueuse qu'à laissé la charnière sur les moules internes (Pl. 11, fig. 1b). Le bord antérieur convexe est séparé du bord postérieur arrondi par un bord ventral long et bien arrondi. La surface externe des spécimens étudiés montrent des impressions musculaires et palléales accentuées.

Rapports et différences

Selon Péron (1890) et ses successeurs, *Cyprina africana* Coquand n'est qu'une espèce synonyme de *Arctica cordata*. Aussi, en accord avec Pervinquière (1912), *Cyprina brancaleonensis* Seguenza est également considérée comme synonyme de l'espèce étudiée.

L'espèce *A. cordata* se distingue de ses congénères par sa forme oblongue et la distance large entre ses crochets.



Text-fig. 4 : Courbe de hauteur/longueur des espèces *Arctica cordata* (Sharpe) et *Arctica picteti* (Coquand) de l'Algérie sud-occidentale.

Répartitions stratigraphique et paléobiogéographique

Cette espèce est citée dans le Crétacé supérieur de l'Europe méridionale (Sharpe, 1850 ; Seguenza, 1882) et de la Jordanie (Berndt, 2002). Elle est également connue en Afrique du Nord : l'Algérie (Coquand, 1862 ; Amard *et al.*, 1978 et 1981 ; Busson *et al.*, 1999 ; Ghenim *et al.*, 2019), la Tunisie (Péron, 1890 ; Pervinquière, 1912), et l'Égypte (Fourtau, 1917 ; El Qot, 2006 ; Hewaidy *et al.*, 2014).

Arctica humei (Cox, 1955)

Pl. 11, fig. 2a-b.

1955 *Cyprina humei* n. sp. Cox,

1962 *Cyprina humei* Cox - Abbass, p. 131, pl. 18, fig. 11.

2006 *Arctica humei* (Cox) - El Qot, p. 81, pl. 6, fig. 12a-b.

Matériel

- 1 moule interne de la coupe d'El Rhelida Centre, Formation de Rhoundjaïa.
- 6 moules internes de la coupe de Kelkoul, 1 moule interne de la coupe de Kénadsa et 2 moules internes de la coupe de Djorf Torba, Formation de CSMBB.

Dimensions

Nbr = 10		H (mm)	L (mm)	E (mm)	H/L	E/L
Coll. MK	Valeurs	38,8	42	37,7	0,92	0,9

Coll. BG	Intervalle	34,9 - 56,7	42,3 - 61,6	33,8 - 45,8	0,83 - 1,06	0,74 - 0,9
	Moyenne	46,4	49,5	40,03	0,94	0,81

Description

La coquille est de taille grande ($L_{\max.} = 61,6$ mm), de forme sub-quadrangulaire à sub-globulaire, sub-équivalve, très épaisse et inéquilatérale. Le plateau cardinal est rectiligne et légèrement incliné vers le flanc postérieur. Les crochets sont très larges, proéminents, non-jointifs, projetés vers l'avant et situés vers le tiers antérieur de la coquille. La lunule est ovale et allongée. Le bord antéro-dorsal est très concave. Les bords, antérieur et postérieur, formant une courbe continue avec le bord ventral arrondi. Aucune trace d'ornementation n'est observée.

Rapports et différences

Le matériel est attribué à l'espèce *Arctica humei* (Cox) vu sa grande taille, son épaisseur importante ($E_{\text{moy.}} = 40,03$ mm) et ses crochets non-jointifs. Les spécimens étudiés sont plus ou moins longs que ceux figurés par El Qot (2006) dans le Cénomaniens inférieur du Sinaï en Egypte.

Répartitions stratigraphique et paléobiogéographique

L'espèce *Arctica humei* est signalée dans le Cénomaniens inférieur de l'Egypte (Abbass, 1962 ; El Qot, 2006) et le Cénomaniens supérieur du Sud-Ouest algérien : le Bassin du Guir (Ghenim *et al.*, 2019) et les Monts des Ksour (présent travail).

Arctica inornata (d'Orbigny, 1844)

Pl. 11, figs. 3 et 4a-b.

1844 *Cyprina inornata* n. sp. d'Orbigny, p. 99, pl. 272, figs. 1, 2.

1912 *Cyprina inornata* d'Orbigny - Pervinquière, p. 222.

1918 *Cyprina inornata* d'Orbigny - Greco, p. 44 (226), pl. 5 (21), fig. 1.

2006 *Arctica inornata* (d'Orbigny) - El Qot, p. 82, pl. 16, fig. 13 ; pl. 17, fig. 1a-b.

2014 *Arctica ? inornata* (d'Orbigny) - Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 118, pl. 11, fig. 2a-b.

Matériel

- 1 moule interne de la coupe de Chellala Dahrana et 2 moules internes de la coupe d'El Rhelida Ouest, Formation de Rhoundjaïa.

- 2 moules internes de la coupe de Kénadsa et 2 moules internes de la coupe de Djorf Torba, Formation de CSMBB.

Dimensions

Nbr = 7		H (mm)	L (mm)	E (mm)	H/L	E/L
Coll. MK	Intervalle	22,3 - 31,7	23 - 36,1	15,1 - 21,7	0,88 - 0,97	0,6 - 0,66
	Moyenne	27,87	30,47	18,40	0,92	0,63
Coll. BG	Intervalle	27,9 - 35,8	32,7 - 37	17,5 - 22,4	0,85 - 0,97	0,56 - 0,62
	Moyenne	30,75	34,76	19,87	0,88	0,57

Description

L'espèce *Artica inornata* est de taille moyenne, de forme ovale ($H/L_{\text{moy.}} > 0,8$), équivalve, plus ou moins épaisse, inéquilatérale à bord antérieur court et bord postérieur plus développé. Les crochets sont larges, recourbés dorsalement, légèrement proéminents et situés à l'extrémité antérieure. La charnière est à peine rectiligne et court. La lunule est ovale et profonde. Le bord antéro-dorsal est concave, le bord postéro-dorsal est légèrement rectiligne tandis que le bord ventral est semi-circulaire.

Rapports et différences

Ayoub-Hannaa *et al.* (2014) attribuèrent génériquement leurs spécimens *Artica inornata* avec imprécision.

D'Orbigny (1844) signala la ressemblance de cette espèce avec *Artica rostrata* (Fitton, 1836) mais elle se distingue par sa forme moins triangulaire et plus oblongue. En outre, *A. inornata* se distingue de l'espèce *Artica picteti* (Coquand) par sa forme plus ronde et ses crochets moins proéminents.

Répartitions stratigraphique et paléobiogéographique

Cette espèce est signalée dans l'Aptien de la France (d'Orbigny, 1844) et la Tunisie (Pervinquier, 1912) ; le Cénomaniens de l'Égypte (El Qot, 2006 ; Ayoub-Hannaa *et al.*, 2014) et le Cénomaniens supérieur de Sud-Ouest algérien (Ghenim *et al.*, 2019 ; présente étude).

Artica picteti (Coquand, 1862)

Pl. 11, figs. 5a-b et 6a-b ; Text-fig. 4.

1862 *Crassatella Picteti* n. sp. Coquand, p. 199, pl. 13, figs. 10, 11.

1882 *Cypricardia Gemmellaroi* n. sp. Seguenza, p. 80, pl. 9, fig. 5.

- 1890 *Cyprina Picteti* Coquand - Thomas et Péron *in* Péron, p. 293.
 1912 *Cyprina Picteti* Coquand - Pervinquier, p. 223, pl. 16, figs. 6-8.
 1937 *Cyprina Picteti* Coquand - Trevisan, p. 88, pl. 6, figs. 15-18.
 2006 *Arctica picteti* (Coquand) - El Qot, p. 84, pl. 17, figs. 2-3.
 2013 *Arctica picteti* (Coquand) - El Qot *et al.*, p. 219, pl. 5, figs. 3, 5
 2014 *Arctica ? picteti* (Coquand) - Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 118, pl. 11, figs. 3-4.
 2014 *Arctica picteti* (Coquand) - Hewaidy *et al.*, p. 226, pl. 3, fig. 2.
 2019 *Arctica picteti* (Coquand) - Nagm et Boualem, p. 205, fig. 5 : G.

Matériel

- 1 moule interne de la coupe de Chellala Dahrania, Formation de Rhoundjaïa.
- 7 moules internes de la coupe de Kelkoul, 6 moules internes de la coupe de Kénadsa et 6 moules internes de la coupe de Djorf Torba, Formation de CSMBB.

Dimensions

Nbr = 20		H (mm)	L (mm)	E (mm)	H/L	E/L
Coll. MK	Valeurs	33,1	46,3	/	0,71	/
Coll. BG	Intervalle	14,1 - 38,2	17,9 - 54	15 - 38	0,71 - 0,86	0,54 - 0,84
	Moyenne	29,44	37,53	23,62	0,79	0,64

Description

La coquille est de taille variable ($17,9 \text{ mm} < L_{\text{moy.}} < 54 \text{ mm}$), sub-quadrangulaire, plus longue que haute ($H/L_{\text{moy.}} < 0,8$), équivalve et inéquilatérale. La courbe de hauteur/longueur des espèces *Arctica picteti* (Text-fig. 4) montre que la hauteur est en relation proportionnelle avec la longueur. Le maximum d'épaisseur est observée dans la partie dorsale de la coquille et diminue progressivement vers le bord postéro-ventral. Les crochets sont larges, proéminents, prosogyres, situés à l'extrémité antérieure et séparés par une lunule profonde et ovale. Aucune dentition de la charnière n'est observée. Le bord ventral est long et modérément rectiligne. Le bord postéro-dorsal est aussi rectiligne formant un angle droit avec le bord antéro-dorsal. La surface externe des deux valves est marquée par des impressions musculaires.

Rapports et différences

Le présent matériel ressemble parfaitement aux spécimens décrits et illustrés par Coquand (1862). Pervinquier (1912), après avoir examinés plusieurs spécimens italiens de *Cypricardia gemmellaroi* Seguenza et de *A. picteti*, signala ces deux espèces identiques.

Ayoub-Hannaa *et al.* (2014) attribuèrent leurs spécimens au genre *Arctica picteti* avec imprécision.

L'espèce *A. picteti* diffère de tous les autres *Arctica* par sa forme allongée et ses bords, dorsal et ventral, parallèles.

Répartitions stratigraphique et paléobiogéographique

Cette espèce est citée dans le Cénomanien de la Tunisie (Péron, 1890 ; Pervinquière, 1912), de l'Égypte (El Qot, 2006 ; Ayoub-Hannaa *et al.*, 2014 ; Hewaidy *et al.*, 2014) et de l'Italie (Seguenza, 1882 ; Trevisan, 1937).

En Algérie, elle est signalée dans l'Albien de Tiaret (Nagm et Boualem, 2019) et le Cénomanien du Constantine (Coquand, 1882), du Bassin du Guir (Ghenim *et al.*, 2019) et des Monts des Ksour (présente étude).

Arctica cf. picteti (Coquand, 1862)

Pl. 12, fig. 1a-c.

Matériel

- 3 moules internes de la coupe de Kelkoul et 2 moules internes de la coupe de Djorf Torba, Formation de CSMBB.

Dimensions

Nbr = 5		H (mm)	L (mm)	E (mm)	H/L	E/L
Coll. BG	Intervalle	21,8 - 37	28 - 45,3	18 - 29,2	0,78 - 0,82	0,63 - 0,67
	Moyenne	30,42	38,4	24,8	0,79	0,65

Description

Il s'agit de moules internes de forme ovale allongée ($H/L_{\text{moy.}} = 0,79$), de taille moyenne, très épaisses ($E_{\text{moy.}} = 24,8$ mm), équivalves, inéquilatéraux et à crochets largement espacés. La lunule est large et profonde. Les bords ventral et dorsal sont presque parallèles.

Rapports et différences

Ces spécimens diffèrent de l'espèce *Arctica picteti* (Coquand, 1862) par leur épaisseur importante et leurs crochets non jointifs assez écartés.

Genre *Tenea* Conrad, 1870

***Tenea delectrei* (Coquand, 1862)**

Pl. 12, figs. 2 et 3a-b.

- 1862 *Venus Delectrei* n. sp. Coquand, p.194, pl. 8, figs. 3, 4.
1862 *Venus Forgemoli* n. sp. Coquand, p. 194, pl. 8, figs. 7, 8.
1890 *Dosinia Delectrei* Coquand - Thomas et Péron *in* Péron, p. 310.
1890 *Dosinia Forgemoli* Coquand - Thomas et Péron *in* Péron, p. 311.
1912 *Dosinia Delectrei* Coquand - Pervinquière, p. 270, pl. 20, figs. 4-8.
1917 *Dosinia Delectrei* Coquand - Fourtau, p. 87.
1917 *Dosinia Delectrei* var. *forgemoli* Coquand - Fourtau, p. 87, pl. 7, fig. 8.
1918 *Dosinia Delectrei* Coquand - Greco, p. 49 (231), pl. 5 (21), figs. 6-10.
1937 *Dosinia Delectrei* Coquand - Trevisan, p. 113, pl. 7, figs. 29-31.
1937 *Dosinia Forgemoli* Coquand - Trevisan, p. 114, pl. 7, figs. 32, 33.
1962 *Dosinia delectrei* (Coquand) - Abbass, p. 151, pl. 23, figs. 8, 9.
1962 *Dosinia forgemoli* (Coquand) - Abbass, p. 152, pl. 23, figs. 6, 7.
1971 *Dosinia delectrei* (Coquand) - Berizzi et Busson, p. 515, pl. 38, fig. 13.
1981 *Dosinia delectrei* (Coquand) - Amard *et al.*, p. 81, pl. 1, fig. 5
2002 “*Dosinia*“ *delectrei* (Coquand) - Berndt, p. 128, pl. 7, figs. 3, 4.
2006 *Tenea delectrei* (Coquand) - El Qot, p. 84, pl. 17, figs. 4-9, text-fig. 11b.
2013 *Tenea delectrei* (Coquand) - El Qot *et al.*, p. 220, pl. 5. fig. 7.
2014 *Tenea delectrei* (Coquand) - Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 119, pl. 11, figs. 5a-b, 6-7, text-fig. 20.
2014 *Tenea delectrei* (Coquand) - Hewaidy *et al.*, p. 226, pl. 3, fig. 3a-b.
? 2018 *Tenea delectrei* (Coquand) - Aouissi *et al.*, p. 19, fig. 6 : 1.
2019 *Tenea delectrei* (Coquand) - Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 190, pl. 7, figs. L-O.

Matériel

- 3 moules internes de la coupe de Chellala Dahranaia, 1 moule interne de la coupe d’El Rhelida Centre et 1 moule interne de la coupe d’El Rhelida Ouest, Formation de Rhoundjaïa.
- 16 moules internes de la coupe de Kelkoul, 4 moules internes de la coupe de Kénadsa et 2 moules internes de la coupe de Djorf Torba, Formation de CSMBB.

Dimensions

Nbr = 27		H (mm)	L (mm)	E (mm)	H/L	E/L
Coll. MK	Intervalle	24 - 30,9	22,6 - 30	15,1 - 31	1,02 - 1,11	0,52 - 1,12
	Moyenne	28,70	27,16	21,60	1,06	0,78
Coll. BG	Intervalle	14,1 - 37,8	11,2 - 34,1	6,3 - 18,1	0,94 - 1,26	0,34 - 0,75
	Moyenne	25,25	23,00	11,44	1,10	0,50

Description

L'espèce, représentée par plusieurs moules internes, est caractérisée par une taille petite à moyenne, de forme circulaire à ovale allongée (Fig. 23), sub-inéquilatérale, équivalve et modérément convexe, au maximum d'épaisseur situé en dessous du plateau cardinal. Les crochets sont petits, à peine proéminents, projetés du côté antérieur et situés en position presque médiane. La lunule est profonde et petite tandis que l'écusson est long, étroit et légèrement concave. Le bord antéro-dorsal est concave, le bord ventral est semi-circulaire et court. L'ornementation est constituée de fine lamelles concentriques régulièrement espacées.

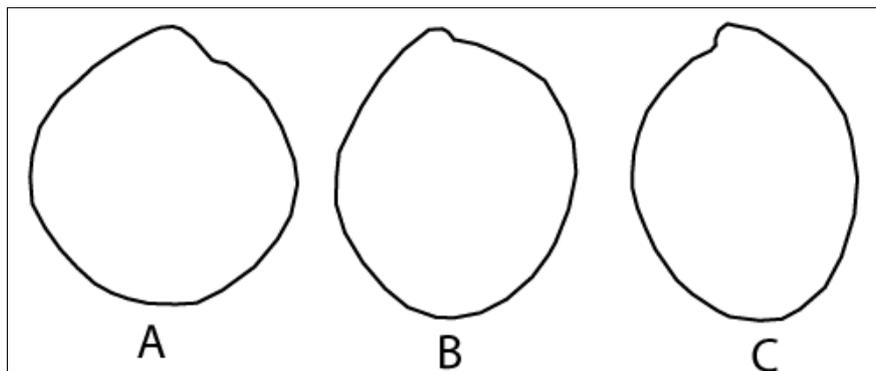


Fig. 23 : Différentes formes de l'espèce *Tenea delettrei* (Coquand), avec : a : forme circulaire, b : forme transitoire, c : forme allongée (d'après Hewaidy *et al.*, 2014).

Rapports et différences

D'après les critères de la charnière et de la coquille, l'espèce est attribuée au genre *Tenea*, Conrad (El Qot, 2006). En accord avec Pervinquier (1912) et ses successeurs *Venus forgemoli* Coquand n'est qu'une espèce synonyme de *T. delettrei*.

Le spécimen figuré par Aouissi *et al.* (2018) comme *Tenea delettrei* se diffère par son bord antéro-dorsal très concave et son croche large ; nous le citons ci-dessus avec précaution.

L'espèce *Tenea delettrei* diffère de l'espèce *Lucina fallax* par sa forme plus haute que longue, son plateau cardinal court et son crochet relativement plus proéminent.

Répartitions stratigraphique et paléobiogéographique

Cette espèce est largement répandue dans le Cénomaniens - Turonien de l'Afrique du Nord : la Tunisie (Péron, 1980 ; Pervinquière, 2012 ; Berizzi et Busson, 1971), l'Algérie (Coquand, 1862 ; Amard *et al.*, 1981 ; Aouissi *et al.*, 2018), l'Égypte (Fourtau, 1917 ; Abbass, 1962 ; El Qot, 2006 ; Ayoub-Hannaa *et al.*, 2014 ; Hewaidy *et al.*, 2014) et la Libye (El Qot *et al.*, 2013). Elle est aussi citée dans le Cénomaniens de la Jordanie (Berndt, 2002), de l'Italie (Trevisan, 1937) et dans le Cénomaniens-Turonien du Brésil (Ayoub-Hannaa *et al.*, 2019).

Elle est signalée pour la première fois dans le Cénomaniens supérieur des Monts des Ksour (présent travail) et du Bassin du Guir (Ghenim *et al.*, 2019).

Super-famille Glossoidea Gray, 1847

Famille Glossidae Gray, 1847

Genre *Glossus* Poli, 1795

Glossus aquilinus (Coquand, 1862)

Pl. 12, figs. 4a-b, 5a-b et 6.

1862 *Isocardia aquilina* n. sp. Coquand, p. 209, pl. 9, figs. 11, 12.

1890 *Isocardia aquilina* Coquand - Thomas et Péron *in* Péron, p. 303.

1912 *Anisocardia aquilina* Coquand - Pervinquière, p. 234. pl. 17, figs. 18a-c, 19a-c.

1917 *Anisocardia aquilina* Coquand - Fourtau, p. 65.

1918 *Anisocardia aquilina* Coquand - Greco, 44 (226), pl. 5 (21), fig. 2.

1981 *Glossus aquilinus* (Coquand) - Amard *et al.*, p. 105, pl. 14, fig. 9.

2006 *Glossus aquilinus* (Coquand) - El Qot, p. 87, pl. 17, figs. 15, 16a-b.

2008 *Glossus aquilinus* (Coquand) - Mekawy et Abu-Zied, p. 313, pl. 3, fig. 10.

2012 *Glossus aquilinus* (Coquand) - Benyoucef *et al.*, p. 210, pl. 3, fig. 6.

2014 *Glossus ? aquilinus* (Coquand) - Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 121, pl. 11, figs. 10, 11a-b.

Matériel

- 3 moules internes de la coupe de Kelkoul, 2 moules internes de la coupe de Kénadsa et 3 moules internes de la coupe de Djorf Torba, Formation de CSMBB.

Dimensions

Nbr = 8		H (mm)	L (mm)	E (mm)	H/L	E/L
Coll. BG	Intervalle	24,9 - 47	22,6 - 40,1	18,1 - 37,4	0,95 - 1,32	0,7 - 0,94
	Moyenne	35,78	31,88	26,73	1,12	0,83

Description

L'espèce est de taille moyenne à grande, trigone en vue de face et cordiforme en vue de profil, fortement convexe ($H/L_{\text{moy.}} = 1,12$), équivalve et inéquilatérale. Les crochets sont très proéminents, de forme bec d'aigle, fortement recourbés du côté antérieur et séparés par une lunule large et très profonde. Le bord antéro-dorsal est fortement concave ; le bord postéro-dorsal est relativement rectiligne et le bord ventral est court et convexe. Les moules internes étudiés ne conservent aucune trace d'ornementation.

Rapports et différences

Selon la forme du test de *Glossus aquilinus* et la concavité du bord antérieur, Pervinquière (1912) distingua la variété '*madjeurensis*', à bord antérieur plus allongé par rapport à la variété typique.

L'espèce *Isocardia jubae* Coquand (1862), citée dans le Santonien de l'Algérie, ressemble à *G. aquilinus* dans sa forme mais elle se différencie par ses crochets plus proéminents et fortement recourbés.

Répartitions stratigraphique et paléobiogéographique

Cette espèce est signalée dans le Cénomanién de la Tunisie (Péron, 1980 ; Pervinquière, 2012) et l'Albien-Cénomanién de l'Égypte (Fourtau, 1917 ; El Qot, 2006 ; Mekawy et Abu-Zied, 2008 ; Ayoub-Hannaa *et al.*, 2014).

En Algérie, *G. aquilinus* est connue dans le Cénomanién de la province de Constantine (Coquand, 1862), de Tinrhert (Amard *et al.*, 1981) et du Bassin du Guir (Benyoucef *et al.*, 2012 ; Ghenim *et al.*, 2019).

Super-famille Veneroidea Rafinesque, 1815

Famille Veneridae Rafinesque, 1815

Sous-famille Tapetinae Adams et Adams, 1857

Genre *Paraesa* Casey, 1952

Paraesa faba (J. de C. Sowerby, 1827)

Pl. 12, figs. 7a-b, 8 et 9.

1827 *Venus Faba* n. sp. J. de C. Sowerby, p. 129, pl. 567, fig. 3.

1836 *Venus ? sublaevis* n. sp. J. de C. Sowerby, p. 243, 342, pl. 17, fig. 5.

1836 *Venus immersa* n. sp. J. de C. Sowerby, p. 242, 342, pl. 17, fig. 6.

1862 *Venus Reynesi* n. sp. Coquand, p. 193, pl. 7, figs. 11, 12.

- 1862 *Venus Dutrugiei* n. sp. Coquand, p. 193, pl. 7, figs. 5, 6.
- 1890 *Venus Reynesi* Sowerby - Thomas et Péron *in* Péron, p. 307, pl. 29, figs. 13, 14.
- 1908 *Cyprimeria (Cyclorisma) faba* (J. de C. Sowerby) - Woods, p. 187, pl. 29, figs. 7-13.
- 1908 *Cyprimeria (Cyclorisma) sublaevis* (J. de C. Sowerby) - Woods, p. 189, pl. 29, fig. 14.
- 1908 *Cyprimeria (Cyclorisma) immersa* (J. de C. Sowerby) - Woods, p. 189, pl. 29, fig. 15.
- 1909 *Venus faba* J. de C. Sowerby - Wanderer, p. 42, pl. 7, fig. 18.
- 1912 *Venus (?) Reynesi* Coquand - Pervinquière, p. 274.
- 1917 *Venus Reynesi* Coquand - Fourtau, p. 89.
- 1918 *Venus Reynesi* Coquand - Greco, p. 47 (229), pl. 5 (19), fig. 4.
- 1937 *Venus Reynesi* Coquand - Trevisan, p. 109, pl. 7, fig. 23.
- 1939 *Cyprimeria (Cyclorisma) faba* (J. de C. Sowerby) - Marlière, p. 63, pl. 4, fig. 3a-d, text-fig. 10.
- 1962 *Meretrix faba* (J. de C. Sowerby) - Abbass, p. 146, pl. 22, fig. 21.
- ? 1962 *Meretrix dutrugi* (Coquand) - Abbass, p. 147, pl. 22, fig. 22.
- 1971 *Paraesa faba* (J. de C. Sowerby) - Berizzi et Busson, p. 519, pl. 39, fig. 2.
- 1972 *Paraesa faba faba* (J. de C. Sowerby) - Freneix, p. 178, pl. 18, figs. 10-12, text-fig. 46.
- 2002 *Aphrodina (Aphrodina) dutrugi* (J. de C. Sowerby) - Berndt, p. 128, pl. 7, figs. 1, 2.
- 2006 *Paraesa faba faba* (J. de C. Sowerby) - El Qot, p. 88, pl. 18, figs. 1, 3, text-fig. 11a.
- 2013 *Paraesa faba faba* (J. de C. Sowerby) - El Qot *et al.*, p. 221, pl. 5, figs. 1, 6.
- 2014 *Paraesa faba* (J. de C. Sowerby) - Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 122, pl. 12, fig. 1a-b, text-fig. 21.
- 2014 *Paraesa faba* (J. de C. Sowerby) - Niebuhr *et al.*, p. 157, fig. 14 : d, f.
- 2019 *Paraesa faba* (J. de C. Sowerby) - Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 201, pl. 10, figs. D-J.

Matériel

- 1 moule interne de la coupe de Chellala Dahrana, 2 moules internes de la coupe d'El Rhelida Centre et 7 moules internes de la coupe d'El Rhelida Ouest, Formation de Rhoundjaïa.
- 33 moules internes de la coupe de Kelkoul, 5 moules internes de la coupe de Kénadsa et 4 moules internes de la coupe de Djorf Torba, Formation de CSMBB.

Dimensions

Nbr = 52		H (mm)	L (mm)	E (mm)	H/L	E/L
Coll. MK	Intervalle	7,7 - 35,4	9,9 - 42,1	5,6 - 15,7	0,7 - 0,93	0,37 - 0,57
	Moyenne	19,78	24,20	9,87	0,82	0,42
Coll. BG	Intervalle	15 - 33,6	16,8 - 44,4	7,4 - 27,5	0,73 - 1,04	0,26 - 0,95
	Moyenne	23,36	28,53	13,07	0,83	0,46

Description

L'espèce est caractérisée par une coquille de forme sub-triangulaire, de taille variable (petite à grande), plus longue que haute ($H/L_{\text{moy.}} = 0,82$), équivalve, moyennement convexe et inéquilatérale. Les crochets sont jointifs, petits, proéminents, prosogyres, et situés vers le tiers (parfois le quart) antérieur de la coquille. La lunule est cordiforme, allongée, profonde et atteignant le maximum de sa longueur vers le milieu. Le bord antérieur est court, arrondi et concave au dessous des crochets. Le bord postéro-dorsal est long, légèrement rectiligne et incliné. Le bord ventral est long et fortement convexe. Des fines stries concentriques, très serrées et régulièrement espacées ornent la surface externe des valves.

Rapports et différences

Du à la variabilité de la forme de cette espèce, la position des crochets change, donc on a des espèces plus inéquilatérales que d'autres.

Freneix (1972) distingua les individus appartenant à *P. faba*, en deux sous espèces *P. faba faba* (J. de C. Sowerby) et *P. faba* (J. de C. Sowerby) *subfaba* (d'Orbigny) ; Cette dernière se trouve en Afrique uniquement dans les dépôts d'âge Turonien - Campanien ce qui implique que nos spécimens sont rapportés à la sous-espèce *P. faba faba* (J. de C. Sowerby).

Péron (1890) observa que l'espèce *Venus desvauxi* Coquand pourrait bien n'être qu'une variété de grande taille de *Venus reynesi* (ladite espèce).

Paraesa faba présente des affinités avec l'espèce *Venus ovalis* J. de C. Sowerby, 1827 mais elle se différencie par sa coquille moins épaisse et ses crochets plus proéminents.

Répartitions stratigraphique et paléobiogéographique

Cette espèce est mentionnée dans le Crétacé supérieur de la Grande-Bretagne (J. de C. Sowerby, 1827 ; Woods, 1908), de l'Allemagne (Wanderer, 1909 ; Niebuhr *et al.*, 2014) et de la Belgique (Marlière, 1939) ; le Cénomaniens-Turonien du Brésil (Ayoub-Hannaa *et al.*, 2019) ; le Cénomaniens du NE algérien (Coquand, 1862), de la Tunisie (Péron, 1890 ; Pervinquier, 1912 ; Berizzi et Busson, 1971), de la Libye (El Qot *et al.*, 2013), de l'Égypte

(Fourtau, 1917 ; Abbass, 1962 ; El Qot, 2006 ; Ayoub-Hannaa *et al.*, 2014) et de l'Italie (Trevisan, 1937) et l'Albien supérieur-Turonien supérieur du Maroc (Freneix, 1972).

L'espèce *P. faba* est citée pour la première fois dans le Cénomaniens supérieur du Bassin du Guir (Ghenim *et al.*, 2019) et des Monts des Ksour (présent travail).

Sous-famille Meretricinae Gray, 1847

Genre *Meretrix* Lamarck, 1799

***Meretrix desvauxi* (Coquand, 1862)**

Pl. 13, fig. 1a-b.

1862 *Venus Desvauxi* n. sp. Coquand, p. 194, pl. 8, figs. 1, 2.

1962 *Meretrix desvauxi* (Coquand) - Abbass, p. 145, pl. 23, fig. 2.

2014 *Meretrix desvauxi* (Coquand) - Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 123, pl. 12, fig. 2a-b.

Matériel

- 2 moules internes de la coupe de Kelkoul, Formation de CSMBB.

Dimensions

Nbr = 2		H (mm)	L (mm)	E (mm)	H/L	E/L
Coll. BG	Intervalle	15,7 - 16	18,4 - 18,6	6,7 - 7,9	0,85 - 0,86	0,36 - 0,42
	Moyenne	15,85	18,5	7,3	0,86	0,39

Description

L'espèce, représentée par deux moules internes, est de petite taille, de forme sub-ovale, plus longue que haute, équivalve, comprimée ($E_{moy.} = 7,3$ mm) et inéquilatérale. Les crochets, situés dans le flanc antérieur, sont de taille petite, pointus et non-jointifs. La lunule est étroite et profonde. La charnière et l'intérieur des valves sont invisibles. Le bord antéro-dorsal est concave ; le bord postéro-dorsal est légèrement incliné. Le bord ventral est long, rectiligne à modérément convexe formant des angles droits avec les bords antérieur et postérieur. Aucune ornementation n'est conservée.

Rapports et différences

En accord avec Abbass (1962) et Ayoub-Hannaa *et al.* (2014), l'espèce est attribuée au genre *Meretrix* Lamarck.

Répartitions stratigraphique et paléobiogéographique

L'espèce *Meretrix desvauxi* est citée dans le Turonien du NE algérien (Coquand, 1862) et le Cénomaniens-Turonien de l'Égypte (Abbass, 1962 ; Ayoub-Hannaa *et al.*, 2014).

Elle est signalée pour la première fois dans le Cénomaniens de l'Algérie sud-occidentale (Ghenim *et al.*, 2019).

Meretrix orientalis Douvillé, 1916

Pl. 13, figs. 2a-b et 3a-b.

1916 *Meretrix (Flaventia) orientalis* n. sp. Douvillé, p. 150, pl. 19, figs. 12, 13.

2014 *Meretrix orientalis* Douvillé - Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 124, pl. 12, fig. 3a-c.

Matériel

- 2 moules internes de la coupe de Chellala Dahrana et 2 moules internes de la coupe d'El Rhelida Ouest, Formation de Rhoundjaïa.

- 2 moules internes de la coupe de Kelkoul et 1 moule interne de la coupe de Kénadsa, Formation de CSMBB.

