

République Algérienne Démocratique et populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة ابو بكر بلقايد-تلمسان
Université ABOUBERK BELKAID – TLEMCCEN
كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الارض والكون
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers
Département des Sciences de la Terre et de l'Univers



MEMOIRE

Présenté par

HOUARI Wafae

En vue de l'obtention du

Diplôme de MASTER

En

Géologie des bassins sédimentaires

Thème

Variabilité morphologique chez le genre *Cypridea* (ostracodes du crétacé inférieur). Exemple du Valanginien de la région d'El Bayadh.

Soutenu le 21/06/2023.

Devant le jury composé de :

Présidente : Mlle.Mahboubi Salamet

MCA Université de Tlemcen

Encadrante : Mme.Kazi Tani-Tchenar Soumia

MCA Université de Tlemcen

Examineur : M.Benadla Mustapha

MCB Université de Tlemcen

Année universitaire 2022/2023

Avant-propos

Tout d'abord nous remercions Dieu le tout puissant de nous avoir aidé et donné le courage et la volonté pour finaliser ce modeste travail.

Je tiens à remercier vivement Madame KAZI TANI-TCHENAR Soumia, enseignante à l'Université de Tlemcen, notre encadreur qui m'a aidé par ses conseils, et sa grande expérience dans le domaine de paléontologie à concrétiser ce mémoire.

Je tiens à remercier Mademoiselle MAHBOUBI Salamet, enseignante à l'Université de Tlemcen, d'avoir accepté de présider notre jury.

Mes profonds remerciements s'adressent à Monsieur BENADLA Mustapha, enseignant à l'Université de Tlemcen, qui a bien accepté d'examiner mon travail.

Un chaleureux remerciement à tous mes professeurs depuis le primaire jusqu'à l'Université.

Je n'oublierais jamais de remercier tous les membres de ma famille qui m'ont soutenue et encouragé pour finir.

Enfin, je tiens à remercier toute l'équipe pédagogique du département des Sciences de la Terre et de l'Univers qui ont éclairé notre parcours scientifique et tous nos chères camarades étudiants de notre faculté.

Dédicace

Je dédie ce mémoire :

A ma chère mère,

A mon cher père,

Qui n'ont jamais cessé, de formuler des prières à mon égard, de me soutenir
Et de m'épauler pour que je puisse atteindre mes objectifs.

A mon cher époux, Nabil

Qui m'a aidé et supporté dans les moments difficiles.

A mes chères sœurs, Salima et Ibtissem

A ma meilleure, Imane

Pour ses soutiens moral et leurs conseils précieux tout au long de mes études.

A mon cher grand-père,

Qui je souhaite « Allah fait lui Miséricorde ».

A ma grand-mère

Qui Je souhaite une bonne santé.

A mes chères ami(e)s, du Master Géologie des Bassins Sédimentaires

Pour leurs aides et encouragements.

A toute ma famille,

HOUARI et BEKKAOUI

A tous ceux que j'aime et ceux qui m'aiment.

ملخص

في منطقة البيض (جبال جبل عمور)، تتمثل سلسلة فالانجينية في تعاقب عضوين. هذه دراسة تكميلية للدراسة التي قام بها

بن زروال و معزوزي (2018).

العضو السفلي يتوافق مع تناوب منتظم بين الصخور الطينية والحجارة الكلسية البيوكلاستي

العضو العلوي يتألف من سلسلة من الصخور الطينية والحجر الكلسي المهيمن عليه الطين

من أجل فهم تأثير الظروف الرسوبية والاستاتيكية على التنوع المورفولوجي للأوستراكود، قمنا بإجراء دراسة حيوية. تضمنت هذه الدراسة حساب الطول والارتفاع والعرض لـ 110 أفراد بالغين من الكسور بحجم 250 ميكرومتر.

كشفت الدراسة الباليوبيئية عن ارتباط وثيق بين التنوع المورفولوجي في السبيريدا و عملية الترسيب والاستاتيكية

الكلمات المفتاحية: الجزائر، جبل عمور، البيض، فالانجينيان، الأوستراكود، السبيريدا، التباينات المورفولوجية، علم البيئة
الباقية.

Résumé

Dans la région d'El Bayadh (monts de Djebel Amour), la série Valanginienne est représentée par la succession de deux membres. Il s'agit d'une étude complémentaire de celle déjà levée par Benzerouel et Mazouzi (2018).

-Le membre inférieur correspond à une alternance régulière de marnes et de calcaires bioclastiques.

-Le membre supérieur comprend à une série de marne et de calcaires à dominance marneuse.

Afin de comprendre l'influence des conditions sédimentologiques et eustatiques sur la variabilité morphologique des ostracodes, nous avons établi une étude biométrique. Cette dernière a consisté en calcul des longueurs, hauteur et largeur sur 110 individus adultes de la fraction 250 μm .

L'étude paléoécologique nous a révélé une corrélation étroite entre la variabilité morphologique chez les *Cypridea* et la sédimentation ainsi que l'eustatisme.

Mots-clés : Algérie, Djebel Amour, El Bayadh, Valanginien, Ostracodes, *Cypridea*, variations morphologiques, Paléoécologie,

Abstract

In the El Bayadh region (Djebel Amour Mountains), the Valanginian series is represented by the succession of two members. This is a complementary study to the one already raised by Benzerouel et Mazouzi (2018).

-The lower member consists of a regular alternation of marls and bioclastic limestones.

-The upper member comprises a series of marls and predominantly marly limestones.

In order to understand the influence of sedimentological and eustatic conditions on the morphological variability of ostracods, we conducted a biometric study. This study involved measuring the length, height, and width of 110 adult individuals from the 250 μm fraction.

The paleoecological study revealed a close correlation between morphological variability in *Cypridea* and sedimentation as well as eustatism.

Keywords: Algeria, Djebel Amour, El Bayadh, Valanginian, Ostracods, Cypridea, morphological variations, Paleocology.

Table de matière

Dédicace
Avant-propos

ملخص

Résumé

Abstract

Table de matière

Chapitre I: Généralité

I.Introduction.....	9
II.Cadre géographique et géologique de Djebel Amour	9
II.1. Cadre géographique général de Djebel Amour	9
II.2. Cadre géologique et structural de Djebel Amour.....	10
II.2.1. Contexte tectonique :.....	10
II.2.2. Contexte stratigraphique et paléogéographique	12
II.2.2.1 Au plan structural	12
II.2.2.2 Au plan stratigraphique	12
III.Le cadre géographique et géologique de la région d'étude	14
III.1. Le cadre géographique de la région d'étude	14
III.2. Cadre géologique de la région d'étude.....	15
III.3. Cadre stratigraphique	16
IV.Historique de recherche :	18
IV.1. Travaux anciens	18
IV.2. Travaux récents :.....	19
V.Méthodes et but de travail	21

Chapitre II: Etude lithostratigraphique et répartition des ostracodes

I. Introduction.....	23
II.Etude lithostratigraphique et répartition des ostracodes.....	28
II.1. Membre inférieur.....	28