Dimensions

Nbr = 7		H (mm)	L (mm)	E (mm)	H/L	E/L
Coll. MK	Intervalle	16,7 - 24,4	16,3 - 25	5,9 - 16,4	0,98 - 1,13	0,36 - 0,66
	Moyenne	21,08	20,43	11,15	1,04	0,51
Coll. BG	Intervalle	11,2 - 17,6	11,3 - 18,2	9,2 - 11,2	0,97 - 0,99	0,53 - 0,89
	Moyenne	15,27	15,67	10,17	0,98	0,68

Description

L'espèce est de taille petite à moyenne, de forme sub-triangulaire, légèrement convexe ($5,9 \text{ mm} > E_{\text{moy.}} > 16,4 \text{ mm}$), équivalve et inéquilatérale. Les crochets sont petits, jointifs, situés en position presque médiane et délimitant une lunule ovale. Le bord antéro-dorsal est modérément concave, le bord postéro-dorsal est incliné et le bord ventral est convexe. La surface externe des deux valves est lisse et ornée de lignes d'accroissement très fines.

Rapports et différences

La forme générale de *M. orientalis* est analogue à celle du *Meretrix deserti* Douvillé, 1916, elle en diffère par son bord postéro-dorsal légèrement convexe et sa partie antérieure relativement développée.

Répartitions stratigraphique et paléobiogéographique

L'espèce *M. orientalis* est citée dans l'Albien supérieur - Cénomaniens du Sinai en Egypte (Douvillé, 1916 ; Ayoub-Hannaa, 2014). Elle est signalée pour la première fois dans le Cénomaniens supérieur des Monts des Ksour et du Bassin du Guir (présente étude).

Meretrix sp.

Pl. 13, figs. 4a-b et 5.

Matériel

- 2 moules internes de la coupe de Kelkoul, Formation de CSMBB.

Dimensions

Nbr = 2		H (mm)	L (mm)	E (mm)	H/L	E/L
Coll. BG	Intervalle	18 - 21,7	19,2 - 24,8	11 - 19,5	0,88 - 0,94	0,44 - 1,02
	Moyenne	19,85	22	15,25	0,9	0,69

Rapports et différences

Ces deux taxons présentent une convexité importante au dessous des crochets ($E_{moy.} = 15,25$ mm) ; ils se distinguent de l'espèce *Meretrix orientalis* par leurs crochets larges.

Ordre Pholadomyoida Newell, 1965

Famille Pholadomyidae Gray, 1847

Genre *Pholadomya* J. de C. Sowerby, 1823

Sous-genre *Pholadomya* J. de C. Sowerby, 1823

Pholadomya (Pholadomya) pedernalis Roemer, 1852

Pl. 13, figs. 6a-c et 7a-b.

1852 *Pholadomya pedernalis* n. sp. Roemer, p. 45, pl. 6, fig. 4.

1858 *Pholadomya Pedernalis* Roemer - Pictet et Renevier, p. 60, pl. 6, fig. 7.

1890 *Pholadomya pedernalis* Roemer - Blanckenhorn, p. 94, pl. 5, fig. 13.

1912 *Pholadomya Pedernalis* Roemer - Pervinquier, p. 288, pl. 21, figs. 5-7.

1958 *Pholadomya* aff. *pedernalis* Roemer - Barber, p. 28, pl. 8, fig. 5, pl. 9, figs. 8-9.

1962 *Pholadomya pedernalis* Roemer - Abbass, p. 161, pl. 24, fig. 4.

1999 *Pholadomya pedernalis* Roemer - Busson *et al.*, p. 34.

2006 *Pholadomya (Pholadomya) pedernalis* Roemer - El Qot, p. 90, pl. 18, figs. 4, 5.

2008 *Pholadomya (Pholadomya) pedernalis* Roemer - Mekawy et Abu-Zied, p. 314, pl. 3, fig.

13.

2013 *Pholadomya (Pholadomya) pedernalis* Roemer - El Qot *et al.*, p. 222, pl. 5, figs. 9, 10.

2014 *Pholadomya (Pholadomya) pedernalis* Roemer - Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 127, pl. 12, fig. 5a-d.

2014 *Pholadomya pedernalis* Roemer - Hewaidy *et al.*, p. 228, pl. 3, fig. 5a-c.

2015 *Pholadomya (Pholadomya) pedernalis* Roemer - Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 43, fig. 9 : b-e.

Matériel

- 4 moules internes de la coupe de Kelkoul, Formation de CSMBB.

Dimensions

Nbr = 4		H (mm)	L (mm)	E (mm)	H/L	E/L
Coll. BG	Intervalle	17 - 22,2	25 - 38	19 - 23,8	0,47 - 0,82	0,58 - 0,8
	Moyenne	18,98	31,45	21,60	0,63	0,70

Description

Les moules internes, valves droites et gauches, caractérisent une coquille de forme sub-quadrangulaire allongée, de taille moyenne, très inéquilatérale, équivalve, au maximum d'épaisseur situé au dessous du plateau cardinal. Le bord postérieur est deux fois plus long que celui antérieur, lesdits bords sont convexes et bien arrondis. Le bord ventral est long et convexe. Les crochets sont larges, prosogyres, non-jointifs et situés au tiers antérieur de la coquille. L'ornementation consiste de côtes concentriques rapprochées et saillantes, entrecroisées par cinq côtes radiales espacées et peu saillantes, s'étendant du crochet jusqu'au bord ventral.

Rapports et différences

L'espèce *Pholadomya romani* Amard, Collignon et Roman, 1981 est voisine par sa forme générale du *Ph. pedernalis*, elle en diffère par son ornementation typique constituée de nombreuses côtes radiales fortement saillantes. L'espèce *Pholadomya vignesi* se distingue de *Ph. pedernalis* par sa forme plus haute que longue, ses crochets plus proéminents et son ornementation réticulée serrée.

Répartitions stratigraphique et paléobiogéographique

Cette espèce est signalée dans le Turonien de Texas (Roemer, 1852), de la Tunisie (Pervinquier, 1912), du Nigéria (Barber, 1958) et de la Syrie (Blanckenhorn, 1890) ; le Cénomaniens supérieur-Turonien inférieur de l'Algérie (Busson *et al.*, 1999) et de l'Égypte

(Abbas, 1962 ; El Qot, 2006 ; Ayoub-Hannaa *et al.*, 2014 ; Hewaidy *et al.*, 2014) ; l’Aptien supérieur de l’Egypte (Mekafrikanawy et Abu-Zied, 2008) ; le Cénomaniens du Brésil (Ayoub-Hannaa *et al.*, 2015) et le Cénomaniens supérieur du Bassin du Guir (présent travail).

***Pholadomya (Pholadomya) vignesi* Lartet, 1877**

Pl. 13, figs. 8a-b, 9, 10, et 11a-b.

- 1877 *Pholadomya Vignesi* n. sp. Lartet, p. 126, pl. 11, fig. 9.
- 1890 *Pholadomya Vignesi* Lartet - Blanckenhorn, p. 94, pl. 5, figs. 14-17.
- 1912 *Pholadomya Vignesi* Lartet - Pervinquière, p. 290, pl. 21, figs. 8a-b, 9.
- 1917 *Pholadomya Vignesi* Lartet - Fourtau, p. 93, pl. 7, fig. 6.
- 1962 *Pholadomya vignesi* Lartet - Abbass, p. 157, pl. 24, figs.7, 8.
- 1971 *Pholadomya (s. str.) vignesi* Lartet - Berrizi et Busson, p. 82, pl. 2, figs. 3, 4.
- 1981 *Pholadomya (Procardia) vignesi* Lartet - Amard *et al.*, 82, pl. 2, figs. 3, 4.
- 1981 *Pholadomya (Procardia) vignesi* Lartet - Collignon, p.269, pl. 8, fig. 13.
- 1999 *Pholadomya (Procardia) vignesi* Lartet - Busson *et al.*, p. 34.
- 2002 *Pholadomya (Procardia) vignesi* Lartet - Berndt, p.136, pl. 8, figs. 2, 3.
- 2006 *Pholadomya (Pholadomya) vignesi* Lartet - El Qot, p.91, pl. 18, fig. 8.
- 2012 *Pholadomya (Pholadomya) vignesi* Lartet - Benyoucef *et al.*, p. 210, pl. 3, fig. 14.
- 2014 *Pholadomya vignesi* Lartet - Hewaidy *et al.*, p. 230, pl. 3, fig. 6a-b.
- 2015 *Pholadomya (Procardia) vignesi* Lartet - Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 48, figs. 9 : n-p.

Matériel

- 1 moules internes de la coupe de Chellala Dahrana, 6 moules internes de la coupe d’El Rhelida Centre et 5 moules internes de la coupe d’El Rhelida Ouest, Formation de Rhoundjaïa.
- 2 moules internes de la coupe de Kelkoul et 2 moules internes de la coupe de Kénadsa, Formation de CSMBB.

Dimensions

Nbr = 16		H (mm)	L (mm)	E (mm)	H/L	E/L
Coll. MK	Intervalle	14,4 - 40	21,4 - 41,4	10 - 30,6	0,61 - 1,59	0,43 - 1,12
	Moyenne	29,66	27,96	23,46	1,08	0,85
Coll. BG	Intervalle	26,7 - 40,5	20 - 31,5	25 - 27,5	0,85 - 1,42	0,79 - 1,38
	Moyenne	31,83	27,50	26,25	1,19	1,08

Description

La coquille est de taille moyenne à grande ($L_{\max.} = 41,4$ mm), à contour oblongue, plus haute que longue, équivalve et inéquilatérale. Le bord antérieur est court et arrondi tandis que le bord postérieur est allongé en forme d'aile. Le bord ventral est bien arrondi. Les crochets sont proéminents, inclinés vers l'avant et situés au tiers antérieur de la longueur. La lunule est ovale et profonde. La surface externe des valves est ornée de côtes radiales fines et serrées du côté dorsal, devenant de plus en plus grosses et espacées à mesure qu'elles s'approchent du côté ventral. Ces côtes sont recoupées par des stries concentriques formant un quadrillage qui ne porte ni écailles ni épines aux points d'intersection.

Rapports et différences

L'espèce *Pholadomya vignesi* est facilement reconnaissable parmi ses congénères grâce à sa forme typique et son ornementation réticulée.

L'espèce *Pholadomya (procardia) fontannesi* Choffat figurée par Amard *et al.* 1981 présente des affinités avec *Ph. vignesi*, mais elle en diffère par une ornementation en quadrillage serrée et un bord postérieur moins développé.

Répartitions stratigraphique et paléobiogéographique

Cette espèce est citée dans le Crétacé supérieur de la Mer Morte et la Palestine (Lartet, 1877), de la Syrie (Blanckenhorn, 1890), de la Tunisie (Pervinquière, 1912 ; Berrizi et Busson, 1971), de l'Iran (Collignon, 1981), de l'Égypte (Fourtau, 1917 ; Abbas, 1962 ; El Qot, 2006 ; Hewaidy *et al.*, 2014) et du Brésil (Ayoub-Hannaa *et al.*, 2015).

En Algérie, *Ph. vignesi* est citée dans le Crétacé supérieur de Tinrhert (Amard *et al.*, 1981 ; Busson *et al.*, 1999) et le Cénomaniens supérieur des Monts des Ksour et du Bassin du Guir.

Famille Laternulidae Hedley, 1918

Genre *Plectomya* De Loriol, 1868

Plectomya ? humei Fourtau, 1917

Pl. 13, fig. 13a-b.

1917 *Siliqua Humei* n. sp. Fourtau, p. 92, pl. 1, fig. 7.

1962 *Siliqua humei* Fourtau - Abbass, p. 165, pl. 24, fig. 14.

2006 *Plectomya ? humei* (Fourtau) - El Qot, p. 92, pl. 18, figs. 10a-b, 11-12.

2012 *Plectomya ? humei* (Fourtau) - Benyoucef *et al.*, p. 210, pl. 3, fig. 16.

Matériel

- 1 moule interne de la coupe de Kelkoul et 1 moule interne de la coupe de Djorf Torba, Formation de CSMBB.

Dimensions

Nbr = 2		H (mm)	L (mm)	E (mm)	H/L	E/L
Coll. BG	Intervalle	17,7 - 24,4	41,7 - 57	11 - 11,6	0,42 - 0,43	0,2 - 0,26
	Moyenne	21,05	49,35	11,3	0,425	0,23

Description

L'espèce est caractérisée par une coquille de taille grande ($L_{\max.} = 57\text{mm}$), de forme ovale allongée, plus longue que haute ($H/L_{\text{moy.}} = 0,425$), équivalve et fortement inéquilatérale. Le bord postérieur est trois fois plus long que le bord antérieur. Le bord antéro-dorsal est légèrement concave alors que le bord postéro-dorsal est presque rectiligne. Le bord ventral est long et modérément convexe. Les crochets sont petits, non-proéminents, prosogyres et recourbés à l'antérieur. L'ornementation consiste de 15 à 26 lignes concentriques peu saillantes et régulièrement espacées.

Rapports et différences

La forme générale des spécimens et leur ornementation ressemblent plus étroitement aux espèces appartenant à la famille de Laternulidae Hedley que celles de la famille Cultellidae Davies. De plus, l'espèce est attribuée au genre *Plectomya* De Loriol avec incertitude à cause du manque d'information sur la charnière et les caractères internes de la valve.

Répartitions stratigraphique et paléobiogéographique

Cette espèce est citée pour la première fois dans le Maastrichtien de la Tunisie par Fourtau (1917). Elle est également mentionnée dans le Cénomaniens de l'Égypte (Abass, 1962 ; El Qot, 2006) et de l'Algérie sud-occidentale (Benyoucef *et al.*, 2012 ; présent travail).

III. MACROFAUNES ASSOCIEES

III.1. Ammonites

Les ammonites se rencontrent dans les faciès d'âge Cénomaniens-Turonien des deux secteurs d'étude, elles sont plus ou moins abondantes, plus variées dans la Formation de Rhoundjaïa que dans la Formation de CSMBB et elles se présentent sous forme de moules

internes bien conservés permettant de préciser le cadre biostratigraphique de la série lithostratigraphique étudiée.

Les bivalves étudiés sont associés avec des ammonites du genre *Neolobites* qui marquent la base du Cénomanién supérieur le long de la Téthys méditerranéenne (Meister *et al.*, 2017).

III.2. Nautilus

Les nautilus sont quantitativement peu abondants que les autres macrofaunes associées aux bivalves. Benyoucef *et al.* (2015) citèrent la présence des espèces *Angulithes mermeti* (Coquand) et *Eutrephoceras* sp. dans la première unité de la Formation de CSMBB du Bassin du Guir.

III.3. Echinides

Peu variée et assez bien conservée, la faune des échinides, est quantitativement moins abondante que celle des bivalves étudiés. L'espèce *Mecaster batnensis* (Coquand, 1862) et les radioles d'oursins sont très abondants dans les coupes lithostratigraphiques levées. Ces échinides associés, réguliers et irréguliers, présentent des affinités paléobiogéographiques nettement téthysiennes.

III.4. Gastéropodes

Abondants et diversifiés, les gastéropodes proviennent essentiellement des unités lithostratigraphiques basales des formations étudiées. Ils sont bien connus dans les marges de la Téthys méridionale, surtout la Tunisie, l'Égypte et la Jordanie. Cette faune benthique de gastéropodes permettra, comme les autres faunes benthiques associées, de dégager les caractéristiques des conditions du milieu de la région d'étude.

CONCLUSION

La présente étude comporte de nombreux éléments inédits à la connaissance de la macrofaune, spécialement de bivalves du Cénomanién, sur un secteur-clé de la marge téthysienne méridionale, en l'occurrence, Monts des Ksour et Bassin du Guir. Pour la première fois, cinquante-trois espèces de bivalves sont décrites d'un point de vue systématique dont la majorité était auparavant inconnues dans le Cénomanién supérieur de la région d'étude. Elles appartiennent à dix ordres et aux vingt-trois familles, qui sont :

Nuculidae, Nuculanidae, Mytilidae, Arcidae, Cucullaeidae, Inoceramidae, Gryphaeidae, Ostreidae, Plicatulidae, Pectinidae, Trigoniidae, Caprinidae, Radiolitidae, Lucinidae, Fimbriidae, Carditidae, Crassatellidae, Cardiidae, Arctidae, Glossidae, Veneridae, Pholadomyidae et Laternulidae.

En raison de leur état de conservation moyen à médiocre, les espèces *Nuculana* sp., *Inoceramus* sp., Ostreidae indet., *Plicatula* sp., *Neithea* sp., Trigoniidae indet., *Sphaera* cf. *corrugata*, *Maghrebella* cf. *forgemoli*, *Maghrebella* sp., *Granocardium* cf. *carolinum*, *Protocardia* sp., *Arctica* cf. *picteti*, *Meretrix* sp. sont déterminées en nomenclature ouverte.

L'ordre Veneroida, avec 23 espèces, est le plus diversifié alors que les représentants du genre *Ceratostreon* sont les plus dominés (315 spécimens). Les 72 % du matériel ont été récoltés dans les coupes de Kénadsa et Kelkoul (soit 901 sur 1250 spécimens). La faune est composée essentiellement de spécimens adultes de taille moyenne, dont la taille est comprise entre 20 mm et 40 mm. Elle est associée aux ammonites, nautilus, échinides et gastéropodes.

Chapitre IV : **BIOSTRATIGRAPHIE, PALEOECOLOGIE
ET PALEOBIOGEOGRAPHIE**

INTRODUCTION

La faune de bivalves du Cénomaniens supérieur des Monts des Ksour et du Bassin du Guir constitue un matériel d'étude intéressant qui se prête à des interprétations d'ordre biostratigraphique, paléoécologique et paléobiogéographique. L'objectif de ce chapitre est de présenter une synthèse de tous les résultats obtenus à partir du matériel étudié.

I. BIOSTRATIGRAPHIE

I.1. Répartition stratigraphique des bivalves étudiés

Les bivalves réputés comme étant de mauvais indicateurs stratigraphiques, sont représentés à toutes les époques géologiques à l'exception des inocérames. En 1862, Coquand utilisa les bivalves pour des fins stratigraphiques, il les a mis en associations avec d'autres groupes de mollusques en proposant un découpage détaillé du Crétacé algérien. Depuis les années dix neuf cents soixante, cette classe de mollusque a perdu de sa valeur biostratigraphique à la faveur des ammonites et des foraminifères planctoniques, qui constituent d'excellents marqueurs des séries marines carbonatées.

Les travaux des spécialistes pendant les trente dernières années ont apporté une bonne connaissance de la répartition des bivalves en utilisant corrélativement plusieurs groupes de fossiles. Certaines espèces ont été correctement situées grâce à la présence d'ammonites ou autres marqueurs et peuvent constituer d'excellents repères stratigraphiques. Aussi, des mesures basées sur la géochimie, utilisant les isotopes du strontium ($^{87}\text{Sr}/^{88}\text{Sr}$) ont également fourni des âges absolus pour des espèces de diverses provenances (Steuber, 2003). De nombreuses autres espèces de bivalves peuvent être utilisées à travers leurs périodes d'acmé ; par exemple, le rudiste *Praeradiolites biskarensis* (Coquand, 1880), calé par l'ammonite *Neolobites vibrayanus* (d'Obigny, 1841), constitue un marqueur stratigraphique fiable au Maghreb (Chikhi-Aouimeur, 2010). C'est pourquoi, la valeur stratigraphique des bivalves est loin d'être négligeable.

L'examen de la répartition verticale des bivalves ainsi déterminés a permis d'identifier trois biozones qui confirment et affinent le cadre biostratigraphique des formations géologiques étudiées, il s'agit respectivement de :

- la zone d'acmé à *Ceratostreon flabellatum* - *Rhynchostreon suborbiculatum* (Cénomaniens supérieur basal) ;

- la zone d'acmé à *Costoagyra olisiponensis* (Cénomanién supérieur basal) ;
- et la zone d'acmé à *Caprinula - Inoceramus* (Cénomanién terminal).

Les deux premières biozones couvrent l'unité des marno-calcaires à *Neolobites* dans la Formation de CSMBB et l'unité des calcaires inférieurs de la Formation de Rhoundjaïa. Elles correspondent à la partie inférieure de la zone à *Calycoceras guerangeri* de Kennedy *et al.* (2000) et à la zone à *Neolobites vibrayeanus* définie au Maroc méridional, en Algérie sud-occidentale et en Egypte (Nagm *et al.*, 2010 ; Nagm et Wilmsen, 2012 ; Meister *et al.*, 2017) caractérisant le Cénomanién supérieur basal (Tab. 01).

La troisième biozone couvre l'unité des calcaires à Caprinules de la Formation de CSMBB. Elle correspond à la zone à *Neocardioceras juddii* définie dans la Téthys septentrionale (Kennedy *et al.*, 2000) et corrélée avec la zone à *Vascoceras cauvini* (Nagm *et al.*, 2010 ; Nagm et Wilmsen, 2012) et la zone à *Pseudaspidoceras pseudonodosoides* (Meister *et al.*, 2017) définies dans la Téthys méridionale (Tab. 01).

Âge stratigraphique Région		Zones à ammonites			Zones à bivalves
		Zonation standard proposée dans la Téthys septentrionale (Kennedy <i>et al.</i> , 2000)	Zonation alternative proposée dans la Téthys méridionale		
			Egypte Nagm <i>et al.</i> 2010 Nagm et Wilmsen 2012	Maroc méridional et Algérie Sud-occidentale (Meister <i>et al.</i> , 2017)	Algérie Sud-occidentale (Présent travail)
Turonien inférieur	basal	<i>Watinoceras coloradoense</i> (partie inférieure)	<i>Vascoceras proprium</i>	<i>Watinoceras</i> sp.	/
Cénomanién supérieur	terminal	<i>Neocardioceras juddii</i>	<i>Vascoceras cauvini</i>	<i>Pseudaspidoceras pseudonodosoides</i>	<i>Caprinula - Inoceramus</i>
	moyen	<i>Metoicoceras geslinianum</i> = <i>Sciponoceras gracile</i> s.l.	<i>Metoicoceras geslinianum</i>	<i>Metoicoceras geslinianum</i>	/
	basal	<i>Calycoceras guerangeri</i>	<i>Neolobites vibrayeanus</i>	<i>Neolobites vibrayeanus</i>	<i>Costagyra olisiponensis</i> <i>Ceratostreon flabellatum - Rhynchostreon suborbiculatum</i>

Tab. 01 : Biozonation du passage Cénomanién supérieur -Turonien inférieur (C/T) dans la province téthysienne et les zones à bivalves définies dans la région d'étude.

I.2. Corrélation des zones à bivalves

I.2.1. Zone d'acmé à *Ceratostreon flabellatum* - *Rhynchostreon suborbiculatum*

Elle correspond à l'ensemble de niveaux lithostratigraphiques d'âge Cénomaniens supérieur basal caractérisés par l'abondance et la fréquence maximale (mais non à l'extension totale) de l'espèce *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss) associée à l'espèce *Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck). Cette zone est observée à la base des formations de Rhoundjaïa et de CSMBB dans toutes les coupes étudiées.

La zone d'acmé à *Ceratostreon flabellatum* - *Rhynchostreon suborbiculatum*, définie dans notre région d'étude (Tab. 02), est équivalente à la zone à *Ilymatogyra africana* d'Abdel-Gawad *et al.* (2007) ; la zone à *Ceratostreon flabellatum* de Darwish *et al.*, (2015) et aux zones à *Mecaster batnensis* et à *Ceratostreon flabellatum* - *Neithea dutrugi* d'El Qot et Abdulsamad (2016).

I.2.2. Zone d'acmé à *Costagyra olisiponensis*

Cette zone correspond aux niveaux lithostratigraphiques d'âge Cénomaniens supérieur basal, marqués par l'abondance de l'espèce *C. olisiponensis* (Sharpe) due à son développement maximal. Elle est définie au-dessus de la zone d'acmé à *Ceratostreon flabellatum* - *Rhynchostreon suborbiculatum* jusqu'au la rareté de ladite espèce dans le sommet de l'unité des calcaires inférieurs et l'unité marno-calcaires à *Neolobites* respectivement dans les formations de Rhoundjaïa et de CSMBB. Cette zone est observée dans les six coupes géologiques étudiées.

La zone d'acmé à *Costagyra olisiponensis* définie dans l'Algérie sud-occidentale (Tab.02) correspondrait aux zones à *Costagyra olisiponensis* d'Abdel-Gawad *et al.* (2007), Darwish *et al.* (2015) et celle d'El Qot et Abdulsamad (2016).

I.2.3. Zone d'acmé à *Caprinula* - *Inoceramus*

Cette zone est distinguée pour définir les niveaux stratigraphiques caractérisés par l'abondance des espèces appartenant aux genres *Caprinula* d'Orbigny et *Inoceramus* J. Sowerby. La vaste distribution géographique et l'extension stratigraphique restreinte de ces genres offrent à cette biozone un fort potentiel corrélatif à l'ensemble des bassins téthysiens

dans le Cénomanién terminal (la partie supérieure du Cénomanién supérieur) (Tab. 02). Cette zone est observée dans la formation de CSMBB dans les coupes lithostratigraphiques de Kelkoul et de Kénadsa.

La zone d'acmé à *Caprinula - Inoceramus* est équivalente à la zone d'ammonite à *Pseudaspidoceras pseudonodosoides* définie dans le Maroc méridional et l'Algérie sud-occidentale (Meister *et al.*, 2017). Elle correspondrait également aux zones à *Pycnodonte (Phygraea) vesiculosa* d'Abdel-Gawad *et al.* (2007), Darwish *et al.* (2015) et El Qot et Abdulsamad (2016).

Âge stratigraphique Région		Zones à bivalves			
		Egypte		Libye	Algérie
		Abdel-Gawad <i>et al.</i> (2007)	Darwish <i>et al.</i> (2015)	El Qot et Abdulsamad (2016)	(Présent travail)
Turonien inférieur	basal	<i>Mytiloides Labiatus = Hemiaster (Mecaster) heberti turonensis - Coenheolctypus turonensis</i>	<i>Arca (Eonavicula) passyana</i>	<i>Mytiloides Labiatus - Mecaster turonensis</i>	
	terminal	<i>Pycnodonte (Phygraea) vesiculosa</i>	<i>Pycnodonte vesiculosa</i>	<i>Pycnodonte (Phygraea) vesiculosa</i>	<i>Caprinula - Inoceramus</i>
Cénomanién supérieur	moyen	<i>Costagyra olisiponensis</i>	<i>Exogyra olisiponensis</i>	<i>Costagyra olisiponensis</i>	<i>Costagyra olisiponensis</i>
	basal	<i>Ilymatogyra africana</i>	<i>Ceratostreon flabellatum</i>	<i>Ceratostreon flabellatum - Neithea dutruegi</i> <i>Mecaster batnensis</i>	<i>Ceratostreon flabellatum - Rhynchostreon suborbiculatum</i>

Tab. 02 : Corrélation des zones à bivalves d'âge Cénomanién supérieur -Turonien inférieur de l'Algérie sud-occidentale avec les régions avoisinantes.

II. PALEOECOLOGIE

Il est rappelé que la faune de bivalves, d'intérêt stratigraphique généralement restreint, constitue par contre, d'indéniables indicateurs écologiques. Plusieurs études ont mis en évidence la forte dépendance des bivalves envers leur milieu : Stanley, 1970 ; Gitton, 1978 ; Oschmann, 1988 ; Brett, 1995 ; Zuschin et Stanton, 2002 ; Fürsich *et al.*, 2012; Hofmann *et al.*, 2013 ; Abdelhady et Fürsich, 2014 ; Ros-Franch *et al.*, 2014 ; Mondal et Harries, 2016 et Mondal, 2017 .

Cette partie a pour but de reconstituer les conditions paléoécologiques du milieu des bivalves d'âge Cénomaniens supérieur de l'Algérie sud-occidentale. Vu la perte de nombreuses informations au cours de la fossilisation de ces espèces, une étude taphonomique sommaire est nécessaire. Tous les résultats acquis seront articulés avec les observations sédimentologiques afin d'aboutir à une reconstitution fiable du paléo-milieu. Les rares échantillons de bivalves déformés ont été écartés de cette étude.

II.1. Observations taphonomiques

La taphonomie est l'étude de la transition d'entités biologiques de la biosphère à la lithosphère (Fernández-López, 2000). L'objectif de cette partie n'est pas d'entamer une étude taphonomique détaillée des gisements fossilifères, mais d'exploiter au maximum les informations obtenues par les bivalves dans le but de reconstituer leurs milieux de vie.

II.1.1. Etat de conservation des bivalves

Le taux de sédimentation, les événements d'enfouissement, le type de faciès, le cadre tectonique, la microstructure et la minéralogie de la coquille sont les facteurs principaux qui contrôlent la conservation de la macrofaune.

La faune de bivalves de la région d'étude est généralement en bon état de conservation, elle présente de différents modes de conservation :

- Les bivalves à test aragonitique (*Modiolus*, *Granocardium*, *Arctica*, *Pholadomya*...) se présentent sous forme de moules internes à remplissage conforme à la matrice.
- Les espèces appartenant aux familles Gryphaeidae, Ostreidae, Plicatulidae et Crassatellidae sont conservées en coquilles entières, en connexion ou non, peu altérées et apparaissent comme les plus résistantes à l'érosion vu que leurs coquilles sont épaisses et d'origine calcitique.

- Les bivalves pectinidés sont conservés principalement en moules composés à test calcitique entier ou en moules externes ; ce dernier est peu fréquent, il correspond à l’empreinte laissée par la face externe d’une *Neithea* dans le sédiment induré.
- Les rudistes sont en place, rarement solitaires dont la plupart s’édifiaient en colonie formant des bancs de "biostromes".

En guise de conclusion, les bivalves étudiés, principalement les huîtres, sont le plus souvent en bon état de conservation.

II.1.2. Transport, désarticulation et fragmentation des bivalves

Le degré de transport qu'un bivalve a subi depuis sa mort est déterminé par son degré de désarticulation, d’abrasion et de fragmentation (Boucot *et al.*, 1958). En effet, une communauté d'huîtres fossilisée *in situ* ou transportée sur une courte distance serait composée d'un nombre presque égal de valves gauche et droite.

À l'exception de quelques bivalves à charnière taxodonte et de certains cas de prédation, la désarticulation est due à la décomposition microbienne du ligament du test joignant les deux valves en connexion ; elle se fait en quelques semaines à quelques mois sous un climat tropical et à des mois et à des années sous un climat tempéré (Best, 2008). La charnière des huîtres est moins résistante à la désarticulation par rapport aux autres bivalves, comme elle est réduite et de type dysodonte à quelques dents symétriques seulement (El-Hedeny, 2005). Une fois le bivalve désarticulé, il peut être fragmenté sous l’effet du transport, de la prédation et/ou de la bioturbation.

Le matériel étudié est composé de 12,70 % coquilles articulées, 63,40 % coquilles désarticulées (21,60 % valves droites et 41,80 % valves gauches), 23,10 % moules internes et 0,70 % moules externes. Les coquilles des *Plicatula auressensis* et *Plicatula batnensis* sont entières et articulées. Chez les huîtres, à l'exception des *Costagyrta olisiponensis*, le nombre de valves gauches est plus important que celui des valves droites (Fig. 24) dont la valve gauche inférieure est épaisse, convexe et plus résistante que la valve droite supérieure, qui est plus mince, plane et plus fragile. Alors que les *Neithea*, leur valve droite est la plus convexe et la plus résistante que celle gauche.

Les spécimens fragmentés rares à absents, rarement retrouvés articulés et le nombre des valves gauches important suggèrent que la majorité des bivalves ont subi un transport à une courte distance du site d'origine ; ce transport a détruit sélectivement les

valves les plus légères et fragiles (Feldmann et Palubniak, 1975 in Ahmad *et al.*, 2015). De plus, les valves se trouvent rarement dans leur position de vie, elles sont donc des associations macro-benthiques para-autochtones.