II.2. Membre supérieur.....	29
III.Conclusion.....	29

Chapitre III: Etude paléoécologique

I.Introduction.....	30
II.Corrélations entre diversité spécifique, renouvellement et variabilité chez le genre <i>Cypridea</i> , en relation avec la fréquence de pyrite, de la calcite, du bioclastes et du quartz, et la courbe eustatique durant Valanginien de la coupe d'El Bayadh	30
II.1. Rapport avec la teneur en quartz, en pyrite, en bioclastes et en calcite ..	31
III.Étude de la variabilité chez les ostracodes du genre <i>Cypridea</i>	33
III.1. Incidence de l'eustatisme sur la population des <i>Cypridea</i>	35
IV.Variabilité morphologique observées chez les Cypridéadans la bibliographie	36
V.Intérêts écologiques des <i>Cypridea</i> :.....	37
VI.Intérêt biostratigraphique des <i>Cypridea</i>	38
VII.Etude écologique des <i>Cypridea</i> actuelle : approche rétrospective et indicateurs de pollution	39
VIII. Conclusion.....	40

Conclusion générale

Conclusion générale	42
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	44
Liste des Figures et des tableaux.....	50

Chapitre I

Généralité

I.Introduction

II.Cadre géographique et géologique de Djebel Amour

II.1. Cadre géographique général de Djebel Amour

II.2. Cadre géologique et structural de Djebel Amour

II.2.1. Contexte tectonique

II.2.2. Contexte stratigraphique et paléogéographique

III.Le cadre géographique et géologique de la région d'étude

III.1. Le cadre géographique de la région d'étude

III.2. Cadre géologique de la région d'étude

III.3. Cadre stratigraphique

IV.Historique de recherche

IV.1. Travaux anciens

IV.2. Travaux récents

V.Méthodes et but de travail

I. Introduction

Le Djebel Amour forme la partie médiane de l'Atlas Saharien, avec des altitudes pouvant atteindre jusqu'à deux milles mètres (Djebel Ksel 2008 m).

Notre secteur d'étude se situe à l'Ouest de la ville d'El Bayadh. Cette région a connu plusieurs cycles d'orogénèse et de volcanisme, entraînant la formation de bassins sédimentaires, qui sont actuellement des témoins de cette longue évolution.

II. Cadre géographique et géologique de Djebel Amour

II.1. Cadre géographique général de Djebel Amour

Le Djebel Amour est une chaîne de montagnes qui occupe le centre de l'Atlas saharien algérien. IL est situé entre les monts des Ouled Naïl à l'Ouest et les monts des Ksour à l'Est, les hauts plateaux d'Oran au Nord et la plate-forme saharienne au Sud. Sur le plan climatique, il s'agit de la région la plus arrosée des massifs de l'Atlas saharien (fig. 1).

L'édifice massif est disposé selon une transversale nord-sud, avec une série de Djebels qui se succèdent Du nord au sud, on a :

- Djebel Boudaoud et Mergess ;
- Djebel El Beiod, Mekter, Zouireg et Taref ;
- Djebel Bouderga, Elouastani, Ksel et El Ktef ;
- Djebel Tamed, Essom, Bounokta, Slim, Cherak et Azreg ;
- Djebel Haier et Rhezala.

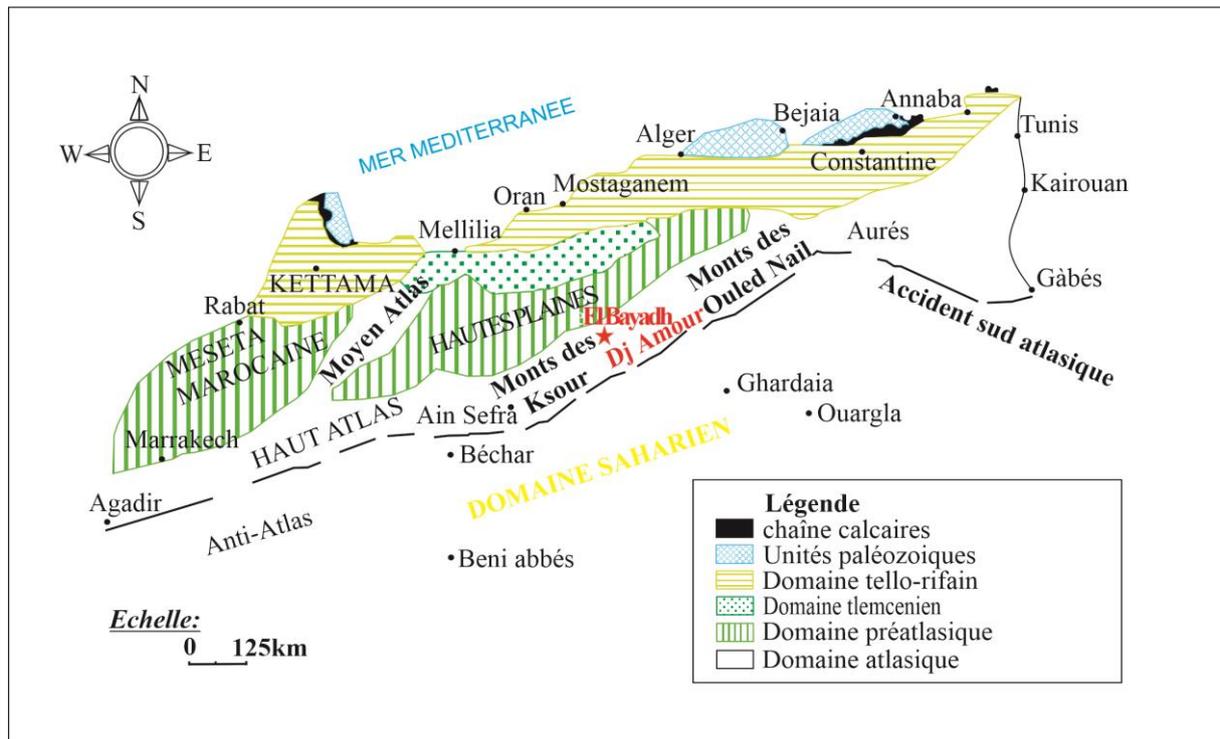


Figure 1 : Les grands ensembles géographiques de la chaîne alpine en méditerranée occidentale (d’après Benest, 1985).

II.2. Cadre géologique et structural de Djebel Amour

II.2.1. Contexte tectonique :

Djebel Amour est un ensemble des montagnes plissées, selon une orientation générale NE-SW (Cornet, 1952). Cet édifice est bordé au Nord et au Sud par deux principaux accidents majeurs et deux types de plissement :

- les anticlinaux, étroits et allongés ;
- les synclinaux, large et plus longs.

- L’Accident Nord atlasique

L’Accident Nord Atlasique sépare L’atlas Saharien des Hauts Plateaux. Il correspond à la limite Nord de l’Atlas Saharien. L’accident s’étend de Bou Arafa au Maroc à Zahrez Chergui en Algérie (Kazi-Tani, 1986). De direction NE-SW dans sa partie septentrionale, il passe à EW au niveau de Boussaada. Ce changement apparaît comme une interruption de toute structure de plissement vers le Nord. Il réagit ainsi d’une barrière étanche (Kazi-Tani, 1970)

entre le Nord et le Sud. L'accident Nord Atlasique résulte d'un glissement horizontal vers le Sud. Le léger chevauchement de l'Atlas sur les hauts plateaux est dû à la composante verticale du déplacement (Djebel Kerdada) ; résultat de cet accident.

-L'accident Sud Atlasique :

D'après Cornet (1952) L'Accident Sud Atlasique est une large ligne tectonique séparant la chaîne atlasique de la plateforme saharienne. Elle va d'Agadir au Maroc jusqu'à Gabès en Tunisie. Cette ligne tectonique est marquée par une série d'accidents qui se présentent sous forme de flexures ; plis-failles et failles, dont l'ensemble constitue la "flexure saharienne".

Cornet (1952) a conclu des premières observations dans la zone Brezina-EI-Biod que l'accident était en fait une zone récemment affectée tectoniquement, où l'accident s'est produit comme une légère rotation en décrochement. Ces observations ont été confirmées par des données gravimétriques, qui ont montré l'existence de trois directions principales : Nord-Est, Sud-ouest/ ouest-Est et Nord-ouest, Sud-Est.

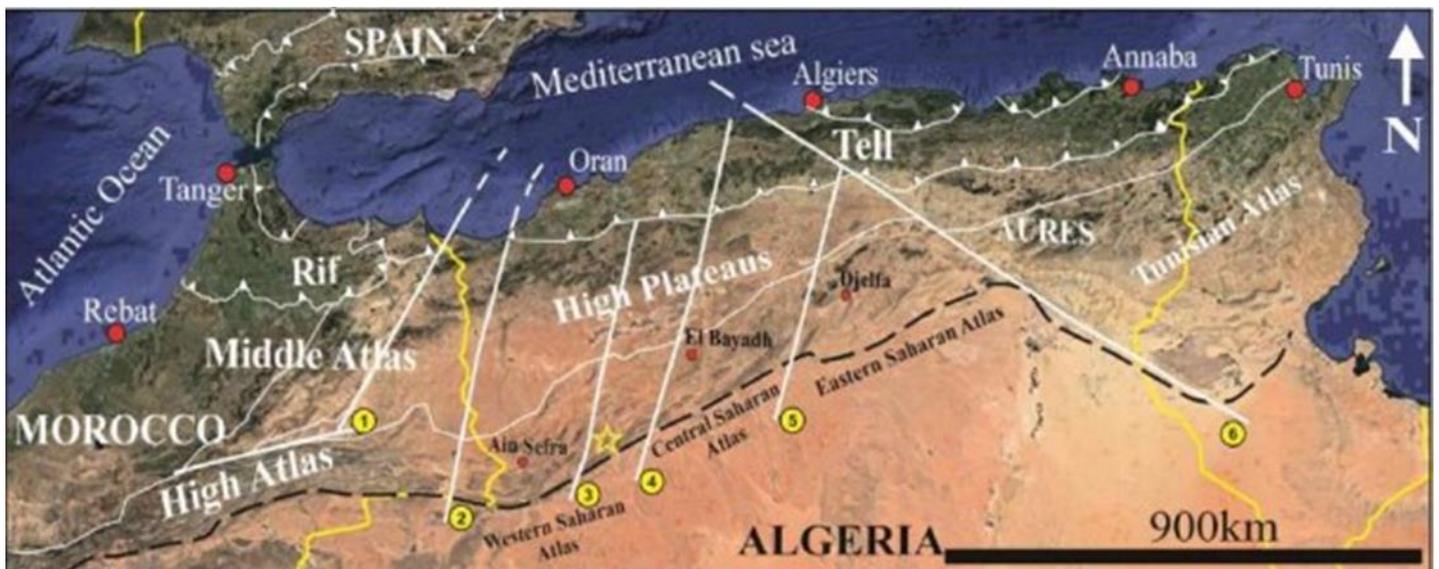


Figure 2 : Les grands traits structuraux de la mosaïque de l'Afrique du Nord-Ouest.

(D'après Elmi, 1978 modifiée par Mahboubi, 2021b)

II.2.2. Contexte stratigraphique et paléogéographique

L'aspect géologique de cette partie de l'Atlas Saharien a été largement discuté par de nombreux auteurs : Cornet (1952), Guillemot et Estorges (1981), Abed (1982), Mahboubi (1983), Kazi-Tani (1986), Bracene (2001), Habani et Haddoum (2006) et Bettahar (2009).

II.2.2.1 Au plan structural

Du point de vue structural, Djebel Amour pris entre les deux accidents majeurs (l'accident nord atlasique et sud atlasique) se caractérise par des plis synclinaux et anticlinaux de grande dimension tantôt très allongés avec des flancs longs et étroits, redressés à voûtes plates (Kazi-Tani, 1986). Ces structures sont allongées suivant une direction NE-SW dans la partie occidentale à cœur du Crétacé supérieur) et E-W dans la partie Est (Bettahar, 2009).

Par ailleurs, la tectonique dite cassante est exprimée dans ce bassin par trois grandes familles d'accidents :

- une famille d'accidents orientés entre N-S et N60E ;
- une famille d'accidents de direction E-W, dont l'accident le plus important est celui de Bou Saada ;
- une famille d'accidents NW-SE et qui sont assez rares sauf à l'Est d'Ain Rich.

Notons qu'à titre d'exemple, l'évolution du bassin d'Amour enregistre plusieurs phases tectoniques dont celles évoquées par Bettahar et al. (2007) dans Djebel El Kohol. Ces auteurs mettent en évidence quatre phases majeures de déformations allant du Crétacé inférieur au Mio-Pliocène. Il s'agit des phases successives suivantes : compressive, transcurrente sénestre, transcurrente dextre et compressive.

II.2.2.2 Au plan stratigraphique

A la différence du bassin des Ksour, la série stratigraphique dans Djebel Amour est formée essentiellement de dépôts dont l'âge est attribué au Crétacé et au Cénozoïque. Dans l'ordre ascendant, nous avons relevé la succession lithostratigraphique suivante :

1. Le Trias

Il est représenté par des argiles gypsifères-salifères, admettant des roches volcaniques doléritiques. Ces dépôts apparaissent à la faveur des mouvements profonds ou de réajustements postérieurs.

2. Le Jurassique

Les premiers dépôts du Jurassique sont rapportés au Bathonien inférieur, avec la mise en place des faciès argileux silteux et de grès (Fm Teniet El Klakh). Ils sont suivis par une alternance de calcaires oolithiques et bioclastiques, d'argiles et de grès (Fm Tifkirt).

Cette dernière observée uniquement dans le secteur d'Es-Somm, passe vers le haut à des grès argileux (Fm Djara). Les dépôts du Jurassique supérieur sont représentés par une alternance gréso-argileuse (Fm Aïssa).

3. Le Crétacé

Durant cet intervalle, nous distinguons :

-au Crétacé inférieur : les dépôts sont constitués à la base par une alternance régulière d'argiles et de calcaires bioclastiques, parfois lumachéliques, devenant des argiles gypseuses, avec une succession de bancs de calcaires à aspect des cargneules au sommet (Néocomien). Il s'agit là de Fm Tiloula dont l'âge est attribué au Valanginien par Cornet (1952). Vers le haut, repose une épaisse série argilo-gréseuse (Fm Tout) qui est datée du Néocomien-Aptien-Albien (pars) (Bassoullet, 1973).