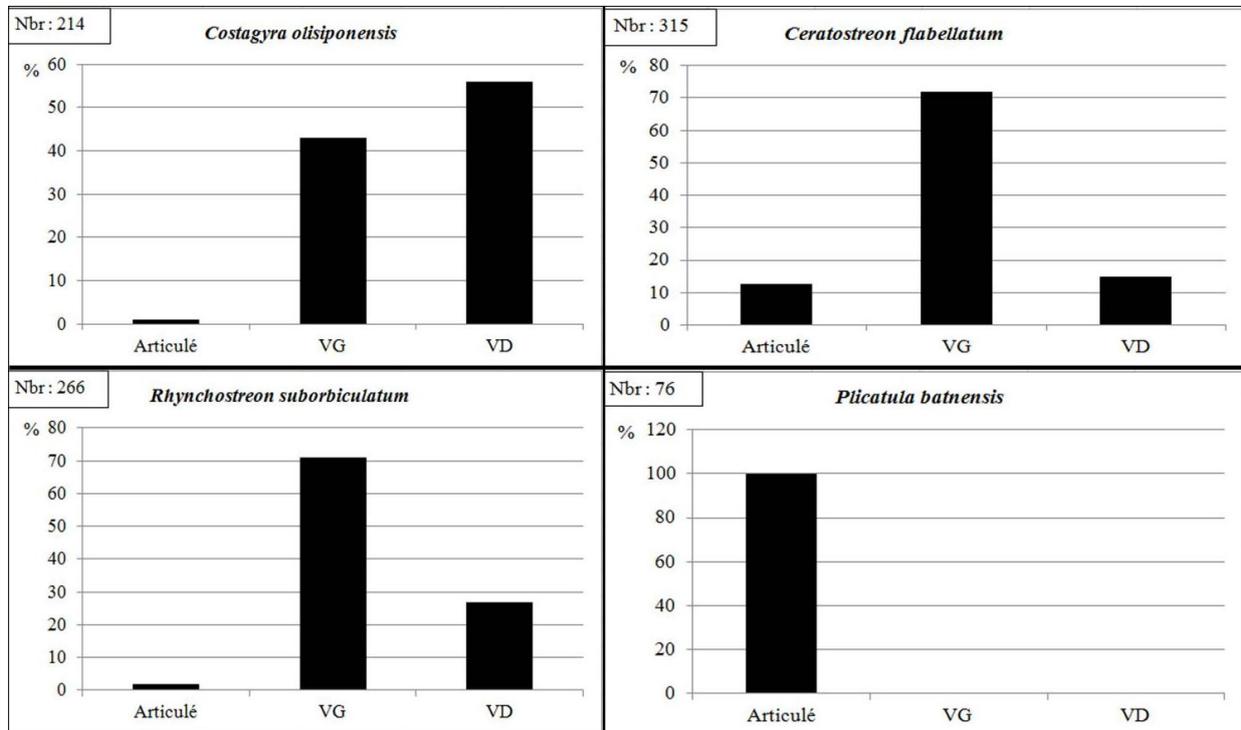


Fig. 24 : Comparaison entre les bivalves entiers articulés, les valves droites et gauches désarticulées des espèces *Costagyra olisiponensis* (Sharpe), *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss), *Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck) et *Plicatula batnensis* Coquand.

II.1.3. Bioérosion des bivalves

La bioérosion est l'ensemble des actions menées par des organismes marins qui provoquent la dégradation du macrobenthos. On distingue une bioérosion externe due au broutage principalement par des échinides et une bioérosion interne due à la perforation par des microorganismes ou des organismes de plus grande taille comme les mollusques. Ce processus a lieu après la mort de l'animal (postmortem) et montre que la valve est restée assez longtemps à la surface du sédiment.

À propos des bivalves de l'Algérie sud-occidentale, les traces de bioérosion sont rares et ne s'enregistrent généralement que sur les surfaces externes de valves droite et gauche des huîtres (Fig. 25). Il s'agit de spécimens affectés portant sur leur valve une à trois perforations de forme ronde et de taille millimétrique (1 à 3 mm), attribuées principalement aux éponges foreuses attestées par l'ichnofossile *Entobia* Bronn et/ou des perforations

vermiformes de 2 à 10 mm de longueur, attribuées aux annélides responsables de la trace *Caulostrepsis* Clarke. L'épaisseur ainsi que l'ornementation de la coquille est probablement liées à cette prédation sélective.

Par conséquent, la rareté des traces de bioérosion implique un taux d'enfouissement assez rapide après la mort de la faune et un taux de sédimentation relativement faible (Ayoub-Hannaa et Fürsich, 2012).

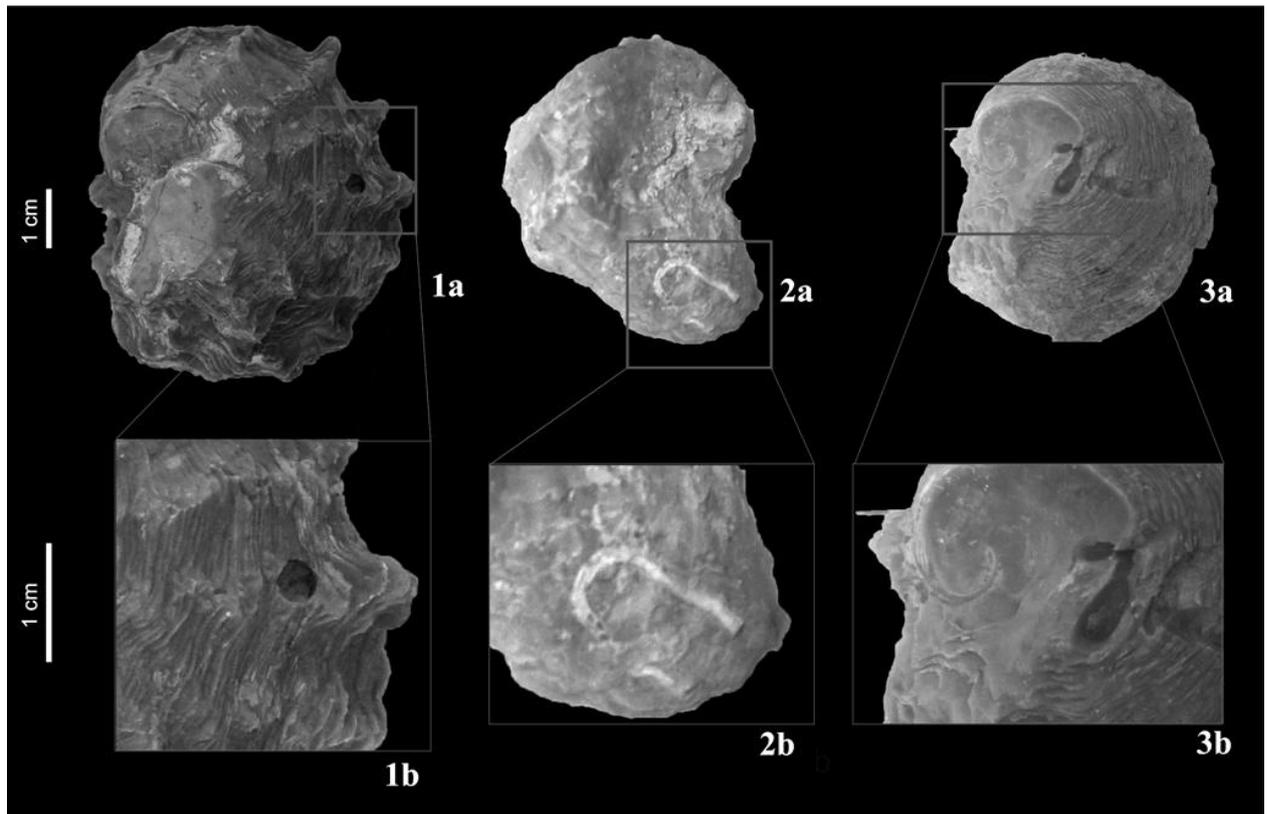


Fig. 25 : Bivalves bioérodés, 1a : *Costagyra olisiponensis* affectée dans sa partie dorsalo-postérieure, 1b : ichnofossile *Entobia* Bronn ; 2a : *Ceratostreon flabellatum* affectée dans sa partie ventrale, 2b : trace de ver annélide ; 3a : *Costagyra olisiponensis* affectée dans sa partie dorsale, 3b : ichnofossile *Caulostrepsis* Clarke.

II.1.4. Incrustation des bivalves

Les bivalves, principalement les huîtres, fournissent d'abondants substrats durs à des larves d'organismes différents et elles sont en parallèle, de différents stades ontogéniques, de principaux incrusteurs des organismes mollusques ; Ce trait taphonomique est appelé incrustation. De plus, la bioérosion externe et l'incrustation sont inversement proportionnelles à la profondeur (Tomašových et Zuschin, 2009) et elles diminuent la résistance de la coquille (Kent, 1981).

L'examen de différents spécimens de bivalves des Monts des Ksour et du Bassin du Guir révèle qu'un nombre minime d'entre eux sont affectés par l'incrustation (Fig. 26), dont l'huître *Ceratostreon flabellatum* est l'incrusteur le plus dominant.

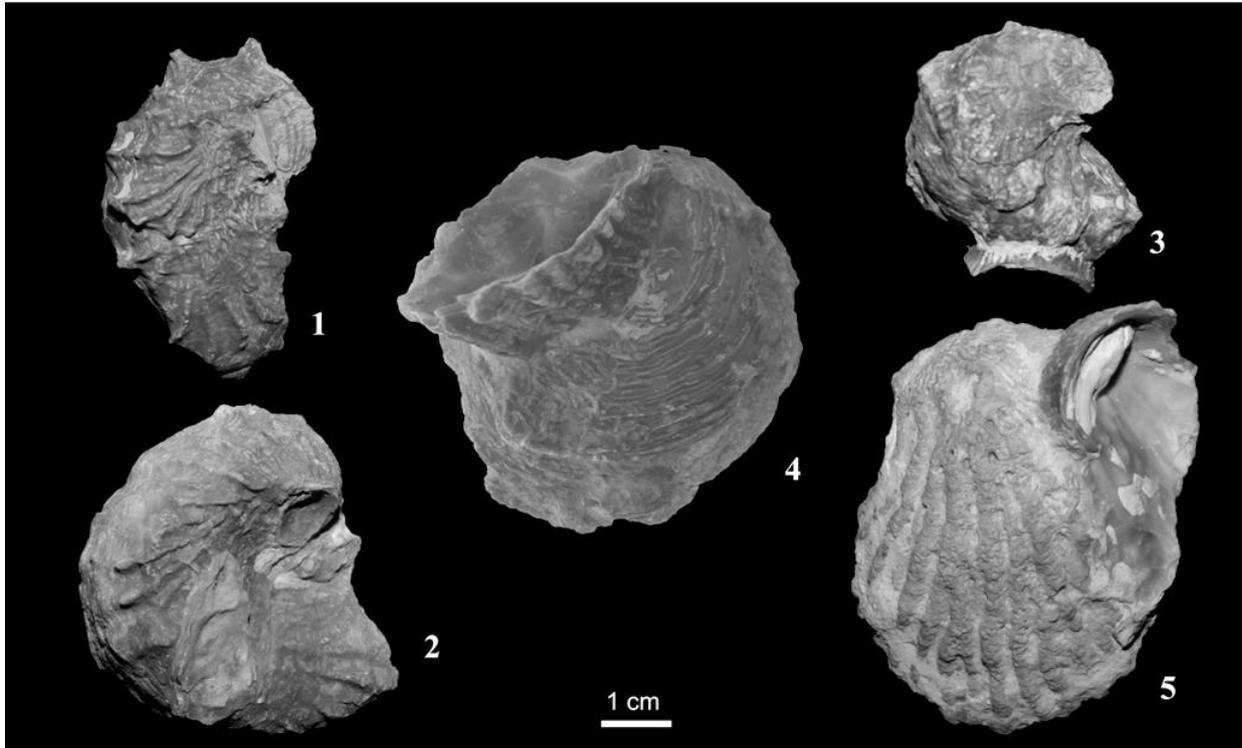


Fig. 26 : Incrustation des huîtres du Bassin du Guir. 1 : *Ceratostreon flabellatum* incrustée par un plicatulidé dans sa partie dorsale, 2 : *C. flabellatum* incrustée par des huîtres juvéniles, 3 : *C. flabellatum* incrustée par un *C. flabellatum* juvénile dans sa partie ventrale, 4 : *Costagrya olisiponensis* incrustée par un *C. flabellatum* dans sa partie dorsale, 5 : Ostreidae indet. incrustée par un *C. flabellatum* de taille moyenne dans sa partie postérieure.

II.2. Caractères autoécologiques des bivalves

L'autoécologie étudie les relations que les êtres vivants entretiennent avec leur milieu (préférences écologiques, limites de tolérance, etc.). Elle consiste à observer la morphologie de l'organisme pour comprendre son mode de vie et donc son milieu de vie.

Du fait que les caractères auto-écologiques peuvent, parfois, changer au cours des différents stades ontogéniques de l'espèce, uniquement ceux d'adultes sont pris en considération. Le tableau suivant (Tab. 03) montre la composition minérale de la coquille, le mode de vie, la mobilité et enfin le mode d'alimentation que présentent les cinquante-trois

espèces de bivalves étudiés, ces données sont indiquées dans les travaux de Ayoub-Hannaa et Fürsich, 2012 ; Ros-Franch *et al.*, 2014 et Abdelhady et Mohamed, 2017.

Espèces	Composition de la coquille	Mode de vie	Mobilité	Mode d'alimentation
<i>Nucula (Nucula) margaritifera</i>	A	FS	M	D
<i>Nuculana</i> sp.	A	FS	M	D
<i>Inoperna flagellifera</i>	B	SE	Sed	S
<i>Modiolus (Modiolus) aequalis</i>	B	SE	Sed	S
<i>Modiolus (Modiolus) versus</i>	B	SE	Sed	S
<i>Barbatia (Barbatia) aegyptiaca</i>	? A	EB	Sed	S
<i>Cucullaea (Idonearca) dicerias</i>	A	FS	M	S
<i>Cucullaea (Idonearca) thevestensis</i>	A	FS	M	S
<i>Cucullaea (Idonearca) trigona</i>	A	FS	M	S
<i>Inoceramus</i> sp.	?	?	?	S
<i>Pycnodonte (Phygraea) vesicularis vesiculosa</i>	C	EC	Sed	S
<i>Exogyra conica</i>	C	EC	Sed	S
<i>Costagyra olisiponensis</i>	C	EC	Sed	S
<i>Ceratostreon flabellatum</i>	C	EC	Sed	S
<i>Ilymatogyra africana</i>	C	EC/EF	Sed	S
<i>Rhynchostreon suborbiculatum</i>	C	EC/EF	Sed	S
<i>Curvostrea rouvillei</i>	C	EC/EF	Sed	S
<i>Gyrostrea delectrei</i>	C	EC/EF	Sed	S
<i>Ostreidae</i> indet.	C	? EC	Sed	S
<i>Plicatula auressensis</i>	C	EC	Sed	S
<i>Plicatula batnensis</i>	C	EC	Sed	S
<i>Plicatula</i> sp.	C	EC	Sed	S
<i>Neithea (Neithea) dutrugi</i>	C	EB/EF	Sed	S
<i>Neithea (Neithea) quinquecostata</i>	C	EB/EF	Sed	S
<i>Neithea</i> sp.	C	EB/EF	Sed	S
<i>Trigoniidae</i> indet.	A	FS	M	S
<i>Caprinula boissyi</i>	B	EC	Sed	S
<i>Sauvagesia sharpei</i>	B	EC	Sed	S
<i>Lucina fallax</i>	A	FP	M	? Cs
<i>Sphaera</i> cf. <i>corrugata</i>	A	FS	M	?
<i>Maghrebella</i> cf. <i>forgemoli</i>	A	FS	M	S
<i>Maghrebella</i> sp.	A	? FS	? M	? S
<i>Crassatella (Rochella) tenuicostata</i>	C	?	M	?
<i>Granocardium</i> cf. <i>carolinum</i>	A	FS	M	S
<i>Granocardium desvauxi</i>	A	FS	M	S
<i>Granocardium productum</i>	A	FS	M	S
<i>Granocardium productum</i> var. <i>byzacenica</i>	A	FS	M	S
<i>Protocardia hillana</i>	A	FS	M	S
<i>Protocardia</i> sp.	A	FS	M	S
<i>Arctica cordata</i>	A	FS	M	S
<i>Arctica humei</i>	A	FS	M	S
<i>Arctica inornata</i>	A	FS	M	S
<i>Arctica picteti</i>	A	FS	M	S
<i>Arctica</i> cf. <i>picteti</i>	A	FS	M	S
<i>Tenea delectrei</i>	A	FS	M	S

<i>Glossus aquilinus</i>	A	? FS	M	S
<i>Paraesa faba</i>	A	FS	M	S
<i>Meretrix desvauxi</i>	A	FS	M	S
<i>Meretrix orientalis</i>	A	FS	M	S
<i>Meretrix</i> sp.	A	FS	M	S
<i>Pholadomya (Pholadomya) pedernalis</i>	A	FP	M	S
<i>Pholadomya (Pholadomya) vignesi</i>	A	FP	M	S
<i>Plectomya ? humei</i>	A	FP	M	S

Tab. 03 : Caractères autoécologiques des bivalves d'âge Cénomancien supérieur de l'Algérie sud-occidentale. **Abréviations** : Composition de la coquille : A (test aragonitique), C (test calcitique), B (test bi-minéral). Mode de vie : FS (fouisseur superficiel), FP (fouisseur profond), EC (épifaune cémentée), EB (épibyssale), EF (épifaune mode de vie libre), SE (semi-épibyssale). Mobilité : M (mobile), Sed (sédentaire). Mode d'alimentation : S (suspensivore), D (dépositivore), Cs (chimiotrophes).

Les observations obtenues de l'étude des gisements fossilifères fournissent des preuves sur l'écologie et comparativement avec les formes actuelles, elles confirment le mode de vie des organismes étudiés. En outre, les caractères morphologiques des bivalves peuvent également déchiffrer leurs modes de vie avec précisions, par exemple, le rapport entre la profondeur de sinus palléal et la longueur de la valve peut servir d'indice de la profondeur de fouissement pour la majorité de bivalves (Kondo, 1987).

Dans l'Algérie sud-occidentale, les bivalves fouisseurs superficiels sont essentiellement suspensivores, mis à part les nuculidés qui sont dépositivores. Toutes ces espèces sont, dans l'ensemble, adaptées à vivre sur un substrat meuble (Gitton, 1987). Les *Glossus* possèdent un appareil abyssal bien développé et des siphons très courts et peu mobiles d'où elles doivent s'enfouir peu profondément dans le sédiment (Kauffman *in* Cox *et al.*, 1969) ; Alors que les *Nuculana* sont des endobenthiques et s'alimentent au dessous de la surface du sédiment au moyen d'énormes palpes péribuccaux (Kauffman *in* Cox *et al.*, 1969).

Les espèces appartenant à la famille Mytilidae (*Inoperna* et *Modiolus*) sont des semi-épibyssales. En outre, les espèces appartenant au genre *Lucina* sont des endobenthiques suspensivores, elles s'enfouissent profondément dans le sédiment et vivent avec le plan de commissure vertical, le grand axe de la coquille étant horizontal (Stanley, 1970). Les espèces *Pholadomya (Ph.) pedernalis* Roemer et *Pholadomya (ph.) vignesi* Lartet dressent verticalement leurs siphons vers la surface et meurent le plus souvent dans cette position (Gitton, 1987) ; elles occupaient une position verticale dans le sédiment dont le grand axe de la coquille est perpendiculaire à la stratification ; cela confirme le mode de vie fouisseur de ces organismes.

Les inocérames vivaient fixés par un byssus sur le fond de la mer et ils sont indicateurs d'une mer assez chaude et peu profonde. En outre, les huîtres se cimentent sur le substrat par leurs valves gauches avec la position convexe vers le bas (Stenzel *in* Cox *et al.*, 1971 ; Bromley et Heinberg, 2006). Le substrat doit être ferme parce qu'il s'agit d'un benthos sessile fixé au sous-sol dans la plupart des cas.

II.3. Principaux facteurs du milieu de vie des bivalves

Les facteurs biotiques et abiotiques du milieu de vie des bivalves sont les responsables de leur répartition spatiale et de leur appartenance aux différentes niches écologiques. Ils influencent également sur les caractères de la coquille (Babin, 1966). Les facteurs les plus remarquables sont le substrat, la salinité, la température, la profondeur et l'hydrodynamisme.

II.3.1. Substrat

D'une part, l'âge et la morphologie des individus varient en fonction de la profondeur du milieu et, plus localement, de la granulométrie du substrat. D'autre part, les modalités de dominance et d'association des différents groupes taxonomiques au sein d'un peuplement sont dépendantes du contexte environnemental.

Dans les faciès grossiers, les espèces sont souvent bien développées, de grande taille et presque toutes appartenant à l'épifaune. En revanche, les faciès fins surtout sableux se caractérisent par l'abondance des suspensivores et la dominance de l'endofaune. Si la taille des particules devient de plus en plus fine, les espèces suspensivores sont remplacées par les dépositivores (Ben Moussa, 1994).

Les rapports des êtres benthiques avec le substrat dépendent également de la dureté de celui-ci, dont le fond peut être dur ou meuble. Par conséquent, la dominance des espèces fouisseuses superficielles et de l'épifaune cimentée et l'absence des espèces perforantes indiquent un substrat meuble.

II.3.2. Salinité

Les bivalves se développent dans des milieux à salinité normale, à l'exception des espèces d'eau douce et des estuaires. La dessalure comme la sur-salinité influence sur la morphologie des bivalves dont leurs coquilles deviennent plus petites et moins épaisses (Babin, 1966).

Les formations de Mdaouer (Monts des Ksour) et de Marnes à gypse inférieures (Bassin du Guir), d'âge Cénomaniens inférieurs, sont pauvres en bivalves ; cela est dû au milieu caractérisé par une faible tranche d'eau concentrée en saumures avec une évaporation intense en climat chaud et aride, donc des conditions très défavorables au développement d'une vie. Alors que dans le Cénomaniens supérieur, les formations de Rhoundjaïa et de CSMBB sont riches en macrofaune benthique. Les bivalves correspondent essentiellement aux formes sténohalines telles que les gryphaeides, les pectinides et les carditides, cela témoigne l'existence des conditions de salinité normale. En parallèle, quelques bivalves à caractère euryhalin sont aussi présents et correspondent principalement aux lucinides.

II.3.3. Température

Les rudistes et les inocérames sont des indicateurs d'une mer assez chaude. Le gigantisme des coquilles (observé surtout dans le Bassin du Guir) pourrait être l'expression d'une élévation de la température de l'eau et de la productivité conséquente au réchauffement climatique majeur intervenu au Cénomaniens supérieur (Jenkins *et al.*, 1994). Dans les eaux froides, les coquilles sont de petite taille et moins colorées (Babin, 1966).

II.3.4. Profondeur

La répartition géographique de la faune benthique est souvent liée à la variation de la profondeur. C'est pourquoi, la caractéristique la plus importante de l'eau marine est sa profondeur, elle joue un rôle important sur la concentration de CaCO_3 , constituant de la formation de la coquille des organismes. Dans les milieux peu profonds, le taux élevé du carbonate du calcium (CaCO_3) est relativement élevé, ce qui favorise l'installation et la croissance des coquilles (espèces de grande taille et à coquille épaisse).

Les bivalves marins peuvent se trouver dans toute la zone photique et préférentiellement dans l'étage infralittoral. Les huîtres dominaient généralement les communautés benthiques et elles ne sont présentes que dans les zones infralittorales, caractérisées par une haute énergie et une faible salinité (Kauffmann in Cox *et al.*, 1969 ; Dhondt *et al.*, 1999). Les rudistes aussi constituent un bon témoin de la paléobathymétrie (Chikhi-Aouimeur, 1998), elles ont colonisé les eaux peu profondes de la Téthys.

II.3.5. Hydrodynamisme

La morphologie et le développement de la coquille dépendent également de l'hydrodynamisme, qui est lui-même liée à la profondeur. En milieu agité, la coquille est plus épaisse ainsi que les muscles adducteurs et la charnière sont plus fortes (Babin, 1966). Aussi, l'hydrodynamisme et la fragmentation sont proportionnelles, plus l'énergie hydraulique (résultante de l'action de vagues, de courants ou de tempêtes) est forte plus le degré de fragmentation de la faune pourra être élevé (Stienne, 2010). En revanche, les rudistes colonisent la partie médiane de la rampe carbonatée dont l'énergie hydrodynamique est faible (Benyoucef et Meister, 2015).

II.4. Reconstitution paléocéologique des bivalves étudiés

L'abondance des huîtres et rudistes épibenthiques cimentés (73,7 %) et des bivalves fouisseurs superficiels (17,3 %) et la rareté des bivalves fouisseurs profonds (3,3 %) adaptés aux substrats stables permettent de suggérer que le fond était meuble à rocheux et à de faibles profondeurs au moment de dépôts d'âge Cénomaniens supérieurs dans la région d'étude.

A propos du mode d'alimentation, la faune de bivalves est dominée par les suspensivores (95%), il implique la richesse du milieu en matière organique nutritionnelle et la présence de faibles courants marins permettant de garder les particules en suspension (Delvene, 2003 ; Ayoub-Hannaa et Fürsich, 2012). De plus, l'assemblage des bivalves est essentiellement composé de spécimens adultes. L'absence quasi-totale de spécimens de petite taille et juvéniles est probablement due à la faible mortalité juvénile, à la destruction biogénique ou à la sélection par les courants (El-Ayyat et Kassab, 2004).

Les bivalves du Crétacé supérieur de l'Algérie sud-occidentale démontrent des affinités paléobiogéographiques avec la faune de la province téthysienne, cette similitude faunique pourrait s'expliquer par des conditions paléobathymétriques et paléocéologiques qui étaient semblables sur de vastes étendues de ces différents bassins, au cours du Cénomaniens supérieur et favorables au développement de la macrofaune benthique (Benzaggagh, 2016). Elle est significative de dépôts de mer peu profonde, bien oxygénée et avec un hydrodynamisme moyen à calme sur un substrat meuble. La diversification de la faune, principalement dans les faciès à ostracées, est causée par les transgressions cénomaniennes successives dans la mer Téthys (Dhondt, 1992). Encore, les épifaunes sont plus communes dans les sédiments de transgression que de régression (Babin, 1966).

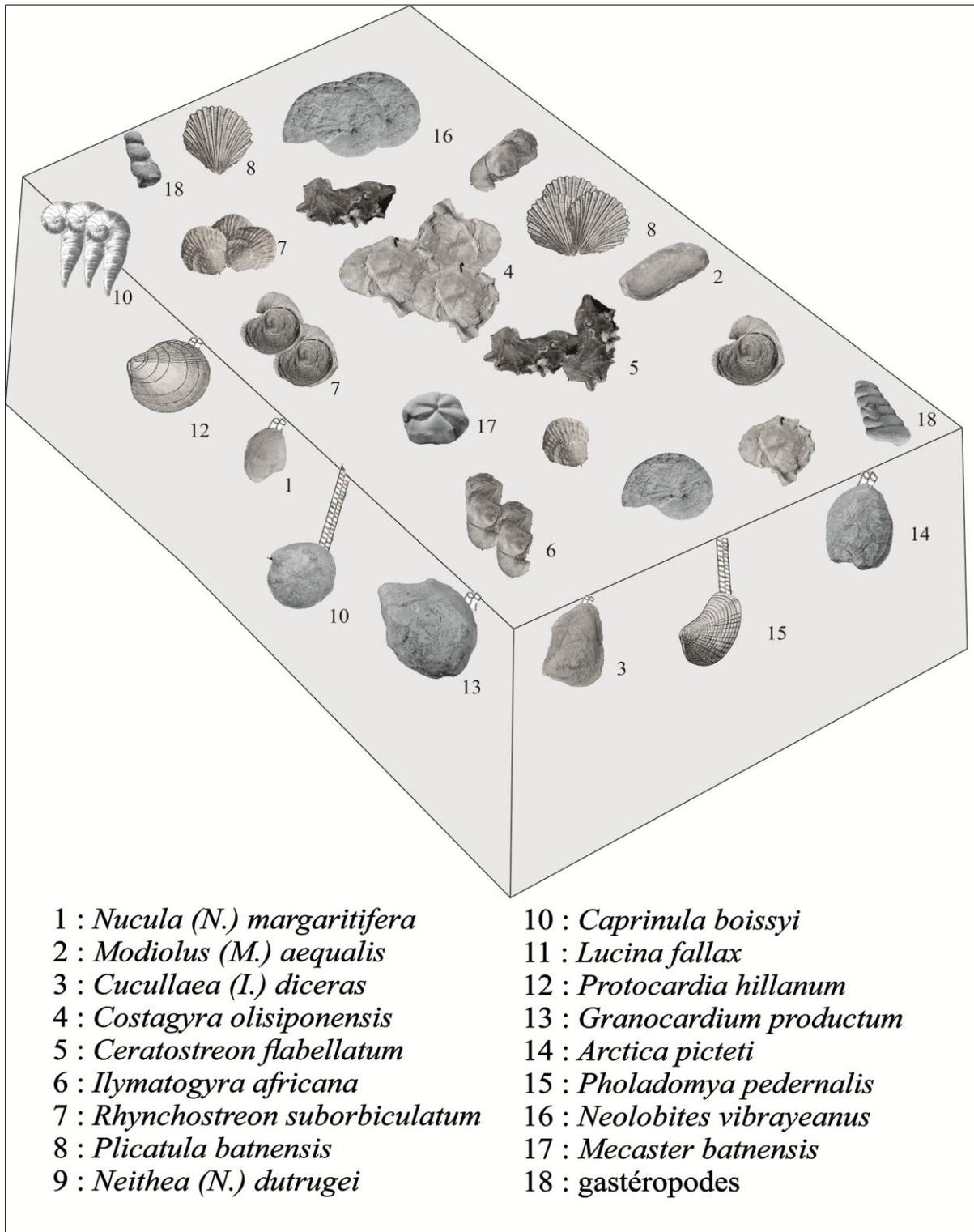


Fig. 27 : Reconstitution paléoécologique des bivalves d'âge Cénomaniens supérieur de l'Algérie sud-occidentale (échelle non-respectée).

II.5. Evolution de la biomasse de bivalves dans la région d'étude :

Les premiers éléments de la macrofaune benthique apparaissent dans les niveaux calcaireux des formations de Mdaouer et des Marnes à gypse inférieures ; il s'agit de rares débris coquilliers de bivalves indéterminables et des gastéropodes ferrugineux de petite taille.

L'unité des calcaires inférieurs de la Formation de Rhoundjaïa et l'unité des marno-calcaires à *Neolobites* de CSMBB sont très riches en bivalves, avec des assemblages fauniques assez homogènes sur l'ensemble des Monts des Ksour et du Bassin du Guir. La diversité de formes benthiques, les ammonites, les gastéropodes et les oursins, témoignent une mer ouverte relativement profonde par rapport à la phase précédente.

La deuxième unité de la Formation de CSMBB montre un réseau de terriers de type *Thalassinoides* sans macrofaune benthique, marquant une période de disparition presque générale de leurs conditions environnementales favorables dont le milieu est devenu moins profond et moins confiné, à oxygénation normale et recevant un flux de matière nutritive importante (rampe proximale), probablement en rapport avec un faible abaissement eustatique du niveau de la mer.

Quant à la troisième unité de la Formation de CSMBB, la faune de bivalves est représentée presque exclusivement par des rudistes, attribués au genre *Caprinula*, associé à *Inoceramus* Sowerby et des fragments de gastéropodes, le milieu est devenu plus profond de type rampe médiane. Ce genre avait probablement un fort pouvoir de colonisation du biotope, empêchant le développement des autres taxons de bivalves.

L'unité des calcaires supérieurs de la Formation de Rhoundjaïa et celle des Calcaires lités de la Formation de CSMBB sont caractérisées par la raréfaction voire l'absence de la faune benthique. Elles marquent une nouvelle période de disparition de l'écosystème favorable à son épanouissement, causée probablement par une phase régressive.

III. PALEOBIOGEOGRAPHIE

III.1. Contexte paléogéographique de la région d'étude

Au Crétacé, la fragmentation de l'Eurasie et du Gondwana était déjà bien avancée, donnant à la Téthys de nombreuses dépendances où les organismes pouvaient trouver des biotopes diversifiés. L'ouverture de l'Atlantique avait progressivement éloigné l'Amérique de l'Afrique et avait donc séparé au fur et à mesure, les peuplements qui habitaient les

plateformes proches bordant les continents. L'Algérie était alors située sur la marge septentrionale du "fragment africain" du Gondwana et la côte méridionale de la Téthys la traversait plus ou moins profondément selon les fluctuations du niveau de la mer (Chikhi-Aouimeur, 2010).