-au Crétacé supérieur : la sédimentation est représentée à la base par une alternance d'argiles et de calcaires dolomitiques admettant des intercalations gréseuses (Fm Rhelida) passant vers le haut à des marnes gypsifères, avec des intercalations de bancs de calcaires (Fm M'Daouer). Sur cet ensemble se dépose une succession de bancs de calcaires intercalés par quelques passées marneuses d'âge cénomanien supérieur-turonien inférieur (Fm Rhoundjaïa).

4. Le Cénozoïque

Il est représenté par des dépôts silico-clastiques essentiellement continentaux et qui sont localement déposés en discordance sur les formations terminales du Mésozoïque. Il s'agit de ;

-l'Eocène : il a été défini à Djebel El Kohol, au Sud-Est de Brézina (Fm El Kohol).

La récolte d'une riche faune de vertébrés et de charophytes a permis d'attribuer à la Formation d'El Kohol un âge anté-Eocène supérieur (Mahboubi, 1983).

-le Miocène-Pliocène : c'est un ensemble cailloutis et poudingues, surmonté par une série argilo-sableuse de couleur rouge. Le tout est coiffé par une dalle de calcaires (Fm Gours).

5. Le Quaternaire

Ce sont généralement des faciès continentaux à l'exemple des dépôts fluviaux alluvionnaires et des limons (Fm Hamada).

III. Le cadre géographique et géologique de la région d'étude

III.1. Le cadre géographique de la région d'étude

La Wilaya d'El Bayadh est située au Sud-Ouest d'Algérie, Il est limité au Nord par les wilayas de Saida et Tiaret, à l'Est et Sud Est par Laghouat, Ghardaïa et Adrar, à l'Ouest et au Sud-Ouest par Naâma et Bechar.

Leur superficie est de 78.870 km², elle constitue la partie Sud-Ouest des monts du djebel Amour, à une altitude de 1200m.

➤ Notre cite d'étude se situe à l'Ouest de la ville d'El Bayadh. Il concerne Oued El Bayadh et Oued Sidi Naceur et est affecté par un réseau hydrographique très important.

La wilaya d'El Bayadh est constituée de 03 zones quisont hydrique :

La zone des Hautes Plaines (8778 Km²).

➤ la faiblesse et l'irrégularité des précipitations.

- vents chauds (sirocco) avec des périodes sèches.
- cette zone fait partie de l'étage aride frais.

La Zone de l'Atlas Saharien (11846 Km²).

- Les précipitations sont relativement plus importantes par rapport aux autres zones.
- Elle présente un climat semi-aride froid.

La Zone Pré- Saharienne (51073 Km²).

- la partie la plus désavantagée.
- Elle représente la superficie la plus importante de la Wilaya (71 % de la superficie totale).



Figure 3 : Image satellitaire de la ville d'El Bayadh et emplacement de la coupe géologique étudiée (Google Earth, 2023).

III.2. Cadre géologique de la région d'étude

Sur le plan géologique, la région d'El Bayadh a connu des poussées latérales et obliques, entraînant l'apparition de failles longitudinales et une élévation de sa partie Sud-Est. Cela a été suivi de deux autres poussées verticales profondes sous la partie Nord-Ouest au Sud-Ouest et au Nord-Est de la ville.

Ces deux poussées sont à l'origine du soulèvement des grès du Kimméridgien moyen, avec étirement et diminution d'épaisseur.

III.3. Cadre stratigraphique

La série stratigraphique de l'Atlas Saharien centrale (Djebel Amour) a fait l'objet de plusieurs travaux géologiques réalisés notamment dans la région d'El Bayadh.

Depuis l'ouvrage de Cornet (1952), qui fait un relevé de carte géologique de Djebel Amour, plusieurs d'autres sont apparus, dont les plus importants sont ceux de Regagba (2006), Kheloufi et Riahi (2015). Selon Cornet (1952), la série stratigraphique de la région d'El Bayadh montre la succession suivante :

➤ Infra-crétacé :

Il est marqué par des bancs de grès dont l'épaisseur varie entre 500 à 600 m. Ils sont intercalés entre les calcaires kimméridgiens et les premiers bancs marneux du Crétacé inférieur ;

➤ Valanginien :

Il affleure dans la partie Nord d'El Bayadh. De la base au sommet, il comprend :

-200 m de marnes gris-bleuâtres encaissant deux dalles lumachéliques à petites huîtres et bivalves ;

-200 m d'argiles versicolores riches en gypse.

-150 m de Calcaire gris ou jaune vacuolaires à l'aspect cargneule. Vers le Sud-Est, ces calcaires diminuent d'épaisseur et passent à des argiles intercalées par de grès ou d'argile gréseuses. Cette série est mieux représentée dans le Nord-Ouest d'El Bayadh.

➤ Hauterivien :

Il s'agit essentiellement de grès ou de grès-argileux. De bas en haut, on trouve la série Suivant :

- 150 m des bancs de grès, recouvert d'argile à Térébratules et de petites huîtres.

- 50 à 200 m d'argile à gypse surmontées par 70 à 80 m de calcaires gris et jaunes à lumachelles. Dans la plaine d'El Bayadh, l'épaisseur des calcaires jaunes diminue vers l'ouest. Les argiles à gypse se terminent en biseau au Sud-Ouest. Les niveaux argileux du sud sont plus fréquents.