Au Cénomano-Turonien, à l'emplacement des Monts des Ksour et du Bassin du Guir se situe un bassin en communication à l'Ouest avec l'Atlantique au niveau du Haut Atlas marocain et plus largement ouvert au Nord-Ouest sur la Mésogée (Deleau, 1951 et 1952 ; Bassoullet, 1973). La transgression cénomaniennne est attestée par les formations à faciès marins francs et une faune marine franche. La gigantesque plate-forme installée s'étend d'Agadir à Gabès et se poursuit par les plates-formes du Levant et d'Arabie. Les bivalves figurent en bonne place dans la liste des organismes qui peuplent ce domaine.

III.2. Paléobiogéographie des bivalves étudiés:

La carte utilisée dans la représentation de la distribution paléogéographique des différents groupes de bivalves d'âge Cénomanienn supérieur est synthétisée à partir des travaux de Dhondt, 1992 et Andrade *et al.*, 2004.

Les huîtres cénomaniennes de l'Algérie sud-occidentale sont dominées par les genres *Costagyras*, *Ceratostreon*, et *Rhynchostreon*, appartenant à la sous-famille des Exogyrinae (Fig. 28). Au Cénomanienn supérieur, ces taxons ont une vaste répartition géographique, surtout en domaine téthysien. Elles sont citées en Afrique du Nord, en Europe, en Amérique du Nord et Sud et aussi en Asie centrale. Leur apparition en Asie centrale indique son pouvoir de dispersion (Dhondt, 1992 ; Dhondt *et al.*, 1999). Il est fort possible que les huîtres aient migré au début du Crétacé supérieur de l'Afrique du Nord vers l'Atlantique Sud via la mer épicontinentale trans-saharienne (Seeling et Bengtson, 1999 ; Ahmad *et al.*, 2015).

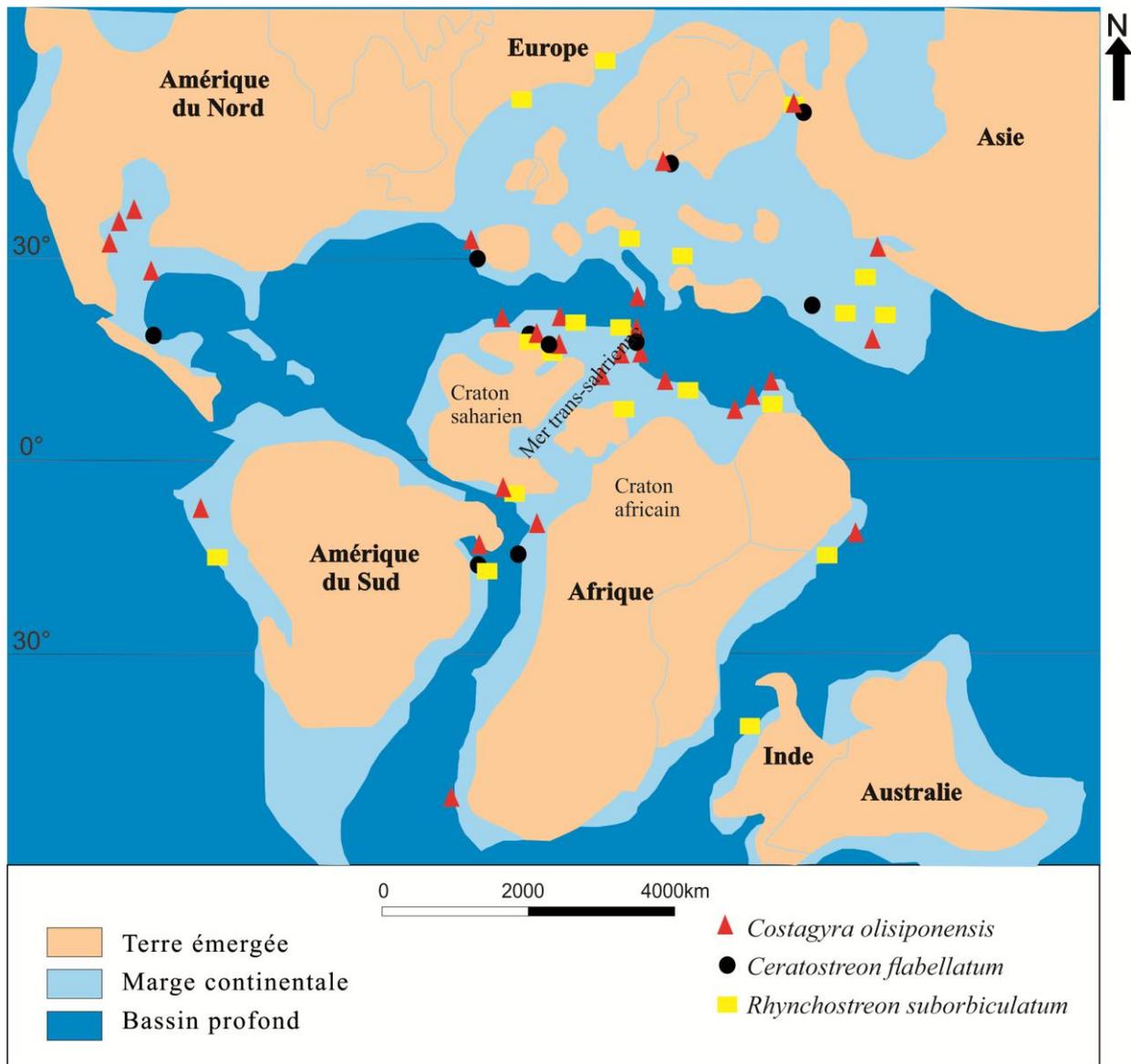


Fig. 28 : Distribution paléogéographique des huîtres *Costagyra olisiponensis* (Sharpe), *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss) et *Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck) au Cénomanien supérieur.

Au Cénomanien supérieur, par suite d'une remontée du niveau marin exceptionnelle (plus de 200 m), la plate-forme saharienne est en très grande partie immergée et un bras de mer la traverse, reliant la Téthys à l'Atlantique central par le fossé de la Bénoué (Chikhi-Aouimeur, 2010). La mer épicontinentale installée a fourni des biotopes favorables aux rudistes, dont la diversité de rudistes diminue avec la disparition des riches faunes de caprinidés connues dans le Crétacé inférieur ; seul le genre *Caprinula* est présent au Cénomanien supérieur (Tab. 04) et associée à des *Sauvagesia sharpei* (Bayle). Leur distribution géographique au cours du Cénomanien supérieur est représentée dans la Fig. 29.



Fig. 29 : Distribution paléogéographique des rudistes au Cénomaniens supérieur.

Les rudistes ont surtout peuplé la partie tropicale de l'océan. On connaît cependant, quelques formes isolées qui ont pénétré les marges australe (Madagascar) et boréale (Angleterre, Scandinavie, Canada). On ne doit pas perdre de vue la particularité du climat au Crétacé qui pourrait expliquer ces "excursions" d'espèces eurytopiques. On admet que les températures pouvaient à certains moments, excéder de 6° celles que nous connaissons aujourd'hui. Il n'est pas exclu par ailleurs que ces dispersions soient liées à des paléo-courants longeant les marges (Chikhi-Aouimeur, 2010).

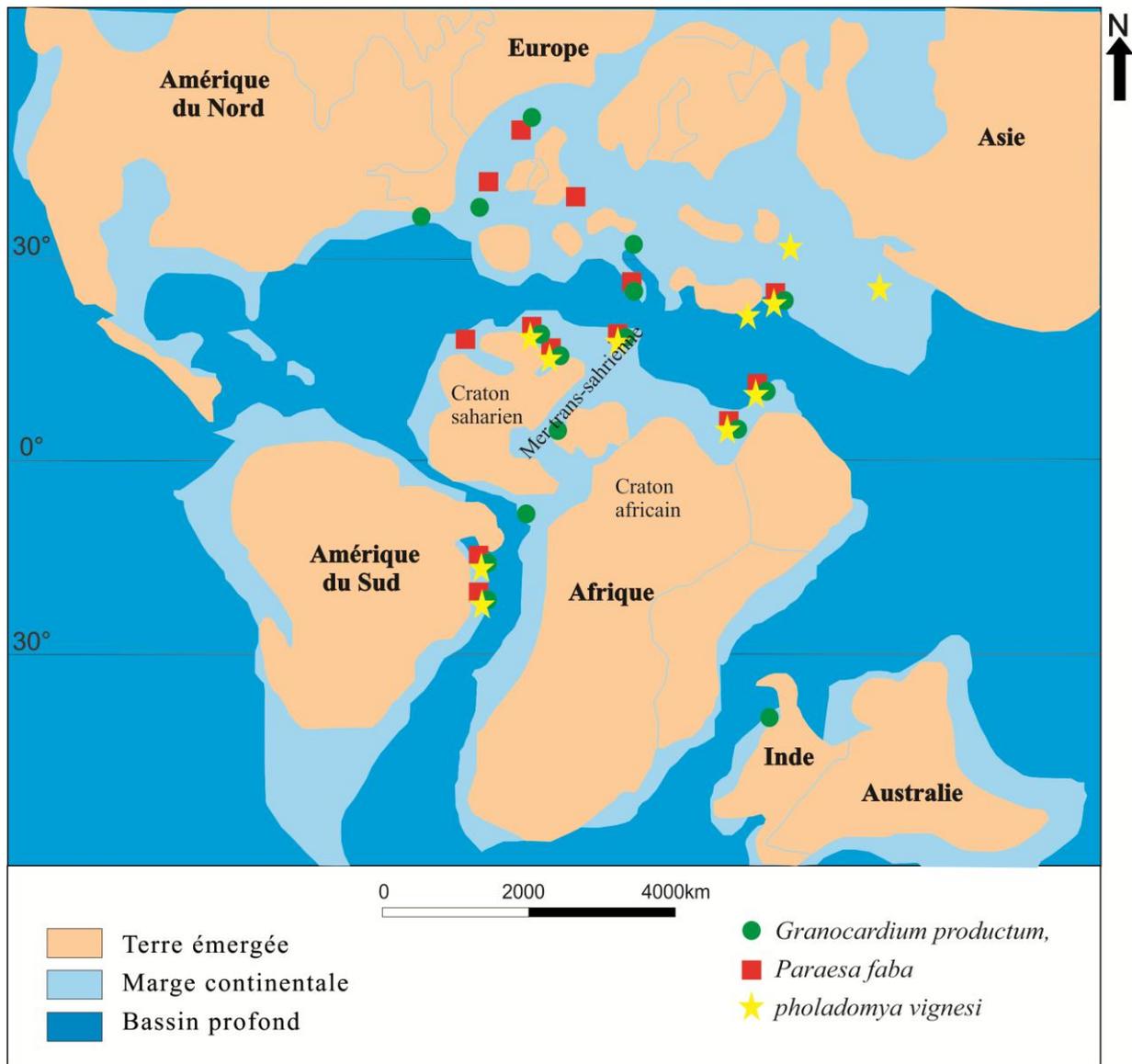


Fig. 30 : Distribution paléogéographique des *Granocardium productum* (J. de C. Sowerby), *Paraesa faba* (J. de C. Sowerby) et *pholadomya vignesi* Lartet au Cénomaniens supérieur.

Les bivalves vénérédés et pholadomidés montrent également une grande diversité et une similitude d'espèces, notamment *Granocardium productum*, *Paraesa faba* et *pholadomya vignesi* qui sont connues dans tout le Cénomaniens de la Téthys (Tab. 05 et 07). Leur distribution le long du pourtour téthysien signifie qu'à cet époque, des connections d'une mer ouverte ont été établies entre l'Algérie méridionale, la province méditerranéenne, l'Afrique centrale, l'Afrique du Sud, le Sud de l'Inde et le Sud européen. Elle est liée à l'élévation générale du niveau marin pendant cet intervalle.

Espèce Région	Algérie			Europe du Sud et de l'Ouest											Amérique			
	SW	SE	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
<i>Nucula (N.) margaritifera</i>	x		x															
<i>Nuculana</i> sp.	x																	
<i>Inoperna flagellifera</i>	x					x		x	x					x				
<i>Modiolus (M.) aequalis</i>	x	x				x	x		x					x				
<i>Modiolus (M.) reversus</i>	x					x		x	x									
<i>Barbatia (B.) aegyptiaca</i>	x																	
<i>Cucullaea (I.) dicerias</i>	x											x						
<i>Cucullaea (I.) thevestensis</i>	x											x						
<i>Cucullaea (I.) trigona</i>	x											x						
<i>Inoceramus</i> sp.	x																	
<i>P. (Ph.) vesicularis vesiculosa</i>	x					x	x				x	x				x		
<i>Exogyra conica</i>	x		x		x	x		x		x	x							
<i>Costagyra olisiponensis</i>	x	x	x	x	x							x				x	x	
<i>Ceratostreon flabellatum</i>	x	x	x	x	x		x			x		x				x		
<i>Ilymatogyra africana</i>	x											x				x	x	
<i>Rhynchostreon suborbiculatum</i>	x	x	x		x	x	x	x		x	x	x				x		
<i>Curvostrea rouvillei</i>	x		x				x									x		
<i>Gyrostrea delectrei</i>	x	x					x					x						
Ostreidae indet.	x																	
<i>Plicatula auressensis</i>	x	x	x				x			x								
<i>Plicatula batmensis</i>	x	x	x				x					x						
<i>Plicatula</i> sp.	x																	
<i>Neithea (Neithea) dutrugi</i>	x	x	x				x	x				x						
<i>Neithea (N.) quinquecostata</i>	x						x	x		x		x	x					
<i>Neithea</i> sp.	x																	
Trigoniidae indet.	x																	
<i>Caprinula boissyi</i>	x	x	x				x					x						
<i>Sauvagesia sharpei</i>	x		x	x			x					x						

Avec : (1) Portugal, (2) Espagne, (3) Grande-Bretagne, (4) France, (5) Belgique, (6) Suisse, (7) Allemagne, (8) Pologne, (9) Italie, (10) Serbie, (11) Autriche, (12) Texas, (13) Brésil, (14) Equateur et Pérou.

Tab. 04 : Distribution paléogéographique des bivalves nuculidés, nuculanidés, mytilidés, arcidés, cucullaeidés, inocérames, huîtres, pectinidés, trigoniidé et rudistes d'âge Cénomancien supérieur de l'Algérie et de quelques assemblages contemporains signalés dans l'Europe et l'Amérique.

Espèce Région	Algérie			Europe du Sud et de l'Ouest											Amérique			
	SW	SE	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
<i>Lucina fallax</i>	x		x														x	
<i>Sphaera cf. corrugata</i>	x		x		x								x					
<i>M. cf. forgemoli</i>	x	x	x				x					x					x	
<i>Maghrebella sp.</i>	x																	
<i>C. (Rochella) tenuicostata</i>	x											x						
<i>Granocardium cf. carolinum</i>	x	x	x				x											
<i>Granocardium desvauxi</i>	x	x	x															
<i>Granocardium productum</i>	x	x		x		x	x					x		x				
<i>G. productum var. byzacenica</i>	x	x																
<i>Protocardia hillana</i>	x					x					x						x	
<i>Protocardia sp.</i>	x																	
<i>Arctica cordata</i>	x	x	x	x														
<i>Arctica humei</i>	x																	
<i>Arctica inornata</i>	x						x											
<i>Arctica picteti</i>	x	x	x									x						
<i>Arctica cf. picteti</i>	x																	
<i>Tenea delectrei</i>	x	x										x					x	
<i>Glossus aquilinus</i>	x	x	x															
<i>Paraesa faba</i>	x	x	x			x		x		x		x					x	
<i>Meretrix desvauxi</i>	x		x															
<i>Meretrix orientalis</i>	x																	
<i>Meretrix sp.</i>	x																	
<i>Pholadomya (P.) pederalis</i>	x	x					x								x		x	
<i>Pholadomya (P.) vignesi</i>	x	x															x	
<i>Plectomya? humei</i>	x																	

Avec : (1) Portugal, (2) Espagne, (3) Grande-Bretagne, (4) France, (5) Belgique, (6) Suisse, (7) Allemagne, (8) Pologne, (9) Italie, (10) Serbie, (11) Autriche, (12) Texas, (13) Brésil, (14) Equateur et Pérou.

Tab. 05 : Distribution paléogéographique des bivalves vénéridés et pholadomidés d'âge Cénomaniens supérieur de l'Algérie et de quelques assemblages contemporains signalés dans l'Europe et l'Amérique.

La répartition paléogéographique des bivalves dans la Téthys du Crétacé supérieur est résumée dans les tableaux : Tab. 04 à 07. Ce sont les bivalves de l'Égypte qui présentent le plus d'affinité avec celles de ce travail. Cette affinité aussi importante avec les espèces de la Tunisie, de la Lybie et du Maroc, diminue nettement avec les espèces des régions du Moyen-Orient et de l'Inde. Les espèces trouvées au Cameroun et en Angola indiquent que la marge est-atlantique a été aussi en communication avec les régions du Maghreb. Ces similitudes

soulignent assurément l'appartenance de l'Algérie sud-occidentale à une même paléobio-province au Sud de la mer Téthys.

Espèce Région	Algérie			Afrique						Asie						
	SW	SE	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Nucula (N.) margaritifera</i>	x		x				x									
<i>Nuculana</i> sp.	x															
<i>Inoperna flagellifera</i>	x						x		x						x	
<i>Modiolus (M.) aequalis</i>	x	x			x	x	x			x						
<i>Modiolus (M.) reversus</i>	x															
<i>Barbatia (B.) aegyptiaca</i>	x			x		x	x					x				
<i>Cucullaea (I.) diceras</i>	x			x	x	x	x									
<i>Cucullaea (I.) thevestensis</i>	x			x	x		x	x								
<i>Cucullaea (I.) trigona</i>	x			x	x	x	x									
<i>Inoceramus</i> sp.	x															
<i>P. (Ph.) vesicularis vesiculosa</i>	x			x	x	x	x	x			x				x	
<i>Exogyra conica</i>	x		x	x	x	x	x				x		x		x	
<i>Costagyra olisiponensis</i>	x	x	x	x		x	x	x	x		x	x				x
<i>Cerastostreon flabellatum</i>	x	x	x	x	x	x	x				x	x				x
<i>Ilymatogyra africana</i>	x				x	x	x		x		x	x				
<i>Rhynchostreon suborbiculatum</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x					x
<i>Curvostrea rouvillei</i>	x		x		x	x	x				x				x	x
<i>Gyrostrea delectrei</i>	x	x		x	x	x	x		x							x
Ostreidae indet.	x															
<i>Plicatula auressensis</i>	x	x	x		x	x	x	x	x		x	x	x			
<i>Plicatula batnensis</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x							
<i>Plicatula</i> sp.	x															
<i>Neithea (Neithea) dutruei</i>	x	x	x			x	x				x					
<i>Neithea (N.) quinquecostata</i>	x						x						x			
<i>Neithea</i> sp.	x															
Trigoniidae indet.	x															
<i>Caprinula boissyi</i>	x	x	x								x					
<i>Sauvagesia sharpei</i>	x		x		x		x				x	x				

Avec : (1) Maroc, (2) Tunisie, (3) Libye, (4) Égypte, (5) Nigéria, (6) Afrique centrale, (7) Liban, (8) Jordanie, (9) Iran, (10) Syrie, (11) Palestine, (12) Inde, (13) Asie centrale.

Tab. 06 : Distribution paléogéographique des bivalves nuculidés, nuculanidés, mytilidés, arcidés, cucullaeidés, inocérames, huîtres, pectinidés, trigoniidés et rudistes d'âge Cénomaniens supérieur de l'Algérie et de quelques assemblages contemporains signalés en l'Afrique et en Asie.

Espèce Région	Algérie			Afrique						Asie						
	SW	SE	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Lucina fallax</i>	x		x				x								x	
<i>Sphaera</i> cf. <i>corrugata</i>	x		x				x									
<i>Maghrebella</i> cf. <i>forgemoli</i>	x	x	x	x	x	x	x							x		
<i>Maghrebella</i> sp.	x															
<i>C. (Rochella) tenuicostata</i>	x			x	x		x									
<i>Granocardium</i> cf. <i>carolinum</i>	x	x	x				x							x		
<i>Granocardium desvauxi</i>	x	x	x		x		x									
<i>Granocardium productum</i>	x	x			x	x	x	x	x		x				x	
<i>G. productum</i> var. <i>byzacenica</i>	x	x			x											
<i>Protocardia hillana</i>	x			x			x		x				x	x	x	
<i>Protocardia</i> sp.	x															
<i>Arctica cordata</i>	x	x	x		x		x				x				x	
<i>Arctica humei</i>	x						x									
<i>Arctica inornata</i>	x				x		x									
<i>Arctica picteti</i>	x	x	x		x	x	x									
<i>Arctica</i> cf. <i>picteti</i>	x															
<i>Tenea delettrei</i>	x	x			x	x	x				x					
<i>Glossus aquilinus</i>	x	x	x		x		x									
<i>Paraesa faba</i>	x	x	x	x	x	x	x				x					
<i>Meretrix desvauxi</i>	x		x				x									
<i>Meretrix orientalis</i>	x						x									
<i>Meretrix</i> sp.	x															
<i>Pholadomya (P.) pedernalis</i>	x	x			x	x	x	x					x			
<i>Pholadomya (P.) vignesi</i>	x	x			x		x				x	x	x	x		
<i>Plectomya? humei</i>	x						x									

Avec : (1) Maroc, (2) Tunisie, (3) Libye, (4) Égypte, (5) Nigéria, (6) Afrique centrale, (7) Liban, (8) Jordanie, (9) Iran, (10) Syrie, (11) Palestine, (12) Inde, (13) Asie centrale.

Tab. 07 : Distribution paléogéographique des bivalves vénéridés et pholadomidés d'âge Cénomaniens supérieur de l'Algérie et de quelques assemblages contemporains signalés en Afrique et en Asie.

Les relations biogéographiques étroites entre l'Algérie et les régions de la Téthys méridionale au cours du Crétacé supérieur, comme le montrent les bivalves, sont également confirmées par d'autres groupes de macrofossiles benthiques, tels que les ammonites et les ostracodes (Mebarki *et al.*, 2016 ; Meister *et al.*, 2017 ; Zaoui *et al.*, 2018).

L'homogénéité de la faune cénomaniens et sa large répartition géographique en font un marqueur à affinité paléobiogéographique permettant des corrélations régionales précises pour l'Afrique du Nord.

CONCLUSION

Le matériel étudié est en bon état de conservation. Le degré général de la fragmentation et de l'abrasion est faible, tandis que les traces de bioérosion et d'incrustation sont rares et ne se produisent que chez quelques individus, principalement à la surface externe des huîtres.

A propos de la signification paléoécologique, la composition de la faune à bivalves de l'Algérie sud-occidentale permet de dire qu'elle a évolué, dans une stabilité relative des conditions environnementales le long du pourtour téthysien, au cours du Cénomaniens supérieur. Il s'agit d'une sédimentation de type plate-forme carbonatée riche en macro-invertébrés qui plaident en faveur de dépôts de mer peu profonde, bien oxygénée, à salinité normale, à température élevée et à substrat meuble à rocheux dont l'hydrodynamisme est moyen à calme.

La similitude des bivalves étudiés avec les faunes contemporaines de plusieurs bassins marginaux du Cénomaniens - Turonien dépendant de la Téthys (Tunisie, Lybie, Egypte, Jordanie) ou de l'Atlantique (Maroc, Gabon, Cameroun, Texas) confirme des communications hydrographiques entre les régions de la marge sud-téthysienne et la marge est-atlantique.

CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES

La présente étude comporte de nombreux éléments inédits à la connaissance des bivalves du Cénomaniens sur un secteur-clé de la marge africaine de la Téthys, en l'occurrence, l'Algérie sud-occidentale.

Afin de placer notre récolte dans son contexte faciologique, six levés géologiques ont été choisis en raison de la présence d'affleurements visibles de faciès et de l'accessibilité aux niveaux fossilifères. Les dépôts marins du Cénomano-Turonien des Monts des Ksour, qui reposent sur la Formation de Mdaouer (Cénomaniens inférieur à moyen), se divisent en trois unités lithostratigraphiques distinctes : l'unité des calcaires inférieurs, l'unité des marnes médianes et l'unité des calcaires supérieurs. Au Bassin du Guir, la Formation des Calcaires de Sidi Mohamed Ben Bouziane est subdivisée en quatre unités lithostratigraphiques informelles : l'unité des marno-calcaires à *Neolobites*, l'unité des calcaires massifs, l'unité des calcaires à *Caprinula* et l'unité des calcaires lités.

Les bivalves des Monts des Ksour et du Bassin du Guir sont étudiés pour la première fois car aucune étude paléontologique détaillée de ce groupe n'avait jamais été tentée. L'analyse systématique révèle un inventaire taxonomique de cinquante-trois espèces dont dix espèces sont signalées pour la première fois dans le Crétacé algérien et trente autres sont signalés aussi pour la première fois dans le Bassin du Guir. L'ordre Veneroidea est le plus diversifié alors que les représentants du genre *Ceratostreon* sont les plus dominés.

Les bivalves identifiées sont : *Nucula (N.) margaritifera*, *Inoperna flagellifera*, *Modiolus (M.) aequalis*, *Modiolus (M.) reversus*, *Barbatia (B.) aegyptiaca*, *Cucullaea (I.) diceras*, *Cucullaea (I.) thevestensis*, *Cucullaea (I.) trigona*, *Pycnodonte (Phygraea) vesicularis vesiculosa*, *Exogyra conica*, *Costagyra olisiponensis*, *Ceratostreon flabellatum*, *Ilymatogyra Africana*, *Rhynchostreon suborbiculatum*, *Curvostrea rouvillei*, *Gyrostrea delectrei*, *Plicatula auressensis*, *Plicatula batnensis*, *Neithea (Neithea) dutrugi*, *Neithea (N.) quinquecostata*, *Caprinula boissy*, *Sauvagesia sharpie*, *Lucina fallax*, *Crassatella (Rochella) tenuicostata*, *Granocardium desvauxi*, *Granocardium productum*, *Granocardium productum var. byzacenica*, *Protocardia hillana*, *Arctica cordata*, *Arctica humei*, *Arctica inornata*, *Arctica picteti*, *Tenea delectrei*, *Glossus aquilinus*, *Paraesa faba*, *Meretrix desvauxi*, *Meretrix orientalis*, *Pholadomya (P.) pedernalis*, *Pholadomya (P.) vignesi* et *Plectomya? Humei*. En raison de leur état de conservation moyen à médiocre, les espèces *Nuculana* sp., *Inoeramus* sp., *Ostreidae* indet., *Plicatula* sp., *Neithea* sp., *Trigoniidae* indet., *Sphaera* cf. *corrugata*,

Maghrebella cf. *forgemoli*, *Maghrebella* sp., *Granocardium* cf. *carolinum*, *Protocardia* sp., *Arctica* cf. *picteti*, *Meretrix* sp. sont déterminées en nomenclature ouverte.

L'approche biostratigraphique a permis de définir trois biozones : la zone d'acmé à *Ceratostreon flabellatum* - *Rhynchostreon suborbiculatum* (Cénomaniens supérieur basal), la zone d'acmé à *Costoagyra olisiponensis* (Cénomaniens supérieur basal) et la zone d'acmé à *Caprinula* - *Inoceramus* (Cénomaniens terminal). Cette biozonation vient soutenir le découpage lithostratigraphique déjà proposé dans la région d'étude.

L'analyse taphonomique met en évidence que les associations de bivalves étudiées sont para-autochtones. L'étude paléoécologique a permis de reconstituer le modèle paléoécologique qui correspond à un milieu à sédimentation de type plate-forme carbonatée. La présence de macro-invertébrés abondants et diversifiés témoigne de dépôts de mer peu profonde, bien oxygénée avec un hydrodynamisme moyen à calme sur un substrat meuble.

La distribution paléobiogéographique des bivalves confirme les échanges fauniques le long de la marge sud-téthysienne depuis le Maroc à l'Ouest jusqu'à Oman à l'Est et avec l'Atlantique via le passage trans-saharien ; Cette connexion est liée à l'élévation générale du niveau marin pendant le Cénomaniens supérieur - Turonien.

Notre étude aboutit au fait important qui est la continuité de l'exploration en vue de mettre en évidence d'autres gisements fossilifères de bivalves en Algérie et/ou ailleurs afin d'enrichir leur état de connaissance notamment durant le Crétacé de l'Afrique du Nord et tirer des conclusions sur l'évolution phylogénique de cette classe.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Abbass, H.L., 1962. A monograph on the Egyptian Cretaceous pelecypods. *Geological Survey and Mineral Research Department, Monographs of the Geological Museum, Palaeontological Series 1*, 224 p.

Abdel-Gawad, G. I., El Qot, G. M. and Mekawy, M. S., 2007. Macrobiostratigraphy of the Upper Cretaceous succession from Southern Galala, Eastern Desert, Egypt. *2nd International Conference on the Geology of the Tethys, Cairo University 2*, pp. 329-349.

Abdelhady, A.A, Elewa, A.M.T, 2010. Evolution of the Upper Cretaceous oysters: Traditional morphometrics approach in Morphometrics for Nonmorphometricians, *Lecture Notes in Earth Sciences 124, Springer-Verlag Berlin Heidelberg*, pp. 157-176.

Abdelhady, A.A., Fürsich, F.T., 2014. Macroinvertebrate palaeo-communities from the Jurassic succession of Gebel maghara (Sinai, Egypt). *Journal of African Earth Sciences 97*, pp. 173-193.

Abdelhady, A.A., Mohamed, R.S.A., 2017. Paucispecific macroinvertebrate communities in the Upper Cretaceous of El Hassana Dome (Abu Roash, Egypt): Environmental controls vs adaptive strategies. *Cretaceous Research 74*, pp. 120-136.

Ahmad, F., Farouk, S., El-Kahtany, K., Al-Zubi, H., Diabat, A., 2015. Late Cenomanian oysters from Egypt and Jordan. *Journal of African Earth Sciences 109*, pp. 283-295.

Amard, B., Collignon, M., Lefavrais-Henry, M., 1978. Le Cénomaniens d'El Goléa (Tademaït N., Sahara algérien): coexistence de *Calycoceras* avec *Nigericeras* et implications stratigraphiques. *Cahiers de Micropaléontologie, n°4*, pp. 29-45.

Amard, B., Collignon, M., Roman, J., 1981. Etude stratigraphique et paléontologique du Crétacé supérieur et Paléocène du Tinrhert-W et Tademaït-E (Sahara Algérien). *Documents des Laboratoires de Géologie de Lyon, Hors Série 6*, pp. 15-173.

Amler, M., Fischer, R., Rogalla, N. S., 2000. Muscheln. *Akademischer Verlag, Stuttgart*, pp. 1-214.

Andrade, E-J., Seeling, J., Bengtson, P., Souza-Lima, W., 2004. The bivalve *Neithea* from the Cretaceous of Brazil. *Journal of South American Earth Sciences 17*, 25-38.

- Aouissi, R., Salmi-Laouar, S., Ferré, B., 2018.** Macro-invertébrés du Cénomanién du Djebel Metrassi (Batna, NE Algérie): Systématique et biostratigraphie. *Estudios Geológicos* 74(2), pp. 1-39.
- Aqrabawi, M., 1993.** Oysters (Bivalvia, Pteriomorphia) of the Upper Cretaceous rocks of Jordan: Palaeontology, stratigraphy and comparison with the Upper Cretaceous oysters of Northwest Europe. *Mitteilungen aus dem Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Hamburg* 75, 136 p.
- Asghari, L., Vaziri, M.R., Lotf-Abad Arab, A., 2013.** Systematics and palaeoecology of Late Aptian-Early Cenomanian Oysters (Families: Gryphaeidae, Ostreidae, Palaeolophidae) from northwest of Kerman (Kuhbanan region). *Sedimentary Facies*, 5 (2), pp. 133-152.
- Ayoub-Hannaa, W.S., Bengtson, P. Fürsich, F.T., Andrade, E.J., 2015.** Cenomanian Coniacian (Upper Cretaceous) bivalves of the Sergipe Basin, Brazil: Order Pholadomyida. *Revista brasileira de paleontologia*, 18 (1), pp. 31-70.
- Ayoub-Hannaa, W.S., Bengtson, P. Fürsich, F.T., Andrade, E.J., 2019.** Cenomanian-Turonian (Cretaceous) heterodont bivalves from the Sergipe Basin, Brazil. *Revue de Paléobiologie, Genève*, 38 (1), pp. 151-228
- Ayoub-Hannaa, W.S., Fürsich, F.T., 2011.** Functional morphology and taphonomy of Cenomanian (Cretaceous) oysters from the eastern Sinai Peninsula, Egypt. *Palaeobio Palaeoenv* 91, pp. 197-214.
- Ayoub-Hannaa, W.S., Fürsich, F.T., 2012.** Palaeoecology and environmental significance of benthic associations from the Cenomanian-Turonian of eastern Sinai, Egypt. *Beringeria* 42, pp. 93-138.
- Ayoub-Hannaa, W.S., Fürsich, F.T., El Qot, G.M., 2014.** Cenomanian-Turonian bivalves from Eastern Sinai, Egypt. *Palaeontographica Abteilung A* 301 (3-6), pp. 63-168.
- Babin, C., 1966.** Les mollusques bivalves en tant qu'indicateurs écologiques. Application au Paléozoïque armoricain. *91^{ème} Congrès des sociétés savantes, Rennes-France*, pp.327-331.
- Barber, W. 1958.** Upper Cretaceous mollusca from north-eastern Nigeria. *Records of the Geological Survey of Nigeria (for 1956)*, pp. 14-37.

- Bassoullet, J.P., 1973.** Contribution à l'étude stratigraphique du Mésozoïque de l'Atlas saharien occidental (Algérie). *Thèse de Doctorat, Université de P.M. Curie, Paris VI*, 497 p.
- Bassoullet, J.P., Damotte R., 1969.** Quelques ostracodes nouveaux du Cénomanién-Turonien de l'Atlas saharien occidental (Algérie). *Revue de Micropaléontologie* 12 (3), pp. 130-144.
- Bassoullet, J.P., Iliou, J., 1967.** Découverte de dinosauriens associés à des crocodiliens et des poissons dans le Crétacé inférieur de l'Atlas saharien (Algérie). *Compte Rendu Sommaire, Séance de la Société géologique de France* 7, pp. 294-295.
- Bayle, E. 1857.** Nouvelles observations sur quelques espèces de rudistes. *Bulletin de la Société géologique de France*, 2 (14), pp. 647-719.
- Bayle, E., 1849.** Sur quelques fossiles de la Province de Constantine, in **Fournel** : Richesse minérale de l'Algérie. *Edit. Paris*, pp. 359-379.
- Ben Moussa, A., 1994.** Les bivalves néogènes du Maroc septentrional (façades atlantique et méditerranéenne) : biostratigraphie, paléobiogéographie et paléoécologie. *Documents des Laboratoires de Géologie de la Faculté des Sciences de Lyon*, 132, 281 p.
- 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 du Crétacé: Stratigraphie, milieux de dépôts et dynamique sédimentaire. *Thèse de doctorat, Documents des Laboratoires de Géologie-Lyon*, 381 p.
- Benyoucef, M., 2012.** Le bassin crétacé du Guir (Sud-Ouest algérien) : caractérisations litho-biostratigraphiques, sédimentologiques et paléogéographiques. *Thèse de Doctorat, Université de Tlemcen*, 220 p.
- Benyoucef, M., Mebarki, K., Ferré, B., Adaci, M., Bulot, L.G., Desmares, D., Villier, L., Bensalah, M., Frau, C., Ifrim, C., Malti, F.Z., 2017.** Litho- and biostratigraphy, facies patterns and depositional sequences of the Cenomanian-Turonian deposits in the Ksour Mountains (Saharan Atlas, Algeria). *Cretaceous Research* 78, pp. 34-55.
- Benyoucef, M., Meister, C., 2015.** Lithostratigraphic evolution, facies analysis and depositional environment of the Cenomanian-lower Turonian in the Guir area, Southwestern Algeria. *Cretaceous Research* 53, pp. 68-88.

Benyoucef, M., Meister, C., Bensalah, M., Malti, F.Z., 2012. La plateforme pré-africaine (Cénomaniens supérieur-Turonien inférieur) dans la région de Béchar (Algérie): stratigraphie, paléoenvironnements et signification paléobiogéographique. *Revue de Paléobiologie* 31 (1), pp. 205-218.

Benyoucef, M., Meister, C., Mebarki, K., Läng, É., Adaci, M., Cavin, L., Malti, F.Z., Zaoui, D., Cherif, A., Bensalah, M., 2016. Évolution lithostratigraphique, paléoenvironnementale et séquentielle du Cénomaniens-Turonien inférieur dans la région du Guir (Ouest algérien). *Carnets de Géologie* 16 (9), pp. 271-296.

Benzaggagh, M., 2016. Bivalves crétacés de la Formation des Marnes et calcaires lumachelles à huîtres (Albien supérieur-Cénomaniens inférieur) des Rides sud-rifaines (région de Moulay Idriss Zerhoun, Nord Maroc). *Annales de Paléontologie* 102 (3), pp. 183-211.

Berizzi, A., Busson G., 1971. Lamellibranches apto-cénomaniens de l'extrême-Sud tunisien. *Rivista Italiana di Paleontologia. t. 77. Vol. 4*, pp. 437-544.

Berndt, R., 2002. Palaeoecology and taxonomy of the macrobenthic fauna from the upper Cretaceous Ajlun Group, southern Jordan. *PhD Thesis, Würzburg University-Germany*, 222 p.

Berrocal-Casero, M., Barroso-Barcenilla, F., Callapez, P., Joral, F-G., Segura, M., 2013. Bioestratigrafía de microfósiles del Cenomaniens superior-Turonien inferior en el área de Santameray Riofrío del Llano (Guadalajara, España). *Revista de la Sociedad Geológica de España* 26 (2), pp. 85-106.

Berthou, P.Y., Philip, J., 1972. La limite Cénomaniens-Turonien dans les formations récifales du domaine mésogéen. *Compte rendu sommaire des séances de la Société géologique de France* 6, pp. 238-239.

Best, M.M.R., 2008. Contrast in preservation of bivalve death assemblages in siliciclastic and carbonate tropical shelf settings. *Palaios* 23, pp. 796-809.

Blakey, R., 2011. NAU Geology, Northern Arizona University, Flagstaff, USA; for educational, non-profit, non-commercial purposes.

Blanckenhorn, M., 1890. Beiträge zur Geologie Syriens: die Entwicklung des Kreidesystems in Mittel - und Nord-Syrien mit besonderer Berücksichtigung der paläontologischen Verhältnisse, nebst einem Abhang über den jurassischen Glandarienkalk, *Cassel*, 184 p.

- Blanckenhorn, M., 1934.** Die Bivalven der Kreideformation von Syrien-Palästina nebst einem ergänzenden Anhang über Brachiopoden, Gastropoden und Pteropoden und einem Überblick über die gesamte Molluskenfauna. *Palaeontographica Abteilung A*, pp. 161 - 296.
- Bobkova, N.N., 1961.** Ostréidés du Crétacé supérieur de la dépression Tadzhik, in : Problèmes concernants les gisements de gaz naturel d'Asie centrale. *Russian Geological Research Institute n°7, t. 50*, pp. 1-140.
- Boucot, A. J., Brace, W., Demar R., 1958.** Distribution of brachiopod and pelecypod shells by currents. *Journal of Sedimentary Petrology* 28, pp. 321-332.
- Brett, C.E., 1995.** Sequence stratigraphy, biostratigraphy and taphonomy in shallow marine environments. *Palaios* 10, pp. 597-616.
- Bromley, R.G., Heinberg, C., 2006.** Attachment strategies of organisms on hard substrates : A palaeontological view. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 232, pp. 429-453.
- Brugière, M., 1791.** Tableau encyclopédique et méthodique des trois règnes de la nature. Contenant l'helminthologie, ou les vers infusoires, les vers intestins, les vers mollusques. *Panckoucke Librairie*, 180 p.
- Burchette, T.P., Wright, V.P., 1992.** Carbonate ramp depositional systems. *Sedimentary Geology* 79, pp. 3-57.
- Busson, G., 1970.** Le Mésozoïque saharien. 2^{ème} partie : Essai de synthèse des données des sondages algéro-tunisiens. *Éditions du Centre national de la recherche scientifique, Publication du Centre de Recherche sur les Zones Arides, Paris, 11 (1 et 2)*, 810 p.
- Busson, G., Dhondt, A., Amédro, F., Néraudeau, D., Cornée, A., 1999.** La grande transgression du Cénomanién supérieur-Turonien inférieur sur la Hamada de Tinrhert (Sahara algérien): datations biostratigraphiques, environnement de dépôt et comparaison d'un témoin épicrotonique avec les séries contemporaines à matière organique du Maghreb. *Cretaceous Research* 20, pp. 29-46.
- Canerot, J., Collignon, M., 1981.** La faune Albienne de Traiguera (Province de Castellon-Espagne). *Documents des Laboratoires de Géologie de la Faculté des Sciences de Lyon, Hors Série 6*, pp. 227-249.

Cavin, L., Tong, H., Boudad, L., Meister, Ch., Piuz, A., Tabouelle, J., Aarab, M., Amiot, R., Buffetaut, E., Dyke, E., Hua, G., Le Loeuff, S.J., 2010. Vertebrate assemblages from the Early Late Cretaceous of Southeastern Morocco: an overview. *Journal of African Earth Sciences* 57, 391-412.

Chikhi-Aouimeur, F., 1995. *Caprinula* aff. *Cedrorum* (Blanckenhorn) from the Upper Cenomanian of Western Algeria. *Revista Mexicana de Ciencias Geologicas*, 12(2), pp. 179-184.

Chikhi-Aouimeur, F., 1998. Distribution paléogéographique des rudistes du Cénomanién moyen à supérieur en Algérie. *Geobios* 22, pp. 93-99.

Chikhi-Aouimeur, F., 2002. Distribution biostratigraphique des rudistes en Algérie: état des connaissances, perspectives d'étude. *Mémoire du Service Géologique d'Algérie* 11, pp. 115-131.

Chikhi-Aouimeur, F., 2010. L'Algérie à travers son patrimoine paléontologique : "Les rudistes". *Edition Baosem*, 270 p.

Chikhi-Aouimeur, F., Nouh Mefnune, B., Bankih, K., 2006. Rudistes du Cénomanién et du Turonien de la région de Ghardaïa (Mzab, Algérie). Paléontologie, biostratigraphie et paléobiogéographie. *Mémoire du Service Géologique National, Algérie*, 13, pp. 199-207.

Choffat, P., 1886. Recueil d'études paléontologiques sur la faune crétacique du Portugal. Espèces nouvelles ou peu connues. *Comunicações dos Serviços geologicos de Portugal* 1, pp. 1-40.

Choffat, P., 1902. Recueil d'études paléontologiques sur la faune crétacique du Portugal. *Comunicações dos Serviços geologicos de Portugal* 4^{ème} série, pp. 1-171.

Choubert, G., 1942. Signification tectonique du seuil du Siroua et du bloc oriental du massif central du Haut-Atlas. *Bulletin de la Société des Sciences Naturelles du Maroc* 22, pp. 126-136.

Choubert, G., 1943. Quelques réflexions sur la terminaison orientale de l'Anti Atlas. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle, Rabat (Maroc)* XXIII, pp. 61-79.

Choubert, G., 1950. Carte géologique du Maroc 1/500.000, feuille Hammada du Guir. Service Géologique du Maroc.

Clariond, L., 1939. Note sur la géologie des environ de Kénadza. *Rapport du Bureau de Recherche et de Participations minières, Juin*, (Inédit).

Coffey, B.P., Read, J.F., 2004. Mixed carbonate-siliciclastic sequence stratigraphy of a Paleogene transition zone continental shelf, Southeastern USA. *Sedimentary Geology 166*, pp. 21-57.

Collignon, M., 1971. Gastéropodes et Lamellibranches du Sahara. *Annales de Paléontologie 57*, pp. 143-202.

Collignon, M., 1981. Faune Albo-Cénomaniennne de la Formation des Marnes de Kazhdumi, région du Fars-Khuzestan (Iran). *Documents des Laboratoires de Géologie de la Faculté des Sciences de Lyon, Hors Série 6*, pp. 251-291.

Coquand, M.H., 1862. Géologie et Paléontologie de la région sud de la Province de Constantine. *Mémoires de la Société d'Emulation de la Provence 2*, 341 p.

Coquand, M.H., 1869. Monographie du genre "Ostrea"- Terrain crétacé, *Atlas de Jean-Baptiste Baillière, Paris*, 215 p.

Coquand, M.H., 1880. Etudes supplémentaires sur la paléontologie algérienne : faisant suite à la description géologique et paléontologique de la région sud de la province de Constantine. *Imprimerie Dagand. Bône*. 449 p.

Cornet, A., 1952. L'Atlas Saharien Sud Oranais. *XIX^{ème} congrès géologique interne, Alger, monographies régionales*, 51 p.

Cox, L.R., 1955. Lamellibranchia from the Nubian Sandstone Series of Egypt in Topography, Geology and Iron-Ore Deposits of the District East of Aswan. *Geological Survey, Republic of Egypt, Cairo*, pp. 237-244.

Cox, L.R., Newell, N.D., Boyd, D.W., Branson, C.C, Casey, R., Chavan, A., Coogan, A.H., Dechaseaux, C., Fleming, C.A., Haas, F., Hertlein, L.G., Kauffman, E.G., Myra, A. Keen, A., Larocque, A., McAlester, A.L., Moore, R.C., Nuttall, C.P., Perkins, B.F., Puri, H.S., Smith, L.A., Soot-Ryen, T., Stenzel, H.B., Trueman, E.R., Turner, R.D. Weir, J., 1969-1971. Treatise on Invertebrate Paleontology, Moore-Part N (Mollusca 6, Bivalvia). *Boulder (Geological Society of America), and Lawrence (University of Kansas Press)*, pp. (N) 1-1224.

- Dartevelle, E., Freneix, S., 1957.** Mollusques fossiles du Crétacé de la Côte occidentale d'Afrique du Cameroun à l'Angola II : Lamellibranches. *Annales du Musée royal du Congo belge*, vol. 20, 271 p.
- Darwish, M.H., Zakhera, M.S., Abdel-Maksoud, N.A., Obaidalla, N.A., 2015.** Macrostratigraphy integration of the Cenomanian - Turonian transition at north eastern desert and southwestern Sinai, Egypt. *9th International conference on the geology of Africa VII (Nov. 2015) Assiut- Egypt*, pp. 105-131.
- Deleau, P., 1951.** Les bassins Houillers du Sud-oranais dans la région de Colomb-Béchar-Abadla, Livre I : stratigraphie-sédimentologie-paléogéographie. *Bulletin du Service de la carte géologique de l'Algérie*. 277 p.
- Deleau, P., 1952.** La région de Colomb-Béchar. *Monographies Régionales, 1^{ère} Série : Algérie - n°8, XIX^e Congrès géologique international - Alger*. 101 p.
- Delvene, G., 2003.** Middle and Upper Jurassic bivalve associations from the Iberian Range (Spain). *Geobios* 36, pp. 519-531.
- Dhondt, A.V., 1973.** Systematic revision of the subfamily Neitheinae (Pectinidae, Bivalvia, Mollusca) of the European Cretaceous. *Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique, Mémoire 176*, 101 p.
- Dhondt, A.V., 1984.** Some Spanish Cretaceous bivalves. *Cuadernos de Geología Ibérica* 8, pp. 847-865.
- Dhondt, A.V., 1985.** Late Cretaceous Bivalves from the A10 exposures in Northern Aquitaine. *Cretaceous Research* 6, pp. 33-74.
- Dhondt, A.V., 1987.** Bivalves from the Hochmoos Formation (Gosau-Group, Oberösterreich, Austria). *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien, Serie A* 88, pp. 41-101.
- Dhondt, A.V., 1992.** Palaeogeographic distribution of Cretaceous Tethyan non-rudist bivalves. In New aspects on Tethyan Cretaceous fossil assemblages (eds Kollmann, H. A. & Zapfe, H.), *Schriftenreihe der Erdwissenschaftlichen Kommissionen der Österreichischen Akademie der Wissenschaften* 9, pp. 75-94.

Dhondt, A.V., Dieni, I., 1993. Non-rudistid bivalves from Late Cretaceous rudist formations of NE Italy (Col dei Schiosi and Lago di S. Croce areas). *Memorie Scienze geologiche*, 45, pp. 165-241.

Dhondt, A.V., Jaillard, E., 2005. Cretaceous bivalves from Ecuador and Northern Peru. *Journal of South American Earth Sciences, Elsevier* 19, pp. 325-342.

Dhondt, A.V., Malchus, N., Boumaza, L., Jaillard, E., 1999. Cretaceous oysters from North Africa: origin and distribution. *Bulletin de la Société Géologique de France*, 170 (1), pp. 67-76.

Douïhasni, M., 1976. Etude géologique d'Aïn Ouarka - Boussemgoun. Stratigraphie et analyse structurale (partie centrale des Monts des Ksour, Atlas saharien, Algérie). *Thèse de 3^{ème} cycle, Université d'Oran*, 272 p.

Douvillé, M.H., 1888. Études sur les Caprines. *Bulletin de la Société Géologique de France*, t. 3, vol. 16, p. 699-730.

Douvillé, M.H., 1891. Sur les caractères internes des *Sauvagesia*. *Bulletin de la Société géologique de France*, 3(19), pp. 669-672.

Douvillé, M.H., 1916. Les terrains secondaires dans le massif du Moghara, à l'est de l'isthme de Sues, d'après les explorations de M. Couyat-Barthoux. *Mémoires de l'Académie des Sciences de l'Institut de France* 55, 184 p.

Du-Dresnay, R., 1951. Sur la présence d'un accident tectonique en bordure Nord du Haut Atlas marocain-Atlas saharien. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, Paris* 232, pp. 997-999.

Dussert, D., 1922. La mine de houille de Kénadza. *Annales des Mines 12^e série*, pp. 59-98 (Inédit).

El Ayyat, A., Kassab, A.S., 2004. Biostratigraphy and facies analysis of the upper Cretaceous oyster storm shell beds of the Duwi formation, Qusseir District, Red Sea Region, Egypt. *Journal of African Earth Sciences* 39(3), pp. 421-428.

El Hedeny, M., 2005. Taphonomy and Paleoecology of the Middle Miocene oysters from Wadi Sudr, Gulf of Suez, Egypt. *Revue de paléobiologie* 24 (2), pp. 719-733

El Qot, G.M., 2006. Late Cretaceous macrofossils from Sinai, Egypt. *Beringeria* 36, pp. 3-163.

El Qot, G.M., Abdulsamad, E.O., 2016. Cenomanian-Turonian biostratigraphy of the Jardas Al Abid area, Al Jabal Al Akhdar, northeast Libya. *Journal of African Earth Sciences* 121, pp. 84-99.

El Qot, G.M., Abdulsamad, E.O., Aly, M.F., 2013. Upper Cretaceous macrofossils from Jardas Al'Abid area, Al Jabal Al Akhdar northeast Libya: a systematic palaeontology. *Egyptian Journal of Geology* 13, pp. 185-254.

El Sabbagh, A., El Hedeny, M., 2003. Upper Turonian Radiolitidae (Rudist Bivalves) from the Actaeonella Series, El- Hassana Dome, Abu Roash, Egypt. *Egyptian Journal of Paleontology* 5, pp. 243-269.

Ettachfini, El. M., Andreu, B., 2004. Le Cénomanién et le Turonien de la Plate-forme Préafricaine du Maroc. *Cretaceous Research* 25, pp. 277-302.

Fabre, J., 2005. Géologie du Sahara occidental et central, *Musée Royal de l'Afrique Centrale-Belgique. Tervuren African Geoscience Collection* 108, 572 p.

Fernández-López S., 2000. Temas de Tafonomía. *Departamento de Paleontología, Universidad Complutense de Madrid*, 167 p.

Ferré, B., Mebarki, K., Benyoucef, M., Villier, L., Bulot, L. G., Desmareds, D., Benachour, H.B., Marie, L., Sauvagnat, J., Bensalah, M., Zaoui, D., Adaci, M., 2017. Roveacrinids (Crinoidea, Roveacrinida) from the Cenomanian-Turonian of southwest Algeria (Saharan Atlas and Guir Basin). *Annales de paléontologie* 103 (3), pp. 185-196.

Fitton, W.H., 1836. Observations on some of the strata between the Chalk and the Oxford Oolite in the south-east of England. *Transactions of the Geological Society of London, Second Series* 4, pp. 103-388.

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 Sciences, Lyon, n°47*, 1001 p.

Forbes, E., 1846. Report on the fossil Invertebrata from southern India, collected by Mr. Kaye and Mr. Cunliffe. *Transactions of the Geological Society of London* (2)7, pp. 97-174.

- Fourtau, R., 1917.** Catalogue des Invertébrés fossiles de l’Egypte représentés dans les collections du Musée de Géologie au Caire. Terrains Crétacés 2me Partie: Mollusques Lamellibranches. *Geological Survey of Egypt, Palaeontological Series 3*, 108 p.
- Freneix, S., 1972.** Le bassin côtier de Tarfaya (Maroc méridional). *Notes et Mémoires du Service Géologique 228*, 255 p.
- Freneix, S., Viaud, J.M., 1986.** Huîtres du Crétacé supérieur du bassin de Challans-Commequiers (Vendée). Biostratigraphie, Taxonomie, Paléobiologie. *Bulletin trimestriel de la Société Géologique de Normandie et Amis du Muséum du Havre 73 (1,2)*, pp. 14-79,
- Frey, R.W., Pemberton, S.G., 1984.** Trace-fossils models. In: Walker, R.G. (Ed.), *Facies Models, Geological Association of Canada, Second Edition (1)*, pp. 189-207.
- Fürsich, F.T., Werner, W., Delvene, G., García-Ramos, J.C., Bermúdez-Rochas, D.D., Piñuela, L., 2012.** Taphonomy and palaeoecology of high-stress benthic associations from the Upper Jurassic of Asturias, northern Spain. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 358-360*, pp. 1-18.
- Galmier, D., 1951.** Sur l'existence d'un accident tectonique nord-atlasique dans la région de Forthassa. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, Paris 232*, pp. 999-1001.
- Galmier, D., 1979.** Carte géologique de l’Algérie 1/100.000, feuille Chellala Dahrana. Service Géologique de l’Algérie.
- Galmier, D., 1979.** Carte géologique de l’Algérie 1/100.000, feuille El Abiod Sidi Cheikh. Service Géologique de l’Algérie.
- Ghenim, A.F., Benyoucef, M., El Qot, G.M., Adaci, M., Bensalah, M., 2019.** Upper Cenomanian bivalves from the Guir Basin (southwestern Algeria) : Order Veneroida. *Annales de Paléontologie 105 (1)*, pp. 21-38.
- Gillet, S., 1921.** Étude de la faune de lamellibranches du Calcaire à Spatangues (Hauterivien supérieur). *Bulletin de la Société des Sciences historiques et naturelles (Yonne), t. 75*, pp. 45-108.
- Gitton, J.I., 1978.** Apport de la paléoécologie à la reconstitution et à l’évolution d’un bassin sédimentaire : L’analyse de la macrofaune des marnes bleus nummulitiques des environs de Castellane (Alpes de haute province). *Thèse de 3^{ème} cycle, Université de Paris Sud*, 468 p.

Goldfuss, A., 1833. Petrefacta Germaniae: Lamellibranchia 2. *Edition Arnz and Comp (Düsseldorf)*, 68 p.

Greco, B., 1918. Fauna cretacea dell'Egitto raccolta dal Figari Bey Parte terza: Lamellibranchiata (cont. e fine). Fasc. 2 Lamellibranchi del Turoniano e del Cenomaniano. *Palaeontographica Italica, Memorie di Palaeontologia 24*, pp. 1-58.

Gründel, J., 1982. Ostreen (Bivalvia) aus der sächsischen Oberkreide II. *Abhandlungen des Staatlichen Museums für Mineralogie und Geologie zu Dresden 31*, pp. 151-161.

Häntzschel, W., 1933. Das Cenoman und die Plenus-Zone der sudetischen Kreide. *Abhandlungen der Preussischen Geologischen Landesanstalt 150*, 161 p.

Hewaidy, A., Nagm, E., Moneer, E., 2014. Cenomanian - Turonian bivalves and echinoids from northern Wadi Qena, Central Eastern Desert, Egypt. *Egyptian Journal of Paleontology, Vol. 14*, pp. 209-242.

Jaitly, A-K., Mishra, S-K., Sen, S., 2014. Shell Microstructure of Late Cretaceous (Maastrichtian) Oysters from Ariyalur, Tamil Nadu. *Journal of the Geological Society of India 84(1)*, pp. 41-54.

Jenkins, H.C., Gale, A.S., Corfield, R.M., 1994. Carbon and oxygen-isotope stratigraphy of the English Chalk and Italian Scaglian and its palaeoclimatic significance. *Geological Magazine (1)*, pp. 1-34.

Kacemi, A., 2005. Cartographie et dynamique sédimentaire de la série de la série fin Dogger-début Crétacé (Djara - Rhoundjaïa) des Monts des Ksour (Atlas saharien, Algérie), *Mémoire de Magistère, Université d'Oran*, 194 p.

Kaufmann, E.G., 1973. Cretaceous Bivalvia in **Hallam, A.**, Atlas of Paleobiogeography, *Amsterdam (Elsevier)*, pp. 353-383.

Kazi-Tani, N., 1986. Evolution géodynamique de la bordure nord-africaine : Le domaine intraplaque nord-algérien. Approche megasequentielle. *Thèse de Doctorat Académie de Bordeaux. France, tome I*, 357 p.

Kennedy, W.J., Walaszczyk, I., Cobban, W.A., 2000. Pueblo, Colorado, USA, candidate global boundary stratotype section and point for the base of the Turonian stage of the

Cretaceous, and for the base of the middle Turonian Substage, with a revision of the Inoceramidae (Bivalvia). *Acta Geologica Polonica* 50 (3), pp. 295-334

Kennedy, W.J., Walaszczyk, I., Cobban, W.A., 2005. The Global Boundary Stratotype Section and Point for the base of the Turonian Stage of the Cretaceous: Pueblo, Colorado, U.S.A. *Episodes* 28 (2). pp. 93-104.

Kent, R.M.L., 1981. The effect of *Polydora ciliata* on the shell strength of *Mytilus edulis*. *Journal du Conseil International pour l'Exploration de la Mer* 39, pp. 252-255.

Kidwell, S.M., Fürsich, F.T., Aigner, T., 1986. Conceptual framework for the analysis and classification of shell concentration. *PALAIOS* 1, pp. 228-238.

Kondo, Y., 1987. Burrowing depth of infaunal bivalves - Observation of living species and its relation to shell morphology. *Transactions and Proceedings of the of the Palaeontological Society of Japan, New Series* 148, pp. 306-323.

Kora, M., Khalil, H., Sobhy, M., 2001. Cenomanian -Turonian macrofauna from the Gulf of Suez region: biostratigraphy and palaeobiogeography. *Egyptian Journal of Geology* 45(1), pp. 441- 462.

Kues, B.S., 1997. New bivalve taxa from the Tucumcari formation (Cretaceous, Albian), New Mexico, and the biostratigraphic significance of the basal Tucumcari fauna. *Journal of Paleontology* 71(5), pp. 820-839.

Laffite, R., 1939. Les plissements post-nummulitiques dans l'Atlas saharien. *Bulletin de la société géologique de France* (5) 9, pp. 135-139.

Lamarck, J.B.P., 1801. Système des animaux sans vertèbres. *Edition Paris (Deterville)*, 432 p.

Lamarck, J.B.P., 1806. Sur les fossiles des environs de Paris. *Annales du Musée d'Histoire Naturelle*, pp. 156-166.

Lamarck, J.B.P., 1818-1819. Histoire naturelle des animaux sans vertèbres, présentant les caractères généraux et particuliers de ces animaux, *Edition Paris (Deterville)*, V. 5 : 612 p., V. 6 : 343 p.

Lartet, L., 1877. Explorations géologiques de la Mer Morte, de la Palestine et de l'Idumée. *Edition Paris*, 326 p.

Lauradoux, P., Deleau, P., 1933. Etude géologique de la région frontière algéro-marocaine au Nord-Ouest de Colomb-Béchar. *Bulletin du service de la carte géologique. Algérie*, pp. 125-144.

Lefranc, J-P., 1983. Etude de l'huître du Cénomanién mésogéen *Exogyra (Costagyra) olisiponensis* Sharpe. *Congrès national des sociétés savantes, Grenoble 108*, pp. 59-70.

Levy, R., 1949. Le bassin du Ziz-Guir. *Rapport Géologique, Rabat- Maroc*. 35 p, (Inédit).

Lézin, C., Andreu, B., Ettachfini, El, M., Wallez, M.J., Lebedel, V., Meister, Ch., 2012. The Upper Cenomanian Lower Turonian of the Preafrican Through, Morocco. *Sedimentary Geology 245-246*, pp. 1-16.

Malchus, N., 1990. Revision der Kreide-Austern (Bivalvia - Pteriomorpha) Ägyptens (Biostratigraphie, Systematik). *Berliner geowissenschaftliche Abhandlungen A125*, 231 p.

Marlière, P., 1939. La transgression albienne et cénomaniénne dans le Hainaut (études paléontologiques et stratigraphiques). *Thèse de Doctorat. Université de Lille, tome I*, 440 p.

Mebarki, K., 2017. Stratigraphie et sédimentologie des formations cénomano-turonniennes de l'Atlas Saharien Occidental et du Bassin du Guir (Sud-Ouest algérien). *Thèse de 3^{ème} cycle, Université de Tlemcen*, 188 p.

Mebarki, K., Sauvagnat, J., Benyoucef, M., Zaoui, D., Benachour, H.B., Mahboubi, M., Bensalah, M., 2016. Ostracodes cénomano-turonniens dans l'Atlas saharien occidental et le Bassin du Guir (Sud-Ouest de l'Algérie) : Systématique, biostratigraphie et paléobiogéographie. *Revue de Paléobiologie 35 (1)*, pp. 249-277.

Meister, C., Piuz, A., 2013. Late Cenomanian-Early Turonian ammonites of the southern Tethys margin from Morocco to Oman: Biostratigraphy, paleobiogeography and morphology. *Cretaceous Research 44*, pp. 83-103.

Meister, C., Piuz, A., Cavin, L., Boudad, L., Bacchia, F., Ettachfini, M., Benyoucef, M., 2017. Late Cretaceous (Cenomanian-Turonian) ammonites from southern Morocco and south western Algeria. *Arabian Journal Geosciences (1)*, pp. 1-46.

Mekawy, M.S., Abu-Zied, H., 2008. Lower Cretaceous Molluscan fauna from North Sinai, Maghara area, Egypt. *Egyptian Journal of Paleontology* 8, pp. 291-334.

Menchikoff, N., 1930. Recherches géologiques et morphologiques dans le Nord du Sahara occidental. *Revue de Géographie, Physique et Géologie Dynamique* VII (2), pp. 103-247.

Mondal, S., 2017. A short review of phanerozoic taxonomic and ecologic diversity of bivalves. *Indian Journal of Geology. Vol.86-87, Nos. 1-4*, pp. 19-34.

Mondal, S., Harries, P.J., 2016. Phanerozoic trends in ecospace utilization: The bivalve perspective. *Earth-Science Reviews*, 152, pp. 106-118.

Mougola, W.L.B., Musavu Moussavou, B., Yakouya-Moubamba, U.G., 2019. Les bivalves du Crétacé Supérieur (Turonien) de la Formation de l'Azilé dans le bassin côtier gabonais : la Coupe de Nouvelle Cité. *Revue de Paléobiologie, Genève* 38 (2), pp. 379-395.

Musavu-Moussavou, B., 2015. Bivalves (Mollusca) from the Coniacian-Santonian Anguille Formation from Cap Esterias, Northern Gabon, with notes on paleoecology and paleobiogeography. *Geodiversitas* 37 (3), pp. 315-324.

Musavu-Moussavou, B., 2017. Systematics, palaeoecology and taphonomy of Turonian oysters from the northern Gabon Coastal Basin. *Geodiversitas* 39 (2), pp. 213-224.