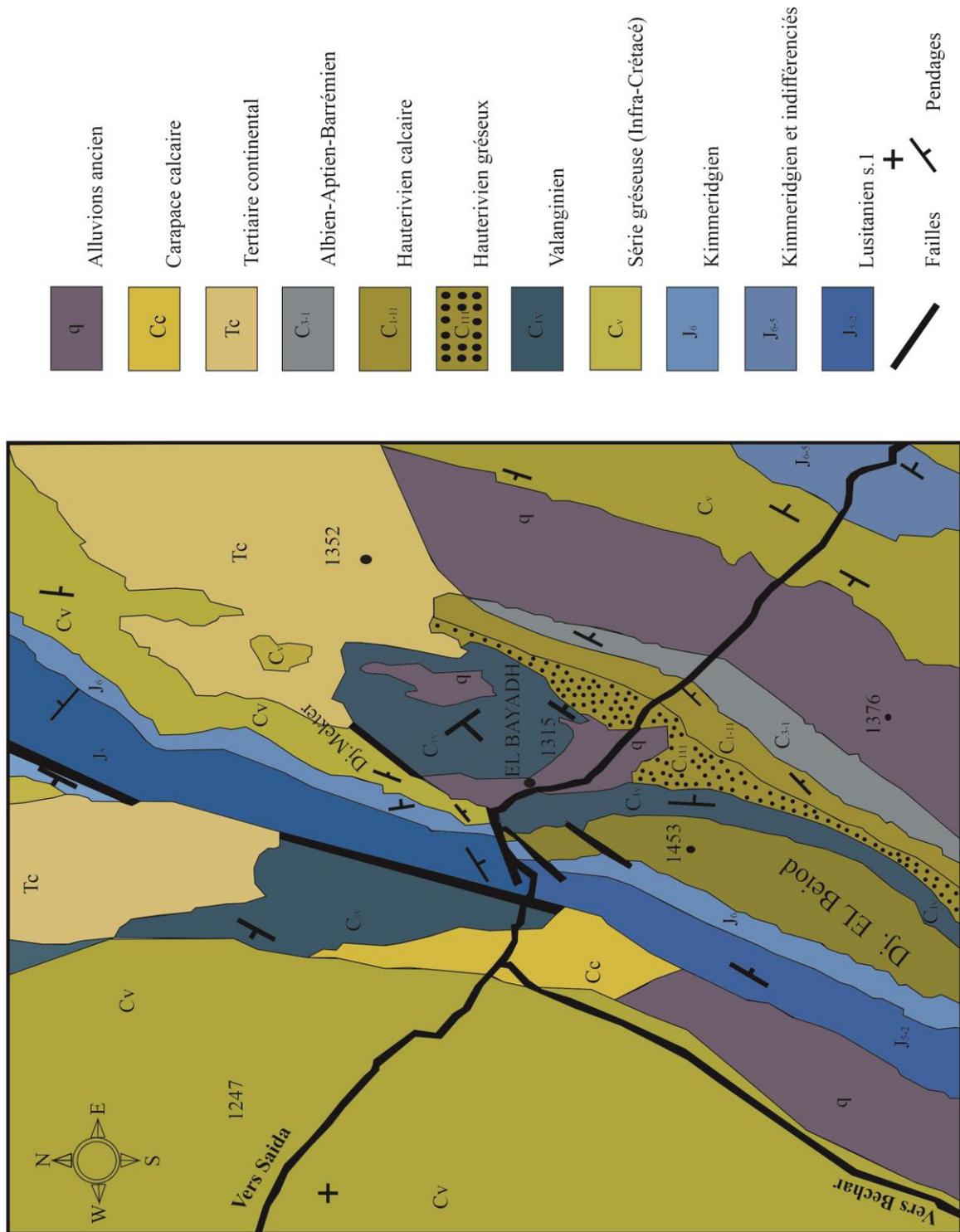


Figure 4 : Extrait de la carte géologique d’El Bayadh au 1/200.000 (Cornet, 1952).

IV. Historique de recherche :

IV.1. Travaux anciens : (Tableau 1)

Hauteur et Année	Etude/Résultats
Mares (1857)	-A longé le revers Sud de l'Atlas saharien à El Biod Sidi Cheikh et Zaouïa de Kanadsa. Il a classé les grès d'El Bayadh au Crétacé inférieur (In : Emberger, 1960).
Lemsel (1890)	-A reconnu la présence des fossiles dans le Bajocien et le Bathonien à Djeniene Bou Rezg.
Ritter (1902)	-A travaillé sur les terrains d'âge crétacés de Djebel Amour ou il a donné des descriptions excellentes des plis de l'Atlas Saharien en « chenilles processionnaires ».
Flamand (1892-1911)	-A publié un ouvrage intitulé : « Recherches géologiques et géographiques sur les hautes pays de l'Oranie et sur le Sahara ». - Il a donné la série stratigraphique détaillé de l'Atlas saharienne.
Laffitte (1939-1949)	-En 1939, il a signalé l'existence de la faille Nord atlasique (Djebel Forthassa), et remarqué la flexure Nord atlasique dans la région d'El Bayadh en 1949.
Cornet (1950-1952)	-En 1950 d'après les meilleures travaux de Cornet, le service des cartes a publié des cartes géologiques de la région d'El Bayadh et de Chott Chergui (feuille n°55 ; n°66). - En 1952, il a réalisé une synthèse stratigraphique depuis les monts des Ksour jusqu'à Djebel Amour avec une analyse tectonique et sédimentologie. -En 1911 Il a déterminé les épaisseurs des séries avec les variations des faciès en apportant des corrections aux travaux de Flamand (1911).
Galmier (1953)	- Il a signalé l'accident Nord atlastique au environ de Forthassa Rharbia comme un déversement vers le Nord-Ouest évoluant par endroit en un chevauchement vertical.

Galmier <i>et al.</i> (1953)	- Ces auteurs ont accordé au Lias les terrains datés du Sénonien par Flamand (1911) (Rhara Zerga) dans le Sud-Ouest de l'Atlas saharien.
Arkell et Lucas (1953)	-Ils ont découvert la présence du genre <i>Ermoceras</i> (ammonites) dans le Bajocien de Djebel Antar et Guettai

IV.2. Travaux récents : (Tableau 2)

Hauteur et Année	Etude/Résultats
Emberger (1960)	-Dans sa thèse d'état intitulée « Esquisse géologique de la partie orientale des monts des Ouled Nail », il a présenté une étude détaillée sur le Crétacé des monts des Ouled Nail. Il a établi une stratigraphie de la région en se basant sur les faunes récoltées, ainsi que des corrélations avec les terrains voisins de même âge.
Bassoullet (1966-1967-1973)	-En 1966, il a levé une coupe dans Djebel Chemarikh et a découvert la présence du Sinémurien grâce aux ammonites (<i>Asteroceras</i>). -En 1967, en collaborant avec Illiou, ils ont signalé la trouvaille d'un gisement de dinosauriens, de poissons et de crocodiliens dans le Crétacé inférieur de la région de Boussamghoun. - En 1968, il a donné des modifications à la stratigraphie du Djebel Hafid sur la bordure Nord-Ouest de l'Atlas saharien. -En 1973, il a réalisé une étude stratigraphique des monts des ksour « contribution à l'étude stratigraphique du Mésozoïque de l'Atlas saharien occidental (Algérie) ».
Lucas et Galmier (1967)	- Ils ont analysé la tectonique de Djebel Kerdacha à la suite d'une étude structurale de la bordure méridionale de l'Atlas.
Basseto et Coumes (1967)	-Ils ont guidé une étude sur le passage Jurassique-Crétacé de Djebel Azreg qui est situé près de Laghouat.
Galmier (1972)	-Il a réalisé une étude photogéologique des monts des Ksour à grande échelle, permettent d'avoir une vue d'ensemble sur la

	tectonique de l'Atlas saharien. Ensuite, il a publié neuf coupures de cartes photogéologiques au 1/100000.
Delfaud (1974)	-Il a présenté une note sur la « sédimentation deltaïques ancienne, exemple Nord saharien ». Il a mis en évidence l'existence d'un delta d'âge Jurassique supérieur et Crétacé inférieur, progradant d'Ouest en Est.
Douihassi (1974-1976)	-Il a fait une étude pour compléter la partie stratigraphique de Bassoullet dans sa thèse de troisième cycle avec une importante analyse structurale en annonçant l'existence d'une tectonique superposée.
Elmi (1978-1981-1986)	- Il a offert une succession lithostratigraphique en deux grandes formations pour le Lias et le Bajocien inférieur (formation de Chemarikh et d'Ain Ouarka).
Mahboubi (1983)	-Dans sa thèse de troisième cycle sur L'Atlas Saharien Central, qui intitulée «étude géologique et paléontologique du Crétacé Post-Aptien et du Tertiaire de la bordure méridionale de Djebel Amour», a clarifié la stratigraphie d'Elkhol à partir de l'Aptien. - Il a présenté une synthèse de l'évolution géodynamique de la bordure Nord-Africaine.
KaziTani (1986)	-Il a présenté une synthèse qui est intitulé « Evolution géodynamique de la bordure Nord-Africaine : le domaine intraplaque Nord Algérien approche méga séquentielle ».
Ait Ouali (1991)	-Il a fait une étude sédimentologique et géodynamique de même qu'une analyse stratigraphique dans une thèse intitulée « Le rifting des Monts des Ksour au Lias : organisation du bassin, diagenèse des assises carbonatées, placé dans la couverture Mésozoïque au Maghreb ».cette étude est basé sur approche séquentielle.
Ait Ouali et Delfaud (1995)	- Ils ont accentué la position de charnière de l'alignement Souiga-Melah et le caractère subsident du bassin d'Ain Benkhelil.
Vially et al. (1995)	- Il ont défini un style structural de l'avant pays alpin d'Algerie qui représente depuis le Trias jusqu'au Jurassique l'existence de bassin intracratonique très subsident.