Musavu-Moussavou, B., Ndong-Ondo, S.M., M'voubou, M., 2013. Turonian bivalves from the Coastal Basin of Gabon, South of Libreville. *Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, Section Sciences de la Terre* 35, pp. 1-8.

Musavu-Moussavou, B., Yakouya-Moubamba, U-G., Ayeng Eyeghe, A-C., Mamidi, M-A., 2017. Nouvelles données sur les macro-invertébrés du Turonien de la région de Libreville (bassin côtier nord-gabonais). *Annales de Paléontologie* 103 (4), pp. 283-292.

Nagm, E., 2019. The late Cenomanian maximum flooding *Neolobites* bioevent: A case study from the Cretaceous of northeast Egypt. *Marine and Petroleum Geology* 102, pp. 740-750.

Nagm, E., Boualem, N., 2019. First documentation of the late Albian transgression in northwest Algeria: Bivalve stratigraphy and palaeobiogeography. *Cretaceous Research* 93, pp. 97-210.

- Nagm, E., Wilmsen, M., 2012.** Late Cenomanian-Turonian (Cretaceous) ammonites from Wadi Qena, central Eastern Desert, Egypt: taxonomy, biostratigraphy and palaeobiogeographic implications. *Acta Geologica Polonica* 62(1), pp. 63-89.
- Nagm, E., Wilmsen, M., Aly, M-F., Hewaidy, A., 2010.** Upper Cenomanian- Turonian (Upper Cretaceous) ammonoids from the western Wadi Araba, Eastern Desert, Egypt. *Cretaceous Research* 31, pp. 473-499.
- Niebuhr, B., Schneider, S., Wilmsen, M., 2014.** Muscheln : 5. Bivalves. *Geologica Saxonica - Journal of Central European Geology* 60, pp. 83 - 168.
- Orbigny, A. De., 1843-1847.** Paléontologie française. Description des mollusques et rayonnés fossiles de France. Terrains Crétacés. V.3: Lamellibranches. *Edition Paris*, 1844 : pp. 1-288 ; 1845 : pp. 289-448 ; 1846 : pp. 449-520 ; 1847 : pp. 521-807.
- Oschmann, W., 1988.** Upper Kimmeridgian and Portlandian marine macrobenthic associations from southern England and northern France. *Facies* 18, pp. 49-82.
- Özer, S., Ahmad, F., 2015.** Cenomanian-Turonian rudist (bivalvia) lithosomes from NW of Jordan. *Journal of African Earth Sciences* 107, pp. 119-133.
- Özer, S., Ahmad, F., 2016.** *Caprinula* and *Sauvagesia* rudist faunas (Bivalvia) from the Cenomanian of NW Jordan. Stratigraphy and taxonomy. *Cretaceous Research* 58, pp. 141-159.
- Özer, S., Güngör, T., Sarı, B., Sagular, E.K., Görmüş, M., Özkar-Öngen, I., 2017.** Cretaceous rudist-bearing platform carbonates from the Lycian Nappes (SW Turkey): Rudist associations and depositional setting. *Cretaceous Research* 79, pp. 122-145.
- Pareyn, C., 1961.** Les massifs carbonifères du Sahara Sud Oranais. *Publication du Centre de Recherche sur les Zones Arides, Géologie, Paris. Volume 1*, 325 p.
- Péron, A., 1877.** Observations sur la faune des Calcaires à Echinides de Rennes-les-Bains et sur quelques Fossiles du terrain Crétacé supérieur. *Bulletin de la Société Géologique de France* (3), 5, pp. 499-535.
- Péron, A., Thomas, M.P., 1889-91.** Description des mollusques fossiles des terrains crétacés de la région Sud des Hauts-Plateaux de la Tunisie recueillis en 1885 et 1886 par Thomas, M. P. in *Exploration Scientifique de la Tunisie. Imprimerie nationale. Paris*, 405 p.

Perrilliat, M., Ahmad, F., Vega, F.J., 2006. Upper Cretaceous (Cenomanian - Turonian) bivalves from northern Jordan, Middle East. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas* 23 (1), pp. 96-106.

Pervinquière, L., 1912. Études de paléontologie tunisienne II : Gastropodes et Lamellibranches des Terrains Crétacés. *Edition Paris*, 352 p.

Philip, J.M., 1978. Stratigraphie et paléoécologie des formations à Rudistes du Cénomanien : l'exemple de la Provence. In: Géologie Méditerranéenne. Tome 5, n°1, 1978. *Colloque sur le Cénomanien (France - Europe Occidentale), Paris, 6-7 Septembre 1976.* pp. 155-167.

Philip, J.M., Airaud-Crumière, C., 1991. The demise of the rudist bearing carbonate platforms at the Cenomanian/Turonian boundary: a global control. *Coral Reefs* 10, pp. 115-125.

Pictet, F.J., Campiche, G., 1864-1871. Description des fossiles du terrain crétaé des environs de Sainte-Croix. *Matériaux pour la Paléontologie suisse, Quatrième série, 3^{ème} partie : 1864-1867, 558 p. ; 4^{ème} partie : 1868-1871, 352 p.*

Pictet, F.J., Renevier, E., 1858. Description des fossiles du terrain Aptien de la perte du Rhône et des environs de Saint Croix. *Edition Genève*, 184 p.

Poirmeur, H., 1906. La région du Guir-Zousfana. *Bulletin du Comité Afrique-France-Juillet, 1906, XVI, Renseignements coloniaux. Bureau Topographie du Territoire d'Ain Sefra, Algérie.*

Polsak, A., 1967. Macrofaune crétaée de l'Istrie méridionale (Yougoslavie). *Palaeontologica Jugoslavica* 8, pp. 1-219.

Pomel, A. 1872. Le Sahara : Observations de géologie et de géographie physique et biologique avec des aperçus sur l'Atlas et le Soudan et discussion de l'hypothèse de la mer saharienne à l'époque préhistorique. *Publication de la Société de Climatologie, Alger.* 139 p.

Pons, J.M., Vicens, E., Tarlao, A., 2011. Cenomanian radiolitic bivalves from Malchina, Karst of Trieste, Italy. *Cretaceous research* 32, pp. 647-658.

Popenoe, W.P., 1937. Upper Cretaceous Mollusca from southern California. *Journal of Paleontology* (11), pp. 379-402.

Pouyanne, J., 1853-1874. Documents relatifs à la mission dirigée au Sud de l'Algérie par M. Pouyanne, ingénieur en chef des mines. Paris. *Imprimerie nationale-publication du Ministère des Travaux publics*, Paris (inédits).

Pugaczewska, H., 1977. The Upper Cretaceous Ostreidae from the Middle Vistula region (Poland). *Acta palaeontologica polonica* 22 (2), pp. 187-204.

Radulović, B.V., Ayoub-Hannaa, W., Fürsich, F.T., Bogićević, K., Nenadić, D., Jovanović, D., 2019. Taxonomy and palaeobiogeography of the early and middle Albian (Early Cretaceous) bivalves and brachiopods from central Serbia (Topola, Oplenac Hill). *Cretaceous Research* 104, pp. 1-28.

Riedel, L., 1932. Die Oberkreide vom Mungofluss in Kamerun und ihre Fauna. *Beitr. Geol. Erforsch. deut. Schulzgeb H. 16*, p. 154.

Rodriguez-Tovar, F.J., Uchman, A., Martin-Algarra, A., O'Dogherty, L., 2009. Nutrient spatial variation during intrabasinal upwelling at the Cenomanian-Turonian oceanic anoxic event in the westernmost Tethys: an ichnological and facies approach. *Sedimentary Geology*, 215, pp. 83-93.

Roemer, F.A., 1852. Die Kreidebildungen von Texas und ihre organischen Einschlüsse. *Bonn., Adolph Marcus*, 100 p.

Ros-Franch, S., Márquez-Aliaga, A.E. Damborenea, S., 2014. Comprehensive database on Induan (Lower Triassic) to Sinemurian (Lower Jurassic) marine bivalve genera and their paleobiogeographic record. *Paleontological Contributions, number 8*, pp. 3-219.

Rossi-Ronchetti, C., Albanesi, C., 1961. Fossili Cenomaniani del Gebel Tripolitano. *Rivista italiana di paleontologia e stratigrafia (Milano)*, pp. 251-318.

Sattler, U., Immenhauser, A., Hillga, H.R., Esteban, M., 2005. Characterization, lateral variability and lateral extent of discontinuity surfaces on a Carbonate Platform (Barremian to Lower Aptian, Oman). *Sedimentology* 52, pp. 339-361.

Schneider, S., Jager, M., Kroh, A., Mitterer, A., Niebuhr, B., Vodrazka, R., Wilmsen, M., Wood, C.J., Zagorsek, K., 2013. Silicified sea life - Macrofauna and palaeoecology of the Neuburg Kieselerte Member (Cenomanian to Lower Turonian Wellheim Formation, Bavaria, Southern Germany). *Acta Geologica Polonica* 63 (4), pp. 555-610.

- Schneider, S., Niebuhr, B., Wilmsen, M., Vodrazka, R., 2011.** Between the Alb and the Alps - The fauna of the Upper Cretaceous Sandbach Formation (Passau region, southeast Germany). *Bulletin of Geosciences* 86 (4), pp. 785-816.
- Seeling, J., Bengtson, P., 1999.** Cenomanian oysters from the Sergipe Basin, Brazil. *Cretaceous Research* 20, pp. 747-765.
- Seguenza, G., 1882.** Studi geologici e paleontologici sul Cretaceo medio dell'Italia meridionale. *Atti della Accademia Nazionale dei Lincei (serie 3)*, pp. 65-214.
- Sharpe, D., 1850.** On the secondary district of Portugal which lies on the north of the Tagus. *Quarterly Journal of the Geological Society* 6, pp. 135-195.
- Soares, A.F., 1960.** Considerações sobre as *Exogyra columba* Lam., *Exogyra flabellata* Gold. e *Exogyra olisiponensis* Sharpe do Cretácico das regiões de Coimbra e Figueira da Foz. *Memórias e Notícias*, 49, pp. 21-40.
- Soares, A.F. 1961.** Lamelibrânquios do Cretácico da região de Benguela-Cuio (Angola). *Boletim dos Serviços de Geologia e Minas, Angola-Portugal* 4, pp. 5-56.
- Sowerby, J., Sowerby, J. De C. 1812-1846.** The mineral Conchology of Great Britain or colored figures and descriptions of those remains of testaceous animals or shells which have been preserved at various times and depths in the earth, *Edit. London*, 7 vols. : pp. 1-803, pls. 1-383 par J. Sowerby (1812-1822) ; pp. 1-558, pls. 384-648 par J. de C. Sowerby (1823-1846).
- Stanley, S.M., 1970.** Relation of shell form to life habits in the Bivalvia (Mollusca). *Memoirs of the Geological Society of America* 125, 296 p.
- Steuber, T., 2002.** A palaeontological database of Rudist Bivalves (Mollusca, Hippuritoidea, Gray; 1848, Web Catalogue of the Hippuritoidea, rudist bivalves). Institut für Geologie, Mineralogie and Geophysik, Ruhr- Universität Bochum, Bochum, Allemagne, www.paleotax.de/rudists/literat.htm
- Steuber, T., 2003.** Strontium isotope stratigraphy of Cretaceous hippuritid rudist bivalves: Rates of morphological change and heterochronic evolution. *Palaeogeography Palaeoclimatology Palaeoecology* 200, pp. 221-243.

Stienne, N., 2010. Paléocéologie et taphonomie comparative en milieux carbonatés peu profonds (Oxfordien du Jura suisse et Holocène du Belize). *Thèse de Doctorat, Université de fribourg (suisse)*. 248 p.

Stoliczka, F., 1870-71. Cretaceous fauna of southern India: The Pelecypoda, with a review of all known genera of this class, fossil and recent. *Paleontologica Indica* 6 (3), 557 p.

Taylor, A.M., Goldring, R.L., 1993. Description and analysis of bioturbation and ichnofabric. *Journal of the Geological Society*, 150 (1), pp. 141-148.

Tentor, A., 2007. Osservazioni stratigrafiche sul Monte Brestovi (Carso Goriziano). Stratigraphic observations on Mount Brestovi (Karst of Gorizia, Italy). *Natura Nascosta* 35, pp. 1-23.

Tomašových, A., Zuschin, M., 2009. Variation in brachiopod preservation along a carbonate shelf-basin transect (Red Sea and Gulf of Aden): environmental sensitivity of taphofacies. *Palaios* 24, pp. 697-716.

Toucas, A., 1907-1909. Etudes sur la classification et l'évolution des radiolitidés. *Mémoire de la société géologique de France* 36, 132 p.

Trevisan, L., 1937. La fauna ei giacimenti del Cenomaniano di facies africana della Sicilia occidentale. *Memoire dell'Istituto Geologico della Universita di Padova* 12, pp. 1-132.

Videt, B., 2004. Dynamique des paléoenvironnements à huîtres du Crétacé supérieur nord-aquitain (SO France) et du Mio-Pliocène andalou (SE Espagne) : biodiversité, analyse séquentielle, biogéochimie. *Thèse de 3^{ème} cycle, Université Rennes 1 - Mémoires de Géosciences Rennes n° 108*, 263 p.

Videt, B., Néraudeau, D., 2003. Variabilité et hétérochronies chez l'exogyre *Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck, 1801) (Bivalvia : Ostreoidea : Gryphaeidae) du Cénomaniens et du Turonien inférieur des Charentes (SW France). *Comptes rendus Palevol* 2, pp. 563-576.

Videt, B., Néraudeau, D., 2007. Paléocéologie des ostréidés cénomaniens de la bordure Nord du Bassin aquitain (SW France). *Bulletin de la Société Géologique de France* 178 (1), pp. 39-50.

Videt, B., Platel, J.P., 2005. Les ostréidés des faciès lignitifères du Crétacé moyen du Sud Ouest de la France (Charentes et Sarladais). *Comptes rendus Palevol* 4, pp. 167-176.

Voks, H.E., 1941. Contributions to the Paleontology of the Lebanon Mountains, Republic of Lebanon. Part I: A Cenomanian Pelecypod Fauna from Hajula. *American Museum Novitates* 1145, pp. 1-13.

Wanderer, K., 1909. Die Wichtigsten tierversteinerungen aus der kreide des königreiches Sachsen, 80 p.

Wilmsen, M., Voigt, T., 2006. The Middle-Upper Cenomanian of Zilly (Sachsen-Anhalt, northern Germany) with remarks on the Pycnodonte Event. *Acta geologica polonica* 56 (1), pp. 17-31.

Woods, H., 1899-1903. A monograph of the Cretaceous lamellibranchia of England 1. *Monographs of the Palaeontographical Society - London*, 1899: pp. 1-72; 1900: pp. 73-112; 1901: pp. 113- 144; 1902: pp. 145-196; 1903: pp. 197-232.

Woods, H., 1904-1913. A monograph of the Cretaceous lamellibranchia of England 2. *Monographs of the Palaeontographical Society - London*, 1904: pp. 1-56; 1905: pp. 57-96; 1906: pp. 97-132; 1907: pp. 133-180; 1908: pp. 181-216; 1909: pp. 217-260; 1911: pp. 261-284; 1912: pp. 285-340; 1913: pp. 341-473.

Woods, H., 1917. The Cretaceous Faunas of the North Eastern Part of the South Island of New Zealand. *New Zealand Survey, Palaeontological Bulletin* 4, 41 p.

Yelles-Chaouche, A.K., Aït Ouali, R., Bracene, R., Derder, M.E.M., Djellit, H., 2001. Chronologie de l'ouverture du bassin des Ksour (Atlas saharien, Algérie) au début du Mésozoïque. *Bulletin de la Société Géologique de France* 172(3), pp. 285-293.

Zakhera, M.S., 2011. Cenomanian-Turonian rudists from Western Sinai, Egypt: Systematic paleontology and Paleoecology. *Geobios* 44, pp. 409-433

Zaoui, D., 2017. Etude stratigraphique, paléontologique et sédimentologique du céno-manoturonien du Tinrhert (sud-est de l'Algérie). *Thèse de Doctorat, Université de Tlemcen*, 197 p.

Zaoui, D., Meister, C., Benyoucef, M., Bensalah, M., Piuz, A., Tchenar, S., Ferré, B., Adaci, M., 2018. Cenomanian-Turonian ammonite successions in the Tinrhert Basin (southeastern Algeria): revision and new data. *Cretaceous Research* 88, pp. 337-374.

Zittel, K.A., 1865-1866. Die Bivalven der Gosaugebilde in den nordöstlichen Alpen. Denkschriften der Akademie der Wissenschaften Wien, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe, I: Dimyaria, 24(1), 1865: pp. 105 -177; 25(2), 1866: pp. 77-198.

Zuschin, M., Stanton, R.J., 2002. Paleocommunity reconstruction from shell beds: a case study from the main Glauconite Bed, Eocene, Texas. *Palaios* 17, pp. 602-614.

LISTE DES FIGURES

Figures :

Fig. 01 : Carte géologique simplifiée de l'Algérie et des régions limitrophes.....	16
Fig. 02 : Colonne lithostratigraphique synthétique du Crétacé des Monts des Ksour.....	17
Fig. 03 : Colonne lithostratigraphique synthétique du Crétacé du Bassin du Guir.....	18
Fig. 04 : Carte géologique simplifiée des Monts des Ksour et localisation des coupes étudiées (Extrait des cartes géologiques d'El Abiod Sidi Cheikh et Chellala Dahrania, à l'échelle 1 /100.000).....	20
Fig. 05 : Carte géologique simplifiée du Bassin du Guir et localisation des coupes étudiées (Extrait de la carte géologique de la Hamada du Guir, à l'échelle 1/100.000).....	21
Fig. 06 : Orientation et mesures des bivalves. A, vue latérale de la valve droite ; B, vue dorsale de la coquille ; C, vues interne et externe d'une huître.....	29
Fig. 07 : Légende des figurés utilisés dans cette thèse.....	32
Fig. 08 : Vue panoramique de la coupe de Chellala Dahrania.	34
Fig. 09 : Vue panoramique de la coupe d'El Rhelida-Centre.	34
Fig. 10 : Vue panoramique de la coupe d'El Rhelida-Ouest.	35
Fig. 11 : Vue panoramique de la coupe de Kelkoul.	36
Fig. 12 : Vue panoramique de la coupe de Kénadsa.	37
Fig. 13 : Vue panoramique de la coupe de Djorf Torba.	37
Fig. 14 : Colonne lithostratigraphique et illustrations photographiques de la coupe de Chellala Dahrania.....	39
Fig. 15 : Colonne lithostratigraphique et illustrations photographiques de la coupe d'El Rhelida-Centre.....	40
Fig. 16 : Colonne lithostratigraphique et illustrations photographiques de la coupe la coupe d'El Rhelida-Ouest.	42

Fig. 17 : Colonne lithostratigraphique et illustrations photographiques de la coupe de Kelkoul.....	44
Fig. 18 : Colonne lithostratigraphique et illustrations photographiques de la coupe de Kénadsa.	45
Fig. 19 : Colonne lithostratigraphique et illustrations photographiques de la coupe de Djorf Torba.....	46
Fig. 20 : Différentes formes de <i>Ceratostreon flabellatum</i> (Goldfuss) (d'après Hewaidy <i>et al.</i> , 2014).....	75
Fig. 21 : Variabilité d'ornementation que présente l'espèce <i>Rhynchostreon suborbiculatum</i> (Lamarck), avec : a : réticulée, b : concentrique, c : radiale, d : lisse, e : combinée (d'après Hewaidy <i>et al.</i> , 2014).....	81
Fig. 22 : Section transversale de la valve gauche de <i>Caprinula boissyi</i> (d'Orbigny) proche de la commissure (d'après Chikhi-Aouimeur, 2010). Fig. 23 : Variabilité de forme que présente l'espèce <i>Tenea delectrei</i> (Coquand) : a : forme orbiculaire, b : forme transitoire, c : forme allongée (d'après Hewaidy <i>et al.</i> , 2014).	96
Fig. 23 : Différentes formes de <i>Tenea delectrei</i> (Coquand), avec : a : forme orbiculaire, b : forme transitoire, c : forme allongée (d'après Hewaidy <i>et al.</i> , 2014).....	120
Fig. 24 : Comparaison entre les bivalves entiers articulés, les valves droites et gauches désarticulées des espèces <i>Costagyra olisiponensis</i> (Sharpe), <i>Ceratostreon flabellatum</i> (Goldfuss), <i>Rhynchostreon suborbiculatum</i> (Lamarck) et <i>Plicatula batnensis</i> Coquand...	141
Fig. 25 : Bivalves bioérodés, 1a : <i>Costagyra olisiponensis</i> affectée dans sa partie dorsalo-postérieure, 1b : ichnofossile <i>Entobia</i> Bronn ; 2a : <i>Ceratostreon flabellatum</i> affectée dans sa partie ventrale, 2b : trace de ver annélide ; 3a : <i>Costagyra olisiponensis</i> affectée dans sa partie dorsale, 3b : ichnofossile <i>Caulostrepsis</i> Clarke.....	142
Fig. 26 : Fig. 26 : Incrustation des huîtres du Bassin du Guir. 1 : <i>Ceratostreon flabellatum</i> incrustée par un plicatulidé dans sa partie dorsale, 2 : <i>C. flabellatum</i> incrustée par des huîtres juvéniles, 3 : <i>C. flabellatum</i> incrustée par un <i>C. flabellatum</i> juvénile dans sa partie ventrale, 4 : <i>Costagyra olisiponensis</i> incrustée par un <i>C. flabellatum</i> dans sa	

partie dorsale, 5 : Ostreidae indet. incrustée par un *C. flabellatum* de taille moyenne dans sa partie postérieure.....

Fig. 27 : Reconstitution paléoécologique des bivalves d'âge Cénomaniens supérieur de l'Algérie sud-occidentale (échelle non-respectée)..... 149

Fig. 28 : Distribution paléogéographique des huîtres *Costagyra olisiponensis* (Sharpe), *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss) et *Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck) au Cénomaniens supérieur..... 152

Fig. 29 : Distribution paléogéographique des rudistes au Cénomaniens supérieur..... 153

Fig. 30 : Distribution paléogéographique des *Granocardium productum* (J. de C. Sowerby), *Paraesa faba* (J. de C. Sowerby) et *pholadomya vignesi* Lartet au Cénomaniens supérieur..... 154

Texte-figures :

Text-fig. 1 : Courbe de hauteur/longueur des espèces *Costagyra olisiponensis* (Sharpe) et *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss) de l'Algérie sud-occidentale..... 72

Text-fig. 2 : Courbe de hauteur/longueur des espèces *Plicatula auressensis* Coquand et *Plicatula batnensis* Coquand de l'Algérie sud-occidentale..... 88

Text-fig. 3 : Courbe de hauteur/longueur des espèces *Granocardium productum* (J. de C. Sowerby) et *Protocardia hillana* (J. Sowerby) de l'Algérie sud-occidentale..... 109

Text-fig. 4 : Courbe de hauteur/longueur des espèces *Arctica cordata* (Sharpe) et *Arctica picteti* (Coquand) de l'Algérie sud-occidentale..... 114

LISTE DES TABLEAUX

Tab. 01 : Biozonation du passage Cénomaniensupérieur -Turonien inférieur (C/T) dans la province téthysienne et les zones à bivalves définies dans la région d'étude.....	136
Tab. 02 : Corrélation des zones à bivalves d'âge Cénomaniensupérieur -Turonien inférieur de l'Algérie sud-occidentale avec les régions avoisinantes.....	138
Tab. 03 : Caractères autoécologiques des bivalves d'âge Cénomaniensupérieur de l'Algérie sud-occidentale.....	145
Tab. 04 : Distribution paléogéographique des bivalves nuculidés, nuculanidés, mytilidés, arcidés, cucullaeidés, inocérames, huîtres, pectinidés, trigoniidé et rudistes d'âge Cénomaniensupérieur de l'Algérie et de quelques assemblages contemporains signalés dans l'Europe et l'Amérique.....	155
Tab. 05 : Distribution paléogéographique des bivalves vénéridés et pholadomidés d'âge Cénomaniensupérieur de l'Algérie et de quelques assemblages contemporains signalés dans l'Europe et l'Amérique.....	156
Tab. 06 : Distribution paléogéographique des bivalves nuculidés, nuculanidés, mytilidés, arcidés, cucullaeidés, inocérames, huîtres, pectinidés, trigoniidé et rudistes d'âge Cénomaniensupérieur de l'Algérie et de quelques assemblages contemporains signalés dans l'Afrique et l'Asie.....	157
Tab. 07 : Distribution paléogéographique des bivalves vénéridés et pholadomidés d'âge Cénomaniensupérieur de l'Algérie et de quelques assemblages contemporains signalés dans l'Afrique et l'Asie.....	158

PLANCHES

PLANCHE 01

Figs. 1-2. *Nucula (Nucula) margaritifera* Douvillé, 1916.

1 : moule interne, coupe de Kelkoul, Bassin du Guir, a : valve gauche, b : vue dorsale ;

2 : moule interne, coupe de Kelkoul, Bassin du Guir, a : valve droite, b : vue dorsale.

Fig. 3. *Nuculana* sp.

3: moule interne, coupe de Kénadsa, Bassin du Guir, a : valve droite, b: valve gauche.

Figs. 4-6. *Inoperna flagellifera* (Forbes, 1846).

4 : moule interne, coupe de Kelkoul, Bassin du Guir, valve gauche ;

5 : moule interne, coupe de Kelkoul, Bassin du Guir, a : valve droite, b : valve gauche ;

6 : moule interne, coupe de Kénadsa, Bassin du Guir, a : valve droite, b : valve gauche, c : vue antéro-latérale.

Fig. 7. *Modiolus (Modiolus) aequalis* (J. Sowerby, 1818).

7 : moule interne, coupe de Djorf Torba, Bassin du Guir, a: valve gauche, b: valve droite, c: vue postéro-latérale.

Figs. 8-9. *Modiolus (Modiolus) reversus* (J. de C. Sowerby in Fitton, 1836).

8 : moule interne, coupe de Kelkoul, Bassin du Guir, a: valve droite, b: valve gauche ;

9 : moule interne, coupe de Kelkoul, Bassin du Guir, a: valve droite, b: vue antéro-latérale.

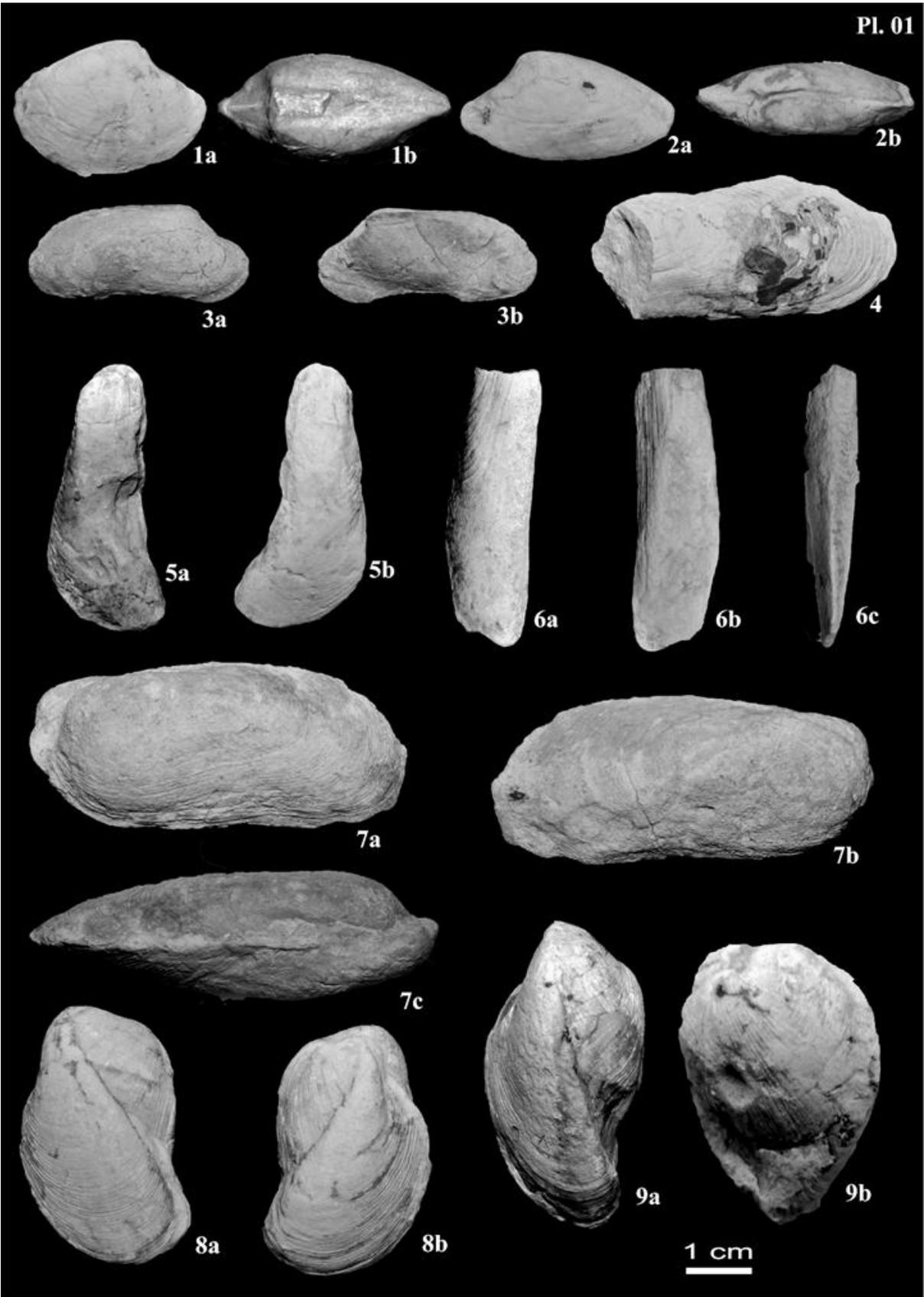


PLANCHE 02

Figs. 1-3. *Barbatia (Barbatia) aegyptiaca* (Fourtau, 1917).

1: moule interne, coupe de Kelkoul, Bassin du Guir, a : valve droite, b: valve gauche, c : vue dorsale.

2 : moule interne, coupe de Kelkoul, Bassin du Guir, valve gauche ;

3 : moule interne, coupe de Kelkoul, Bassin du Guir, valve gauche.

Figs. 4-6. *Cucullaea (Idonearca) dicerias* (Seguenza, 1882).

4: moule interne, coupe de Kelkoul, Bassin du Guir, a : valve droite, b : valve gauche ;

5: moule interne, coupe d'El Rhelida Centre, Monts des Ksour, a : valve gauche, b : vue postéro-latérale ;

6 : moule interne, coupe de Kelkoul, Bassin du Guir, a : valve droite, b : valve gauche, c : vue antéro-latérale.

Figs. 7-8. *Cucullaea (Idonearca) thevestensis* (Coquand, 1862).

7: moule interne, coupe de Kénadsa, Bassin du Guir, a : valve droite, b : vue antéro-latérale ;

8 : moule interne, coupe de Kelkoul, Bassin du Guir, valve gauche.

Fig. 9. *Cucullaea (Idonearca) trigona* (Seguenza, 1882).

9 : moule interne, coupe d'El Rhelida Centre, Monts des Ksour, a : valve droite, b : valve gauche, c : vue dorsale.

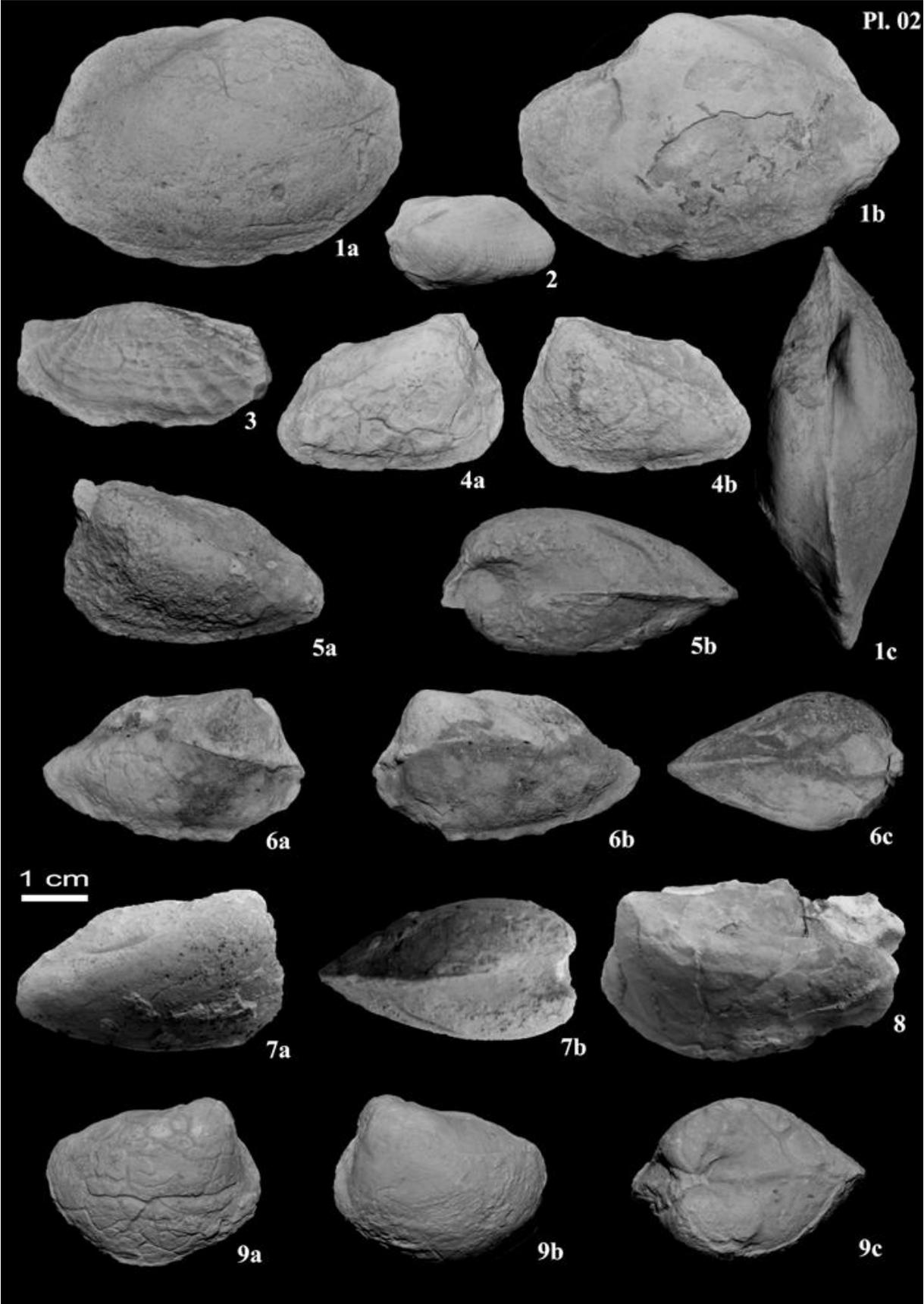


PLANCHE 03

Fig. 1. *Inoceramus* sp.

1: moule externe, coupe de Kelkoul, Bassin du Guir.

Fig. 2. *Pycnodonte (Phygraea) vesicularis vesiculosa* (J. Sowerby, 1823).

2 : valve gauche, coupe de Kelkoul, Bassin du Guir, vue externe.

Figs. 3-5. *Exogyra conica* (J. Sowerby, 1813).

3: valve gauche, coupe de Kelkoul, Bassin du Guir, a : vue externe ; b: vue interne ;

4: valve droite, coupe de Kénadsa, Bassin du Guir, vue externe ;

5: valve gauche, coupe de Kénadsa, Bassin du Guir, vue externe.

Figs. 6-7. *Costagyra olisiponensis* (Sharpe, 1850).

6 : valve gauche, coupe de Kelkoul, Bassin du Guir, vue externe ;

7 : coquille complète, coupe de Kelkoul, Bassin du Guir, a : vue externe de la valve gauche,
b : vue externe de la valve droite.

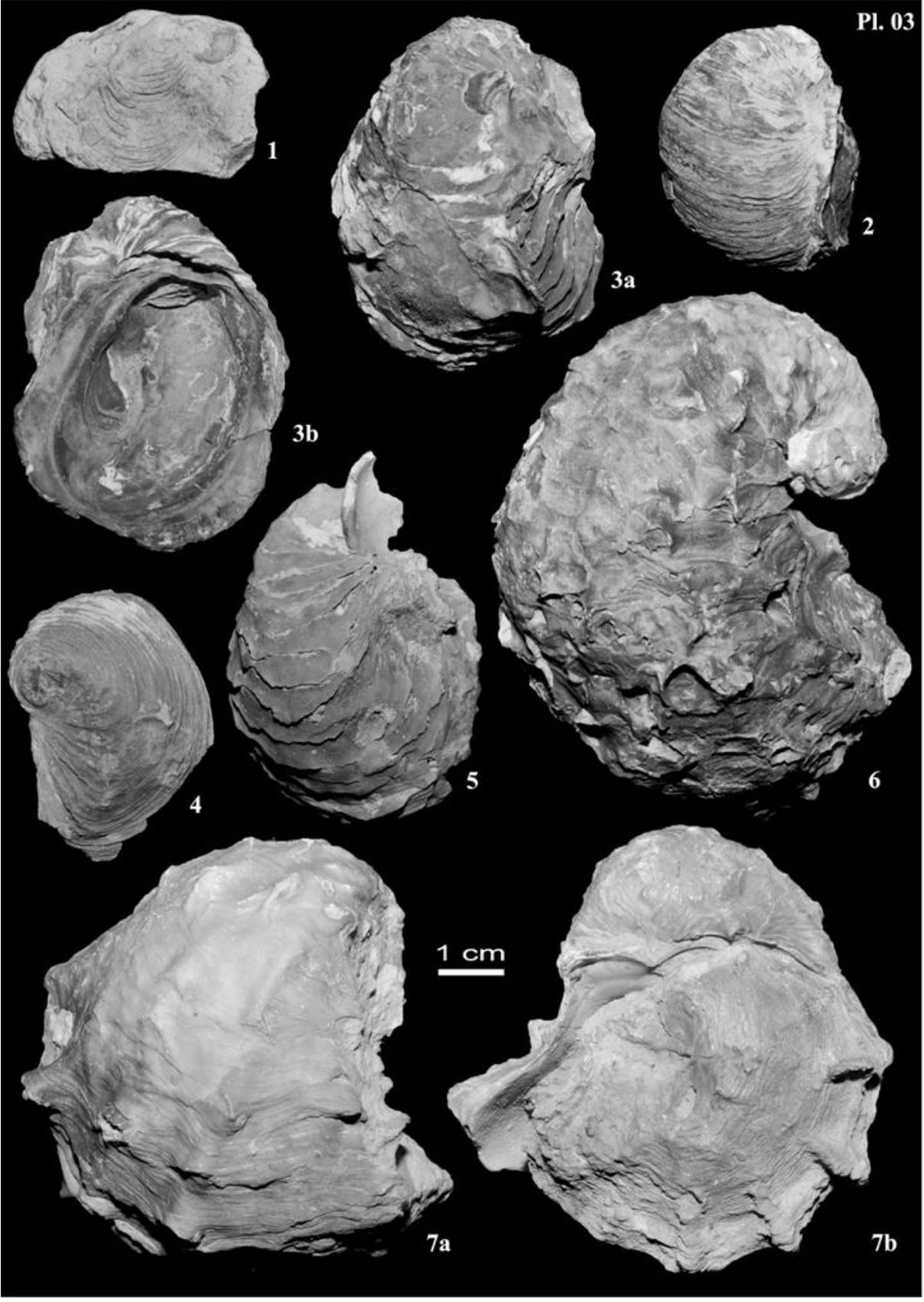


PLANCHE 04

Figs. 1-3. *Costagyra olisiponensis* (Sharpe, 1850).

1 : valve gauche, coupe de Kelkoul, Bassin du Guir, a : vue externe, b : vue interne ;

2 : valve gauche, coupe de Kelkoul, Bassin du Guir, vue externe ;

3 : valve droite, coupe de Kelkoul, Bassin du Guir, a : vue externe, b : vue interne.

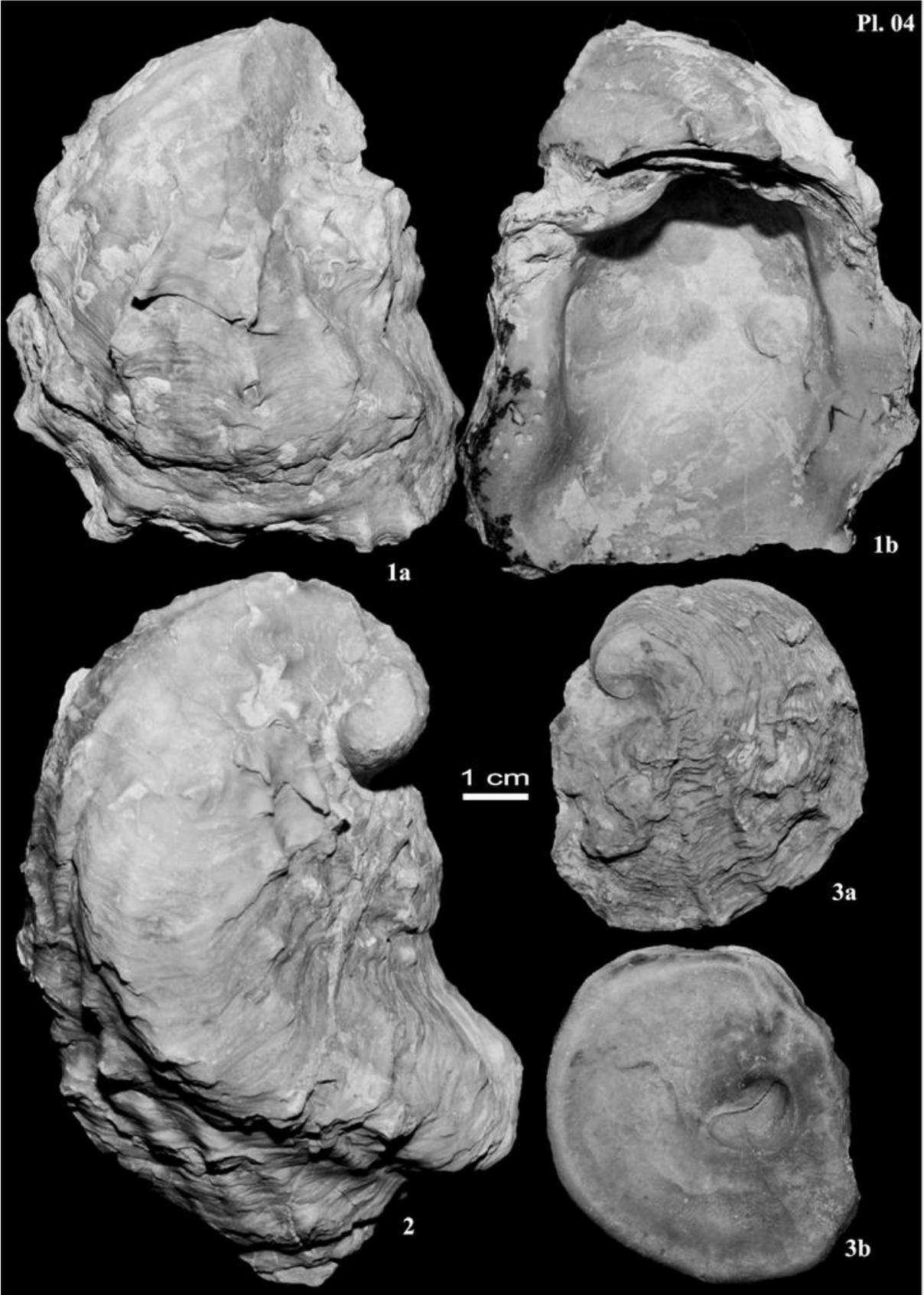


PLANCHE 05

Figs. 1-4. *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss, 1833).

1 : coquille complète, coupe de Kelkoul, Bassin du Guir, a : vue externe de la valve gauche, b : vue externe de la valve droite ;

2 : coquille complète, coupe d'El Rhelida Ouest, Monts des Ksour, a : vue externe de la valve gauche, b : vue externe de la valve droite ;

3 : valve gauche, coupe de Kelkoul, Bassin du Guir, vue externe ;

4 : coquille complète, coupe de Kelkoul, Bassin du Guir, a : vue externe de la valve gauche, b : vue externe de la valve droite.

Figs. 5-7. *Ilymatogyra africana* (Lamarck, 1801).

5 : coquille complète, coupe de Djorf Torba, Bassin du Guir, a : vue externe de la valve gauche, b : vue externe de la valve droite, c : vue antéro-latérale ;

6 : valve gauche, coupe de Kénadsa, Bassin du Guir, vue externe ;

7 : valve droite, coupe de Djorf Torba, Bassin du Guir, vue externe.

Figs. 8-10. *Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck, 1801).

8 : coquille complète, coupe de Kelkoul, Bassin du Guir, a: vue externe de la valve gauche, b: vue externe de la valve droite ;

9 : moule interne de valve gauche, coupe de Chellala Dahrana, Monts des Ksour, vue externe ;

10 : moule composé, coupe d'El Rhelida Ouest, Monts des Ksour, a : vue externe de la valve gauche ; b : vue antéro-latérale.

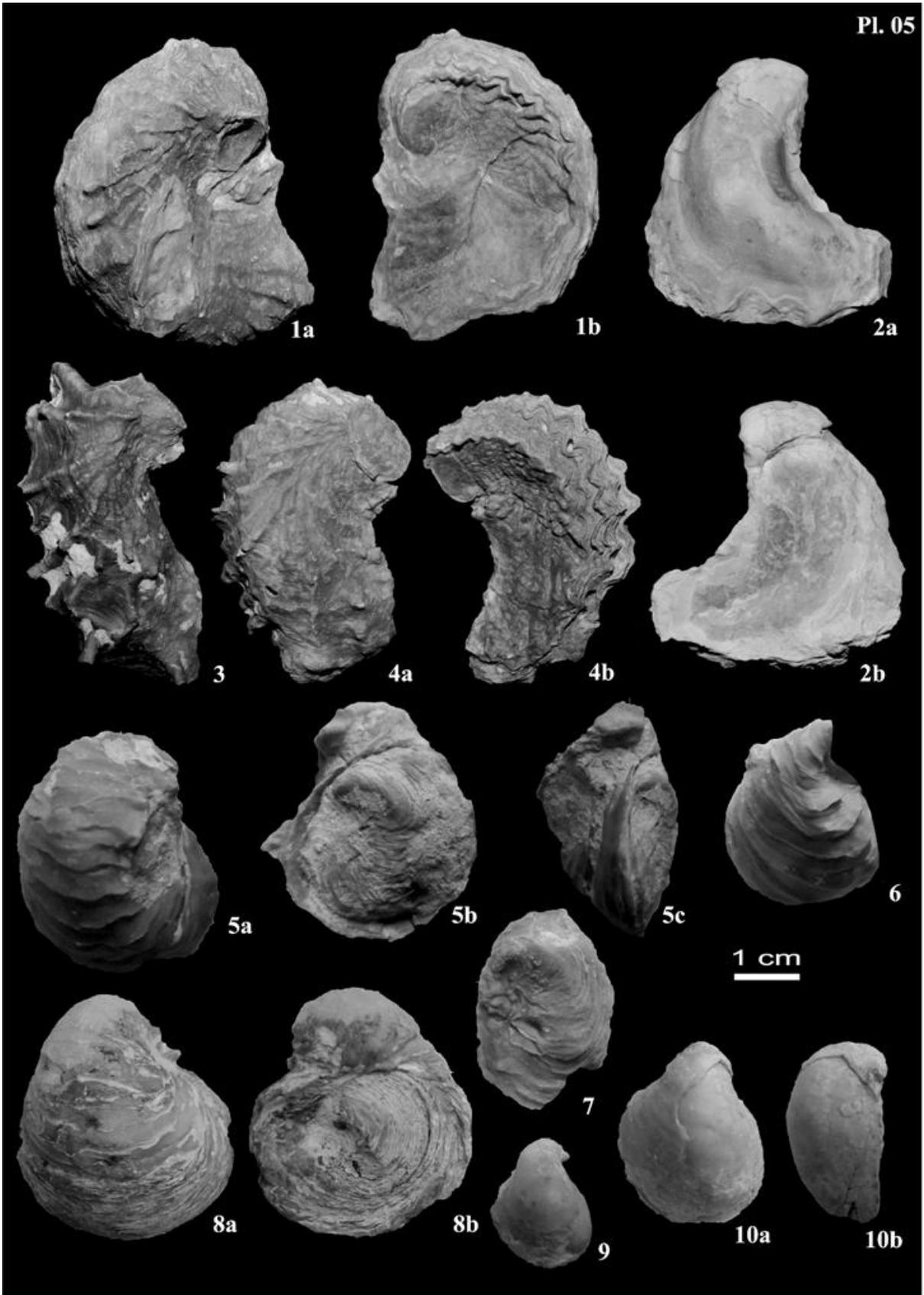


PLANCHE 06

Fig. 1. *Curvostrea rouvillei* (Coquand, 1862).

1 : Coquille complète, coupe de Chellala Dahrania, Monts des Ksour, a : vue externe de la valve droite, b : vue externe de la valve gauche, c : vue antéro-latérale.

Fig. 2. *Gyrostrea delettei* (Coquand, 1862).

2 : valve droite, coupe de Kénadsa, Bassin du Guir, a : vue externe, b: vue interne.

Fig. 3. **Ostreidae indet.**

3 : valve droite, coupe de Djorf Torba, Bassin du Guir, a : vue externe, b: vue interne.

Figs. 4-5. *Plicatula auressensis* Coquand, 1862.

4: coquille complète, coupe de Kénadsa, Bassin du Guir, vue externe de la valve gauche ;

5: coquille complète, coupe de Kelkoul, Bassin du Guir, vue externe de la valve gauche.

Figs. 6-7. *Plicatula batnensis* Coquand, 1880.

6: coquille complète, coupe de Kelkoul, Bassin du Guir, vue externe de la valve droite;

7: coquille complète, coupe de Djorf-Torba, Bassin du Guir, vue externe de la valve gauche.

Fig. 8. *Plicatula* sp.

8 : moule externe de valve gauche, coupe de Kelkoul, Bassin du Guir.

Figs. 9-10. *Neithea (Neithea) dutrugi* (Coquand, 1862).

9 : coquille complète, coupe de Kelkoul, Bassin du Guir, a : vue externe de la valve droite, b : vue externe de la valve gauche ;

10 : coquille complète, coupe de kelkoul, Bassin du Guir, a : vue externe de la valve droite, b : vue externe de la valve gauche.

Fig. 11. *Neithea (Neithea) quinquecostata* (J. Sowerby, 1814).

11 : coquille complète, coupe de Kelkoul, Bassin du Guir, a : vue externe de la valve droite, b : vue externe de la valve gauche.

Fig. 12. *Neithea* sp.

12 : moule externe de valve gauche, coupe de Kelkoul, Bassin du Guir.

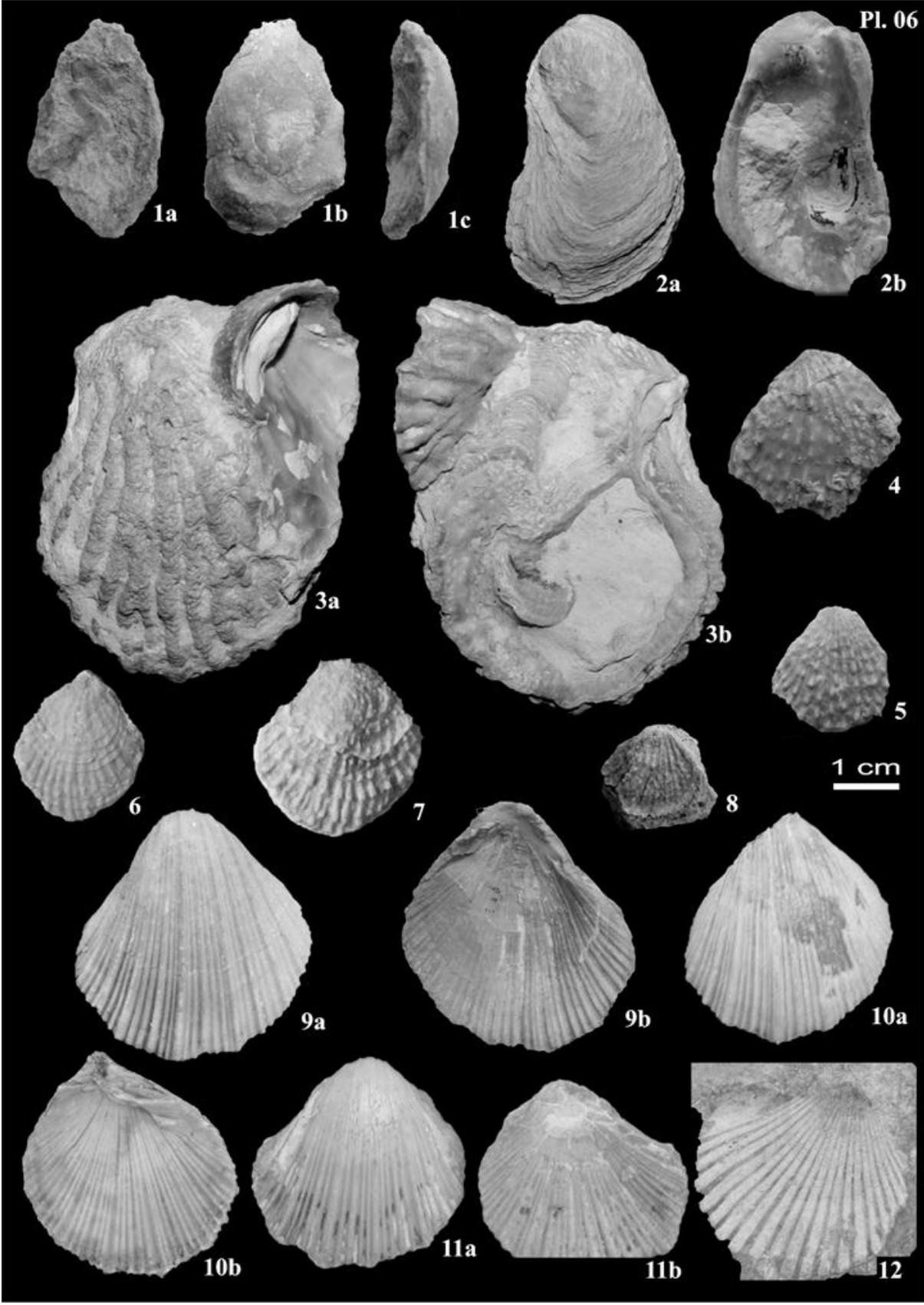


PLANCHE 07

Fig. 1. *Trigoniidae* indet.

1 : moule interne, coupe de Kénadsa, Bassin du Guir, vue externe de la valve gauche.

Figs. 2-3. *Caprinula boissyi* (d'Orbigny, 1840).

2 : moule interne, coupe de Kelkoul, Bassin du Guir, valve supérieure ;

3 : fragment, coupe de Kénadsa, Bassin du Guir, valve supérieure montrant les canaux.

Figs. 4-5. *Sauvagesia sharpei* (Bayle, 1857).

4 : moule interne silicifié, coupe de Kénadsa, Bassin du Guir, vue longitudinale de la valve supérieure ;

5 : moule interne silicifié, coupe de Kénadsa, Bassin du Guir, vue transversale de la valve supérieure.

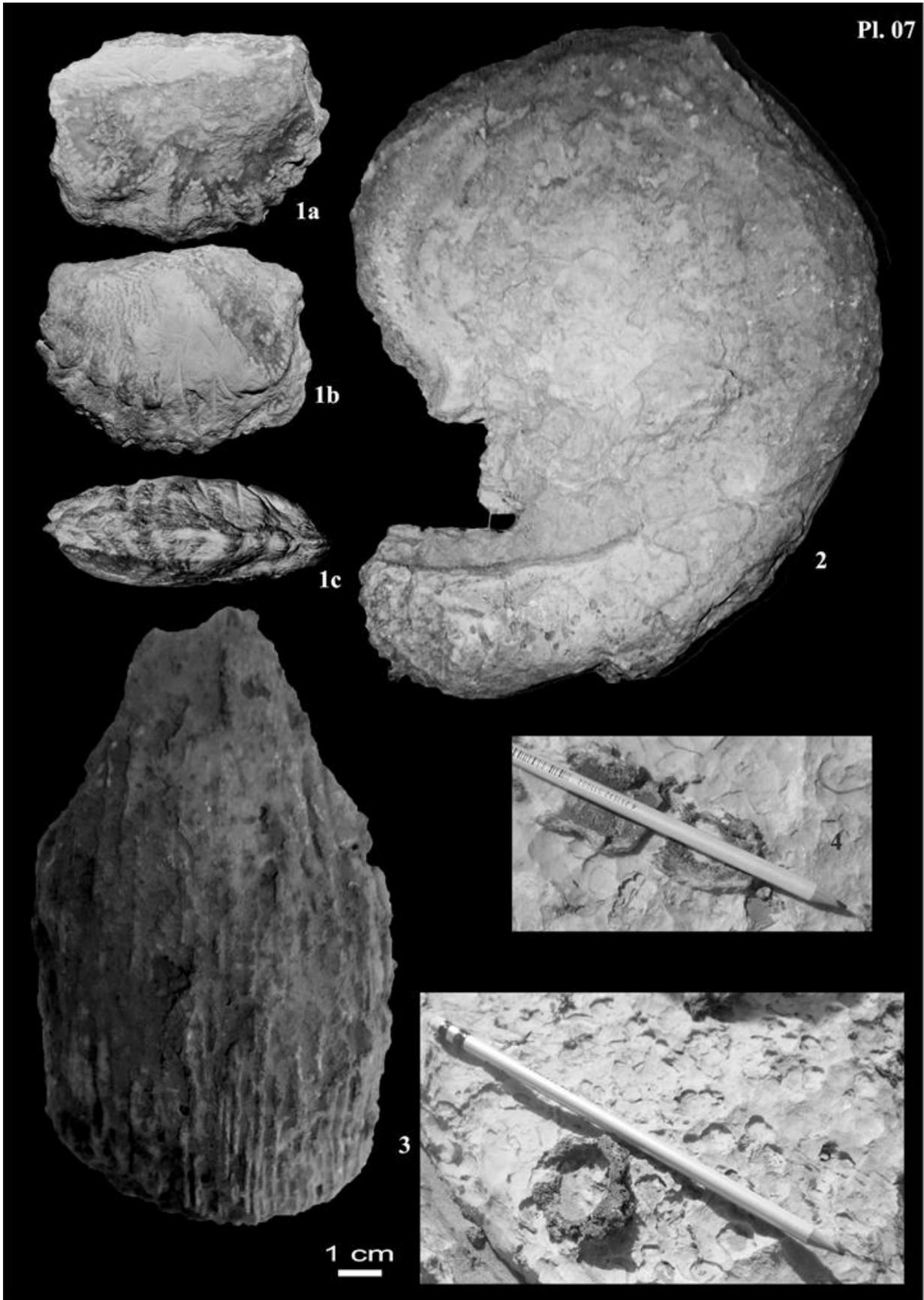


PLANCHE 08

Figs. 1-2. *Lucina fallax* Forbes, 1846.

1 : moule interne, coupe de Kénadsa, Bassin du Guir, a : valve droite, b : valve gauche, c : vue dorsale.

2 : moule interne, coupe de Djorf Torba, Bassin du Guir, a. valve droite, b. valve gauche.

Fig. 3. *Sphaera cf. corrugata* Sowerby, 1822.

3 : moule interne, coupe de Kelkoul, Bassin du Guir, a : valve gauche, b : vue dorsale.

Fig. 4. *Maghrebella cf. forgemoli* (Coquand, 1862).

4 : moule interne, coupe de Kelkoul, Bassin du Guir, a : valve droite, b : valve gauche, c : vue postero-latérale, d : valve gauche montrant les côtes radiales développées au niveau du bord ventral.

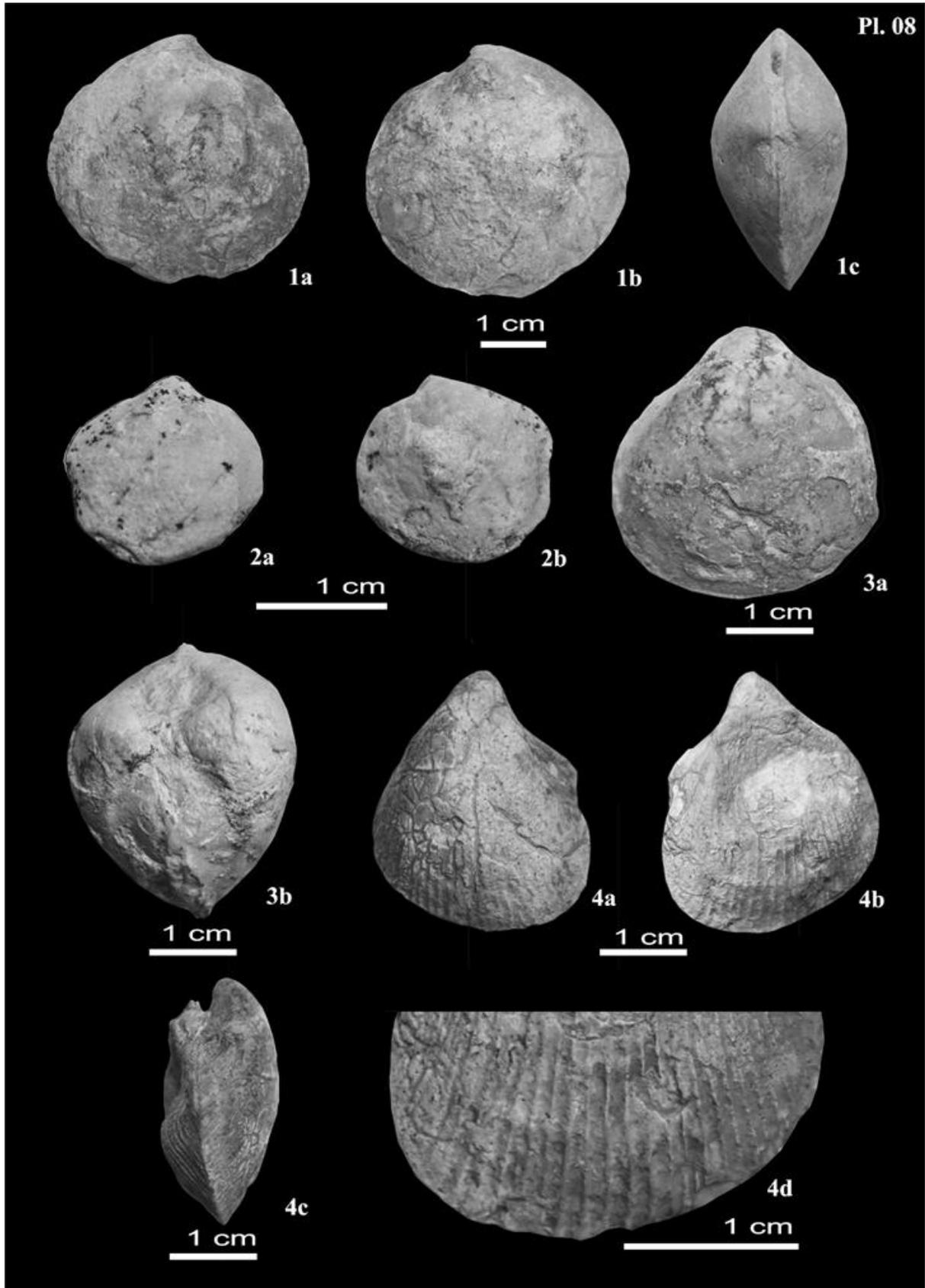


PLANCHE 09

Fig. 1. *Maghrebella* sp.

1 : valve gauche, coupe de Kénadsa, Bassin du Guir, vue externe.

Fig. 2. *Crassatella (Rochella) tenuicostata* (Seguenza, 1882).

2 : valve droite, coupe de Kelkoul, Bassin du Guir, vue externe.

Fig. 3. *Granocardium* cf. *carolinum* (d'Orbigny, 1843).