Guenous (1998)	-Il a réalisa une étude lithostratigraphique, sédimentologique et paléontologique des formations Crétacées dans la région d'El Biod Sidi Cheikh (Monts des Ksour) dans le cadre de son Mémoire d'ingénieur.
Sekendri (1998)	-Il a Terminé les travaux accomplis donnant une synthèse sur le Crétacé inférieur et supérieur de l'Atlas saharien central et occidental à la lumière des travaux antérieurs.

V. Méthodes et but de travail

Le présent travail est une synthèse bibliographique sur la variabilité morphologique chez le genre *Cypridea* (ostracodes du crétacé inférieur) .Exemple du Valanginien de la région d'El Bayadh.

Pour étudier la variabilité chez les *Cypridea*, trois dimensions sont calculées, à savoir ; la longueur, hauteur et largeur. Cette procédure a touchée 110 individus adultes de la fraction 250 μm . L'examen microscopique a été réalisé avec une loupe binoculaire, munie d'un oculaire graduer.

Pour suivre les changements morphologiques, les courbes des moyennes par niveau de ces trois mesures sont calculées et leurs courbes respectives sont dressées. Les résultats obtenus sont comparés à la courbe eustatique et au pourcentage du quartz, calcite, pyrite et des bioclastes.

Chapitre II

Etude lithostratigraphique et répartition des ostracodes

I. Introduction

II. Etude lithostratigraphique et répartition des ostracodes

II.1. Membre inférieur

II.2. Membre supérieur

III. Conclusion

I. Introduction

La coupe est soulevée au milieu de la Formation de Tiloula suivant la direction Ouest-Est, datant du Valanginien (Cornet, 1952). Situé au pied des versants sud du Djebel El-Biod, il est représenté par une alternance marno-calcaire et se divise en deux parties (fig. 5).

La limite inférieure correspond avec la disparition d'argile rougeâtre continentale et l'apparition du premier banc calcaire.

La limite supérieure est mentionnée par la disparition des facies carbonatés et l'apparition du premier banc de grès d'âge Hauterivien.

(Cornet, 1952) a pu rapporter la série au Valanginien par corrélation avec le secteur des Monts des Ouled Nail, où l'âge de cette formation a été bien déterminé. Les formations gréseuses qui affleurent dans l'Atlas Saharien oriental, sur les derniers bancs calcaires du Berriasiens, fournissent des fossiles typiques du Valanginien.

Ainsi, on se basant principalement sur les collections de Peron (*Ostreaeos*) Coquand, Lamarck (*Mytilus*), Agassiz (*Pseudocidaris clunifera*) d'une part et sur les travaux de Cornet (1952) d'autre part, la série étudiée est accordée au Valanginien.

Légende de la figure 5.

Légende		
	Argile	 Laminites
	Calcaire	 Discontinuité
	Grés	 Terriers
	Marne	 Slump
	Marne gypseuse	 Bivalves
		 Bird eyes
		 Lumachelle
		 Litages horizontaux
		 Bioclaste