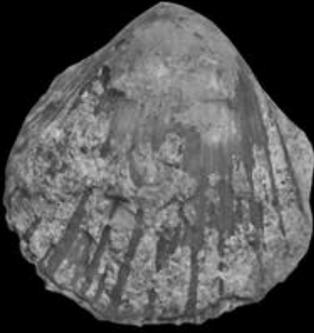
3 : moule interne, coupe de Djorf Torba, Bassin du Guir, a : valve droite, b : valve gauche.

Fig. 4. *Granocardium desvauxi* (Coquand, 1862).

4 : moule interne, coupe de Kelkoul, Bassin du Guir, a : valve droite, b : valve gauche, c : vue antéro-latérale.

Fig. 5. *Granocardium productum* (Sowerby, 1832).

5 : moule interne, coupe de Kelkoul, Bassin du Guir, a : valve droite, b : vue antérieure.

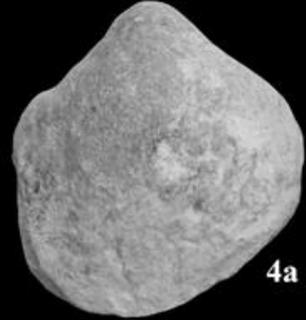


1



2

1 cm



4a

1 cm



3a

1 cm



3b

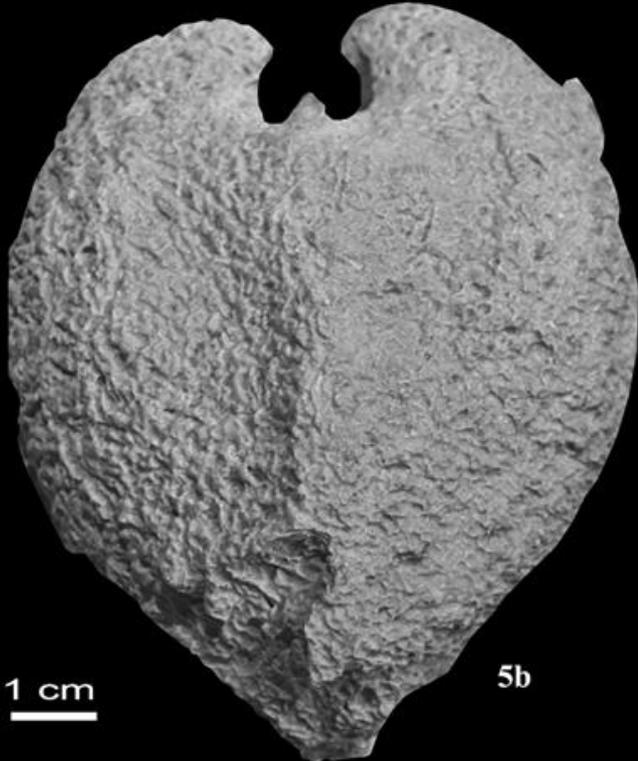


4b

1 cm



5a



5b

1 cm

PLANCHE 10

Fig. 1. *Granocardium productum* (Sowerby, 1832).

1 : moule interne, coupe de Djorf Torba, Bassin du Guir, a : valve droite, b : vue antérieure, c : vue dorsale.

Figs. 2-3. *Granocardium productum* (Sowerby, 1832) var. *byzacenica* (Pervinquière, 1912).

2 : moule interne, coupe de Djorf Torba, Bassin du Guir, a : valve droite, b : vue antérieure ;

3 : moule interne, coupe de Kelkoul, Bassin du Guir, a : valve droite, b : vue antérieure.

Figs. 4-5. *Protocardia hillana* (Sowerby, 1813).

4 : moule interne, coupe de Djorf Torba, Bassin du Guir, a : valve gauche, b : vue dorsal ;

5 : moule interne, coupe de Kelkoul, Bassin du Guir, valve gauche.

Figs. 6-7. *Protocardia* sp.

6 : moule interne, coupe de Kénadsa, Bassin du Guir, a : valve droite, b : valve gauche ;

7 : moule interne, coupe de Kénadsa, Bassin du Guir, valve droite.

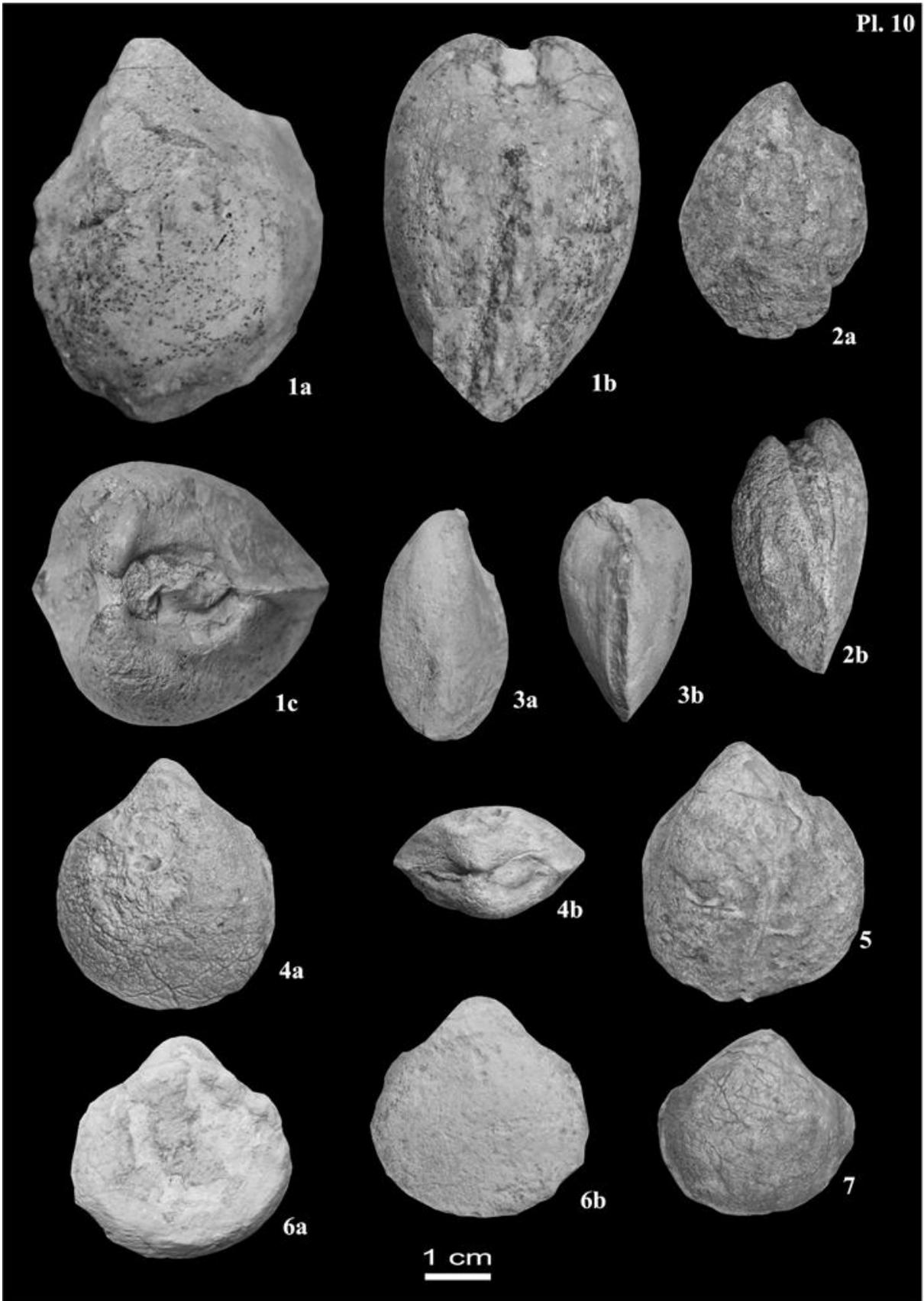


PLANCHE 11

Fig. 1. *Arctica cordata* (Sharpe, 1850).

1 : moule interne, coupe de Djorf Torba, Bassin du Guir, a : valve droite, b : vue dorsale.

Fig. 2. *Arctica humei* (Cox).

2 : moule interne, coupe de Kelkoul, Bassin du Guir, a : valve droite, b : vue dorsale.

Figs. 3-4. *Arctica inornata* (d'Orbigny, 1844).

3 : moule interne, coupe de Djorf Torba, Bassin du Guir, valve droite ;

4 : moule interne, coupe de Djorf Torba, Bassin du Guir, a : valve droite, b : vue dorsale.

Figs. 5-6. *Arctica picteti* (Coquand, 1862).

5 : moule interne, coupe de Djorf Torba, Bassin du Guir, a : valve droite, b : vue postérieure ;

6 : moule interne, coupe de Kelkoul, Bassin du Guir, a : valve gauche, b : vue Dorsale.

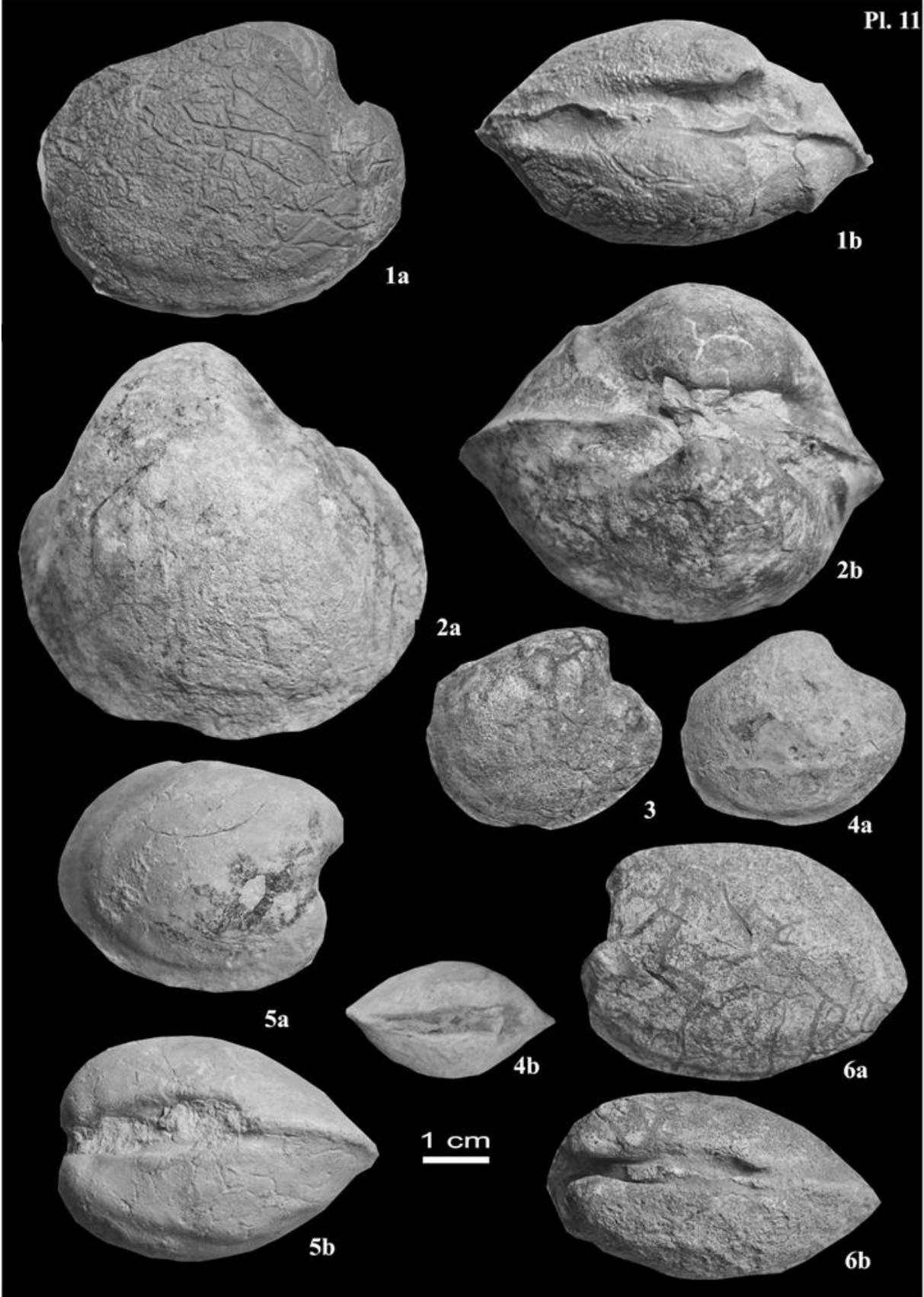


PLANCHE 12

Fig. 1. *Arctica cf. picteti* (Coquand, 1862).

1 : moule interne, coupe de Kelkoul, Bassin du Guir, a : valve droite, b : valve gauche, c : vue dorsale.

Figs. 2-3. *Tenea delectrei* (Coquand, 1862).

2 : moule interne, coupe de Kelkoul, Bassin du Guir, a : valve gauche ;

3 : moule interne, coupe de Kénadsa, Bassin du Guir, a : valve gauche, b : vue dorsale.

Figs. 4-6. *Glossus aquilinus* (Coquand, 1862).

4 : moule interne, coupe de Djorf Torba, Bassin du Guir, a : valve droite, b : vue antérieure ;

5 : moule interne, coupe de Djorf Torba, Bassin du Guir, a : valve droite, b : vue postérieure ;

6 : moule interne, coupe de Kénadsa, Bassin du Guir, valve gauche.

Figs. 7-9. *Paraesa faba* (J. De C. Sowerby, 1827).

7 : moule interne, coupe de Djorf Torba, Bassin du Guir, a : valve gauche, b : vue dorsale ;

8 : moule interne, coupe de Kelkoul, Bassin du Guir, a : valve gauche ;

9 : moule interne, coupe d'El Rhelida Ouest, Monts des Ksour, a : valve gauche.

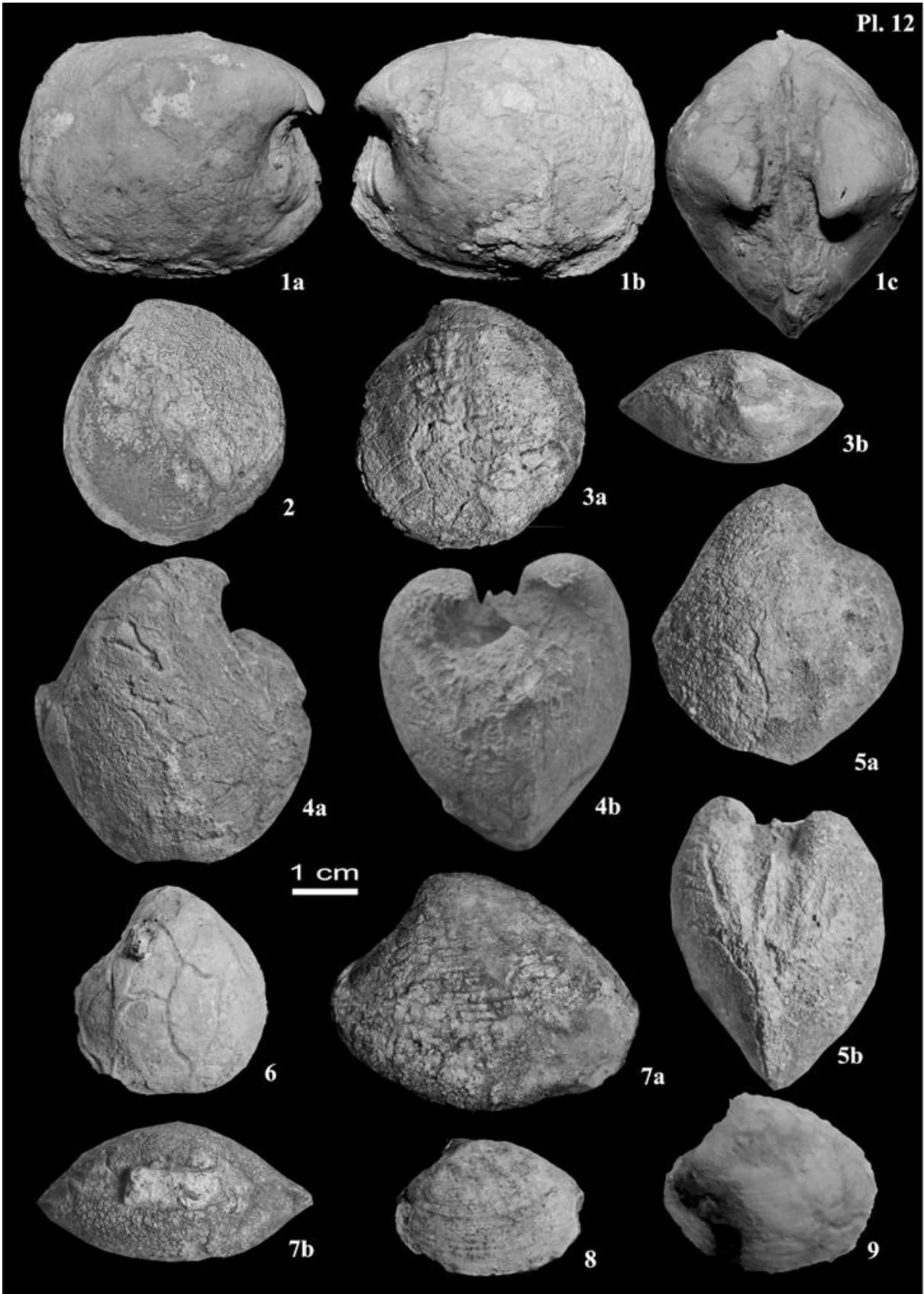


PLANCHE 13

Fig. 1. *Meretrix desvauxi* (Coquand, 1862).

1 : moule interne, coupe de Kelkoul, Bassin du Guir, a : valve gauche, b : vue dorsale.

Figs. 2-3. *Meretrix orientalis* (Douvillé, 1916).

2 : moule interne, coupe de Kénadsa, Bassin du Guir, a : valve droite, b : vue dorsale ;

3 : moule interne, coupe de Chellala Dahrania, Monts des Ksour, a : valve droite, b : vue dorsale.

Fig. 4-5. *Meretrix* sp.

4 : moule interne, coupe de Kelkoul, Bassin du Guir, a : valve gauche, b : vue dorsale ;

5 : moule interne, coupe de Kelkoul, Bassin du Guir, valve droite.

Figs. 6-7. *Pholadomya (Pholadomya) pedernalis* Roemer, 1852.

6 : moule interne, coupe de Kelkoul, Bassin du Guir, a : valve droite, b : valve gauche, c : vue dorsale ;

7 : moule interne, coupe de Kelkoul, Bassin du Guir, a : valve droite, b : v. gauche.

Figs. 8-12. *Pholadomya (Pholadomya) vignesi* Lartet, 1877.

8 : moule interne, coupe de d'El Rhelida Centre, Monts des Ksour, a : valve droite, b : valve gauche ;

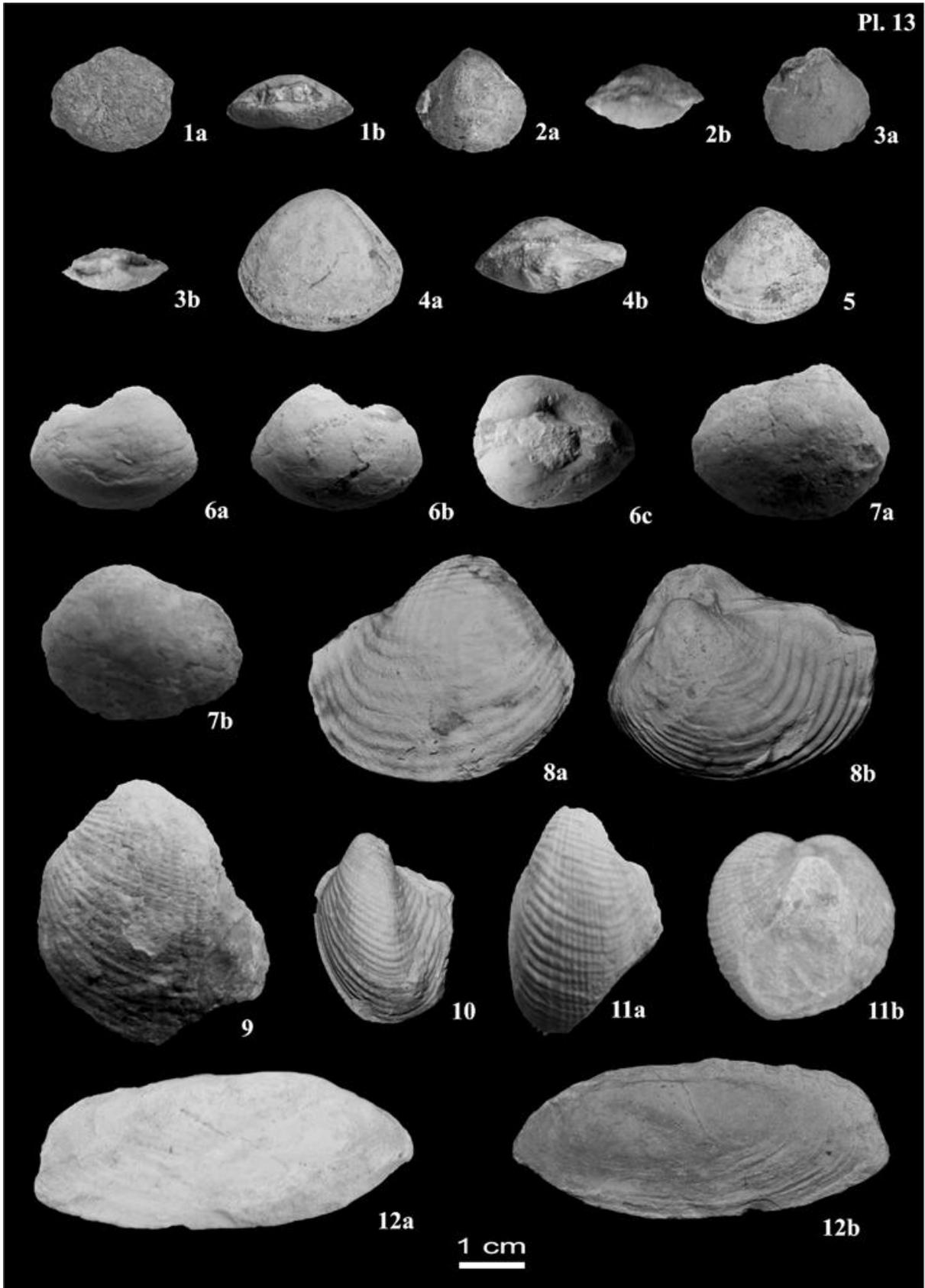
9 : moule interne, coupe de Kelkoul, Bassin du Guir, valve gauche ;

10 : moule interne, coupe d'El Rhelida Ouest, Monts des Ksour, valve gauche ;

11 : moule interne, coupe de Kénadsa, Bassin du Guir, a : valve gauche, b : vue postéro-latérale.

Fig. 12. *Plectomya? humei* (Fourtau, 1917).

12 : moule interne, coupe de Djorf Torba, Bassin du Guir, a : valve droite, b : valve gauche.



ANNEXES

REPARTITION DES ESPECES ET NOMBRE D'INDIVIDUS DANS LES DIFFERENTES COUPES GEOLOGIQUES LEVEES DANS LES MONTS DES KSOUR ET LE BASSIN DU GUIR.

Espèces	Monts des Ksour			Bassin du Guir		
	Chellala Dahrانيا	El Rhelida-Centre	El Rhelida-Ouest	Kelkoul	Kénadsa	Djorf Torba
<i>Nucula (Nucula) margaritifera</i>			1	5	3	
<i>Nuculana</i> sp.				4	1	
<i>Inoperna flagellifera</i>				7	1	
<i>Modiolus (Modiolus) aequalis</i>				2	1	
<i>Modiolus (Modiolus) versus</i>				3		
<i>Barbatia (Barbatia) aegyptiaca</i>				11	1	
<i>Cucullaea (Idonearca) diceras</i>		2		3		1
<i>Cucullaea (Idonearca) thevestensis</i>			1	1	1	
<i>Cucullaea (Idonearca) trigona</i>		1				
<i>Inoceramus</i> sp.				1		
<i>Pycnodonte (Phygraea) vesicularis vesiculosa</i>	1			1		
<i>Exogyra conica</i>				4	9	3
<i>Costagyra olisiponensis</i>	2	2	1	138	37	34
<i>Ceratostreon flabellatum</i>		1	1	101	85	127
<i>Ilymatogyra africana</i>					1	2
<i>Rhynchostreon suborbiculatum</i>	4	3	14	83	132	30
<i>Curvostrea rouvillei</i>	1					
<i>Gyrostrea delectrei</i>					1	
Ostreidae indet.						1
<i>Plicatula auressensis</i>		4	1	13	6	1
<i>Plicatula batnensis</i>	6			70	5	5
<i>Plicatula</i> sp.				1		
<i>Neithea (Neithea) dutruegi</i>	2	1	1	22		
<i>Neithea (Neithea) quinquecostata</i>				3		
<i>Neithea</i> sp.				7		
Trigoniidae indet.					1	
<i>Caprinula boissyi</i>				Dizaines		
<i>Sauvagesia sharpei</i>					Dizaines	
<i>Lucina fallax</i>				8	4	7
<i>Sphaera</i> cf. <i>corrugata</i>				2		
<i>Maghrebella</i> cf. <i>forgemoli</i>				1		
<i>Maghrebella</i> sp.					1	
<i>Crassatella (Rochella) tenuicostata</i>				1		
<i>Granocardium</i> cf. <i>carolinum</i>						1
<i>Granocardium desvauxi</i>				1		
<i>Granocardium productum</i>	1	3	1	12	1	5
<i>G. productum</i> var. <i>byzacenica</i>				1		1
<i>Protocardia hillana</i>	4		2	6	1	2
<i>Protocardia</i> sp.					2	
<i>Arctica cordata</i>				1		9
<i>Arctica humei</i>		1		6	1	2
<i>Arctica inornata</i>	1		2		2	2

<i>Arctica picteti</i>	1			7	6	6
<i>Arctica cf. picteti</i>				3		2
<i>Tenea delectrei</i>	3	1	1	16	4	2
<i>Glossus aquilinus</i>				3	2	3
<i>Paraesa faba</i>	1	2	7	33	5	4
<i>Meretrix desvauxi</i>				2		
<i>Meretrix orientalis</i>	2		2	2	1	
<i>Meretrix sp.</i>				2		
<i>Pholadomya (Pholadomya) pedernalis</i>				4		
<i>Pholadomya (Pholadomya) vignesi</i>	1	6	5	2	2	
<i>Plectomya ? humei</i>				1		1

RESUME

Le présent travail a pour objet l'étude des bivalves d'âge Cénomaniens supérieurs de l'Algérie sud-occidentale dans les Monts des Ksour et le Bassin du Guir.

Six coupes géologiques ont été levées, banc par banc et échantillonnées dans la région d'étude. Sur la base du contenu lithologique et paléontologique caractéristique, la Formation de Rhoundjaïa est subdivisée en trois unités lithostratigraphiques informelles alors que la Formation des Calcaires de Sidi Mohamed Ben Bouziane est subdivisée en quatre.

Pour la première fois, cinquante-trois espèces de bivalves sont décrites d'un point de vue systématique dont la majorité était auparavant inconnues dans le Cénomaniens supérieur de la région d'étude. Elles appartiennent à dix ordres qui sont : Nuculoida, Mytiloida, Arcoida, Pteroida, Ostreoida, Pectinoida, Trigonoida, Hippuritoida, Veneroida et Pholadomyoida, et à trente-trois genres.

Sur le plan biostratigraphique, trois biozones ont été définies : la zone d'acmé à *Ceratostreon flabellatum* - *Rhynchostreon suborbiculatum* (d'âge Cénomaniens supérieur basal), la zone d'acmé à *Costoagyra olisiponensis* (d'âge Cénomaniens supérieur basal) et la zone d'acmé à *Caprinula* - *Inoceramus* (d'âge Cénomaniens terminal).

L'analyse taphonomique a mis en évidence que les associations de bivalves étudiées sont para-autochtones. L'étude paléocéologique a permis de reconstituer le modèle paléocéologique qui correspond à un substrat meuble à rocheux, peu profond, à salinité normale, à température élevée et à hydrodynamisme moyen à calme.

Au cours du Cénomaniens supérieur - Turonien inférieur, les bivalves étudiés montrent une grande diversité et une similitude avec les faunes contemporaines de plusieurs bassins marginaux dépendant de la Téthys (Tunisie, Lybie, Egypte, Jordanie...) ou de l'Atlantique (Maroc, Gabon, Cameroun, Texas...). Elles confirment des communications entre les régions de la marge sud-téthysienne et la marge est-atlantique, liées à l'élévation générale du niveau marin.

Mots clés: Bivalves, Cénomaniens supérieur, Monts des Ksour, Bassin du Guir, Algérie.

ABSTRACT

The Upper Cretaceous rocks are widely distributed and well exposed in south Algeria and consist in beds rich in macrofauna. Bivalves represent the main bulk of the collected material. The present work aims to studying Cretaceous bivalves in the Ksour Mountains and the Guir Basin.

Based on their respective faunal and lithologic features, the Rhoundjaïa Formation was divided into three lithostratigraphic units, while the "Calcaires de Sidi Mohamed Ben Bouziane" Formation into four informal units.

For the first time, fifty-three bivalve species are systematically described from the Upper Cenomanian deposits of the Ksour Mountains and Guir Basin although the majority was before long unknown. They belong to thirty three genera of the orders Nuculoida, Mytiloida, Arcoida, Pteroida, Ostreoida, Pectinoida, Trigonoida, Hippuritoida, Veneroida and Pholadomyoida.

Most of the taxa have suspension-feeding mode of life and shallow-infaunal habits. They indicate that the substrate was not rocky but soft enough for these infaunal organisms and the marine environment was nearshore shallow with moderate salinity, high temperature, medium energy, nutrient-rich and well oxygenated water column.

The studied material evidences palaeobiogeographic affinities occurring over a wide geographical area : from North Africa (Morocco, Tunisia, Libya...), southern Europe (Italy, Spain, France...) to Middle East (Jordan, Syria...) and India.

Keywords: Bivalves, Upper Cenomanian, Ksour Mountains, Guir Basin, Algeria.

ملخص

يهدف هذا البحث الى دراسة مفصلة و الأولى من نوعها لمستحاثات ثنائيات الغلاصم الموجودة بالطبقات الصخرية المترسبة في السنوماني العلوي لجبال القصور (الجهة الغربية للأطلس الصحراوي) و لحوض القير بجنوب غرب الجزائر.

سنة مقاطع جيولوجية للسلسلة الرسوبية للسنوماني العلوي تمت دراستها على طول المنطقة المدروسة طبقة بطبقة وذلك لمعرفة السحنة التي تضم ثنائيات الغلاصم. ولقد تبين اعتمادا على المميزات الصخرية للسلسلة والمستحاثات المتواجدة بها أن تكوينة غونجايا لجبال القصور تنقسم لثلاثة وحدات ليتوستراتيغرافية و أن تكوينة كلس سيدي محمد بن بوزيان و الممتلة في منصة كلسية ممتدة على طول حوض القير تنقسم لأربعة وحدات متباينة.

و لقد خضعت مستحاثات ثنائيات الغلاصم لدراسة تصنيفية مفصلة تم بفضلها تمييز ثلاثة وخمسون صنف ينتمي لعشرة مراتب و ثلاثة وثلاثون نوع. بحيث أن أغلبيتها لم يكن معروف أنفا في الجزائر.

بعد دراسة الوسط الحيوي القديم للمستحاثات تبين أن توضع ثنائيات الغلاصم كان على منصة بحرية ذات انحدار طفيف جدا بحيث أن الركيزة كانت نوعا ما صخرية درجة الملوحة عادية درجة الحرارة مرتفعة و طاقة الماء متوسطة بما يكفي لإبقاء المادة العضوية معلقة.

مقارنة بالتوزيع الجغرافي القديم لهذه المستحاثات في المنطقة المدروسة مع باقي مناطق افريقيا الشمالية و المناطق الأروبية الجنوبية، تبين أن هناك تبادل حيواني على طول الضفة الجنوبية لبحر التبتيس وكذا مع المحيط الأطلسي.

الكلمات المفتاحية: ثنائيات الغلاصم - السنوماني العلوي - جبال القصور - حوض القير - الجزائر.