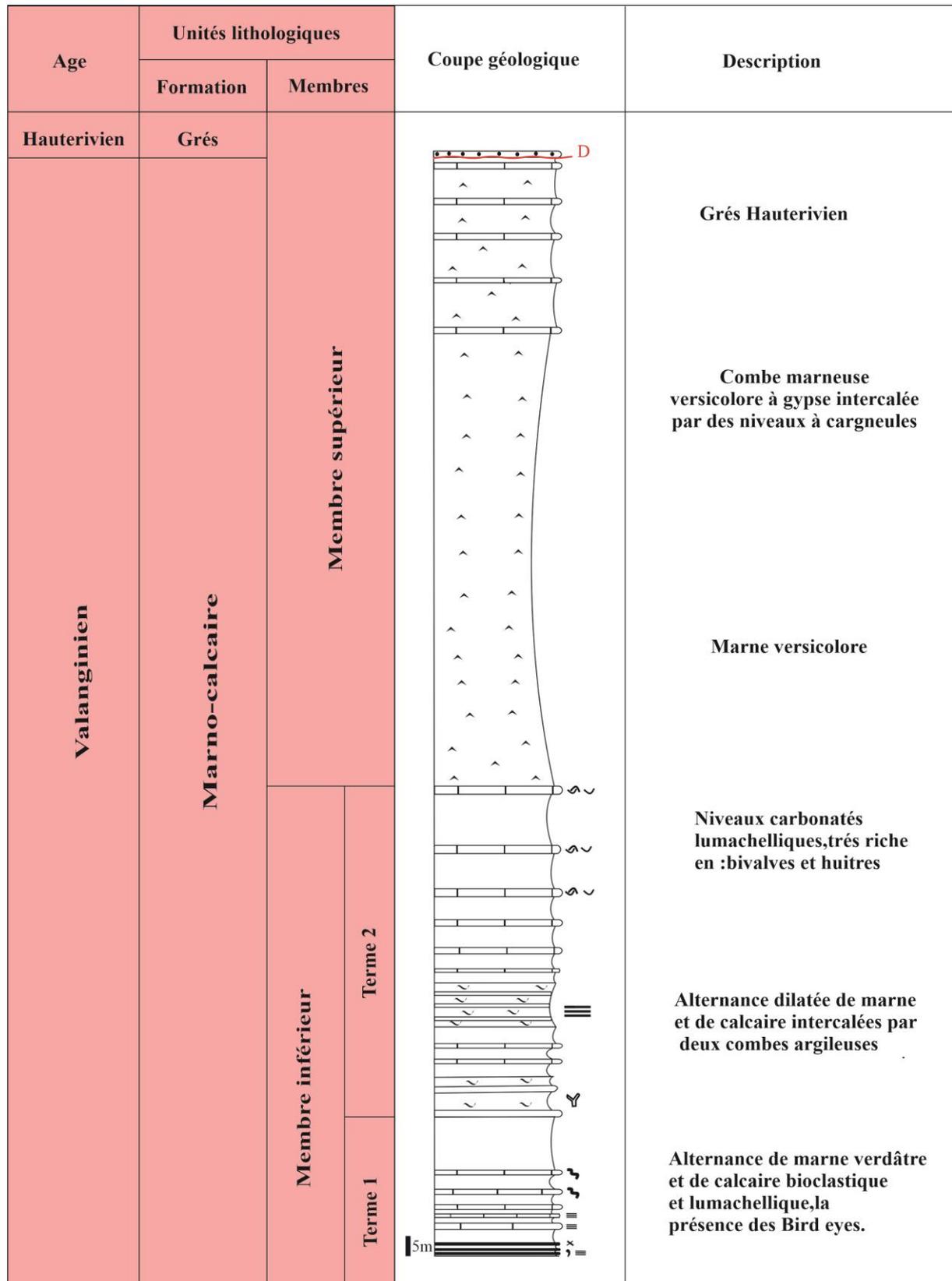
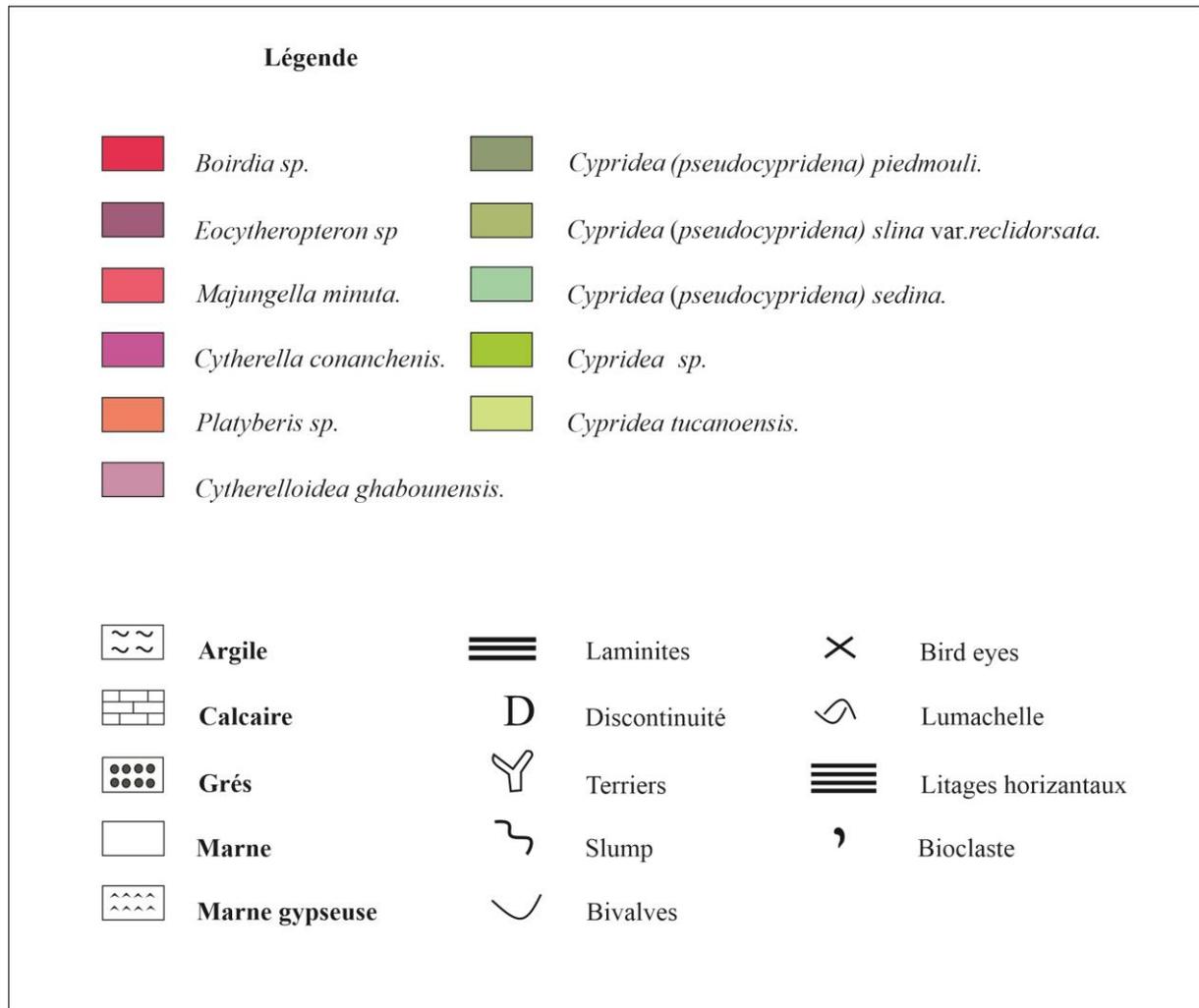


Figure 5 : Coupe géologique de la région étudiée (Benzerouel Et Mazouzi, 2018).

La légende de la figure 6.



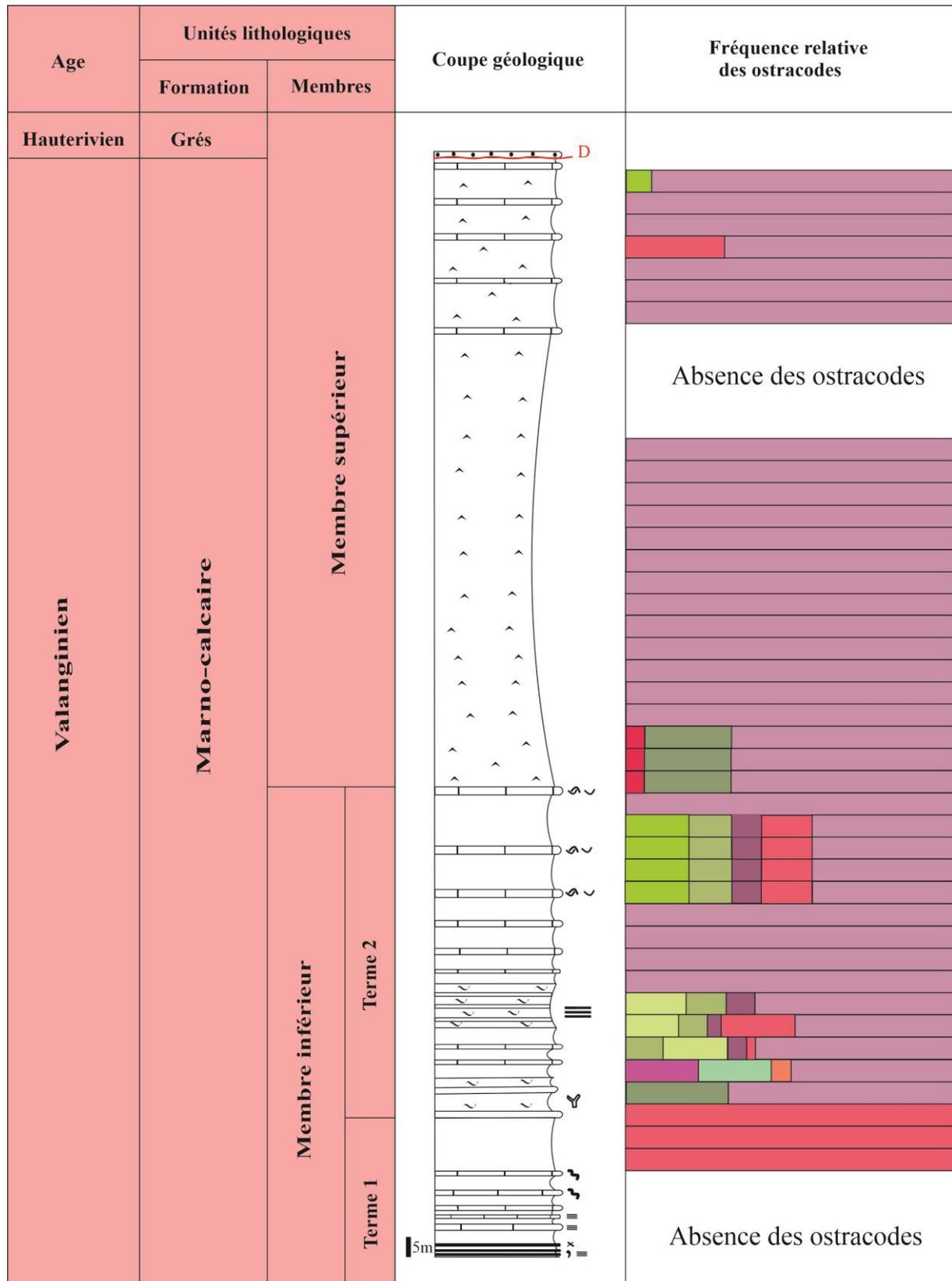


Figure 6 : Fréquence et répartition des ostracodes (Benzerouel Et Mazouzi, 2018)

II. Etude lithostratigraphique et répartition des ostracodes

Dans la région d'El Bayadh, les terrains marno-calcaires d'âge Valanginien, sont distribuée en deux membres. Cette coupe a été levée et étudiée par (Benzerouel et Mazouzi, 2018). (fig.6).

II.1. Membre inférieur

-Terme 01 :

Il s'agit d'une alternance de marnes et de calcaires bioclastiques. Les calcaires sont verdâtres à la patine et à la cassure. Ils incluent des laminites horizontales, des «slumps» et des «Bird-eyes». Les marnes sont indurées. Leur épaisseur croît en allant vers le sommet. Leurs résidus ont livré des oxydes de fer, des grains de quartz, calcite et bioclastes.

L'ostracofaune se compose de : *Majungella minuta*, *Cypridea (pseudocypridina) piedmouli* et *Cytherelloidea ghabounensis*.

-Terme 02

La sédimentation marno-calcaire est plus étendue. Les calcaires sont bioclastiques. Les marnes, verdâtres à brunâtres, forment des combes métriques. Des niveaux métriques et rougeâtres, argilo-gréseux s'intercalent de manière occasionnelle dans la sédimentation marneuse. Ils présentent des litages horizontaux et peuvent inclure des terriers.

Les résidus marneux abondent en bioclastes tels que des bivalves et des radioles d'oursin. L'ostracofaune est plus diversifiée comparant avec le terme précédent. On a : *Cytherella comanchensis*, *Cytherelloidea ghabounensis*, *Cypridea (pseudocypridina) sedina*, *Platyleberis* sp., *Majungella minuta*, *Cypridea (pseudocypridina) slina*, *recdorsata*, *Eocytheropteron* sp., *Cypridea* sp., *Bairdia* sp., et *Cypridea (pseudocypridina) piedmouli*.

Vers la partie sommitale, cette alternance est interrompue par trois niveaux calcaires lumachelliques, riches en petites huîtres et en bivalves.

II.2. Membre supérieur

Ce membre est principalement composé d'une alternance de marnes et de calcaires à prédominance marneuse. Les marnes présentent une variation de couleur, tandis que les calcaires sont de teinte verdâtre à aspect cargneules. La sédimentation est occasionnellement interrompue par de fines couches gréseuses rougeâtres.

De nouvelles espèces d'ostracodes apparaissent, notamment *Cytherelloidea ghabounensis*, *Cypridea tucanoensis* et *Majungella minuta*.

Les derniers niveaux de ce membre sont caractérisés par des marnes gypseuses intercalées de calcaires verdâtres présentant des traces de dissolution.

La partie sommitale de la coupe se clôture est un banc de grès beige à la patine, verdâtre à la cassure à des litages horizontaux. La base de ce banc correspond à une discordance par un ravinement.

III. Conclusion

Dans la région d'El Bayadh, le Valanginien présente une stratification en deux membres distincts.

Le membre inférieur est constitué de deux termes : un premier terme avec une alternance serrée de marne et de calcaire, et un second terme avec une alternance dilatée de marne et de calcaire. Les combes marneuses englobent des niveaux argilo-gréseux en intercalations.

Le membre supérieur est caractérisé par une combe de marne versicolore avec des niveaux de calcaires à aspect cargneules.

Les ostracodes montrent une diversité spécifique plus importante dans le membre inférieur. Dans le membre supérieur, l'ostracofaune s'appauvrit qualitativement et quantitativement.

Chapitre III

Etude paléoécologique

I. Introduction

II. Corrélations entre diversité spécifique, renouvellement et variabilité chez le genre *Cypridea*, en relation avec la fréquence de pyrite, de la calcite, du bioclastes et du quartz, et la courbe eustatique durant Valanginien de la coupe d'El Bayad

II.1. Rapport avec la teneur en quartz, en pyrite, en bioclastes et en calcite

III. Étude de la variabilité chez les ostracodes du genre *Cypridea*

III.1. Incidence de l'eustatisme sur la population des *Cypridea*

IV. Variabilité morphologique observées chez les *Cypridea* dans la bibliographie

V. Intérêts écologiques des *Cypridea*

VI. Intérêt biostratigraphique des *Cypridea*

VII. Etude écologique des *Cypridea* actuelle : approche rétrospective et indicateurs de pollution

VIII. Conclusion

I. Introduction

L'étude de la variabilité chez les ostracodes du genre *Cypridea* permet une meilleure compréhension de l'adaptation et de l'évolution de ces organismes fascinants. Elle fournit également des informations précieuses sur les changements passés et actuels des écosystèmes aquatiques, tout en permettant d'élargir nos connaissances sur les processus évolutifs et les mécanismes écologiques sous-jacents.

II. Corrélations entre diversité spécifique, renouvellement et variabilité chez le genre *Cypridea*, en relation avec la fréquence de pyrite, de la calcite, du bioclastes et du quartz, et la courbe eustatique durant Valanginien de la coupe d'El Bayadh

L'évolution des ostracodes, ainsi que leur composition, leur présence ou leur absence, sont étroitement liées aux conditions écologiques du milieu dans lequel ils ont vécu. Pour étudier cette évolution, les chercheurs se basent sur les résidus marneux qui renferment des informations clés. L'analyse de ces résidus permet d'observer et de quantifier les deux fractions minéralogique et biogénique, facilitant ainsi la reconstitution du biotope avec sa composition biologique et ses caractéristiques physico-chimiques.

II.1. Rapport avec la teneur en quartz, en pyrite, en bioclastes et en calcite (fig.7)

La plus grande diversité spécifique de l'ostracofaune s'observe au niveau inférieur du terme 2. Cette période se caractérise par une élévation relative du niveau marin, une oxygénation adéquate de la colonne d'eau (pratiquement aucune présence de pyrite) et un taux modéré d'apports terrigènes, comme en témoigne une fréquence moyenne de quartz. Ces conditions nécessitent une bonne circulation des eaux (la présence de calcite dans l'environnement) et une aération suffisante, tout en étant chargées en nutriments. Les ostracodes enregistrent ainsi le maximum de leur épanouissement à cette période.

Dans le terme supérieur, les ostracodes sont représentés par une population monospécifique de *Cytherelloidea ghabounensis* Bischoff. Durant cette période, on observe une baisse du niveau marin relatif, ce qui entraîne une diminution de la présence de calcite, notamment une augmentation significative de la pyrite par rapport au terme inférieur.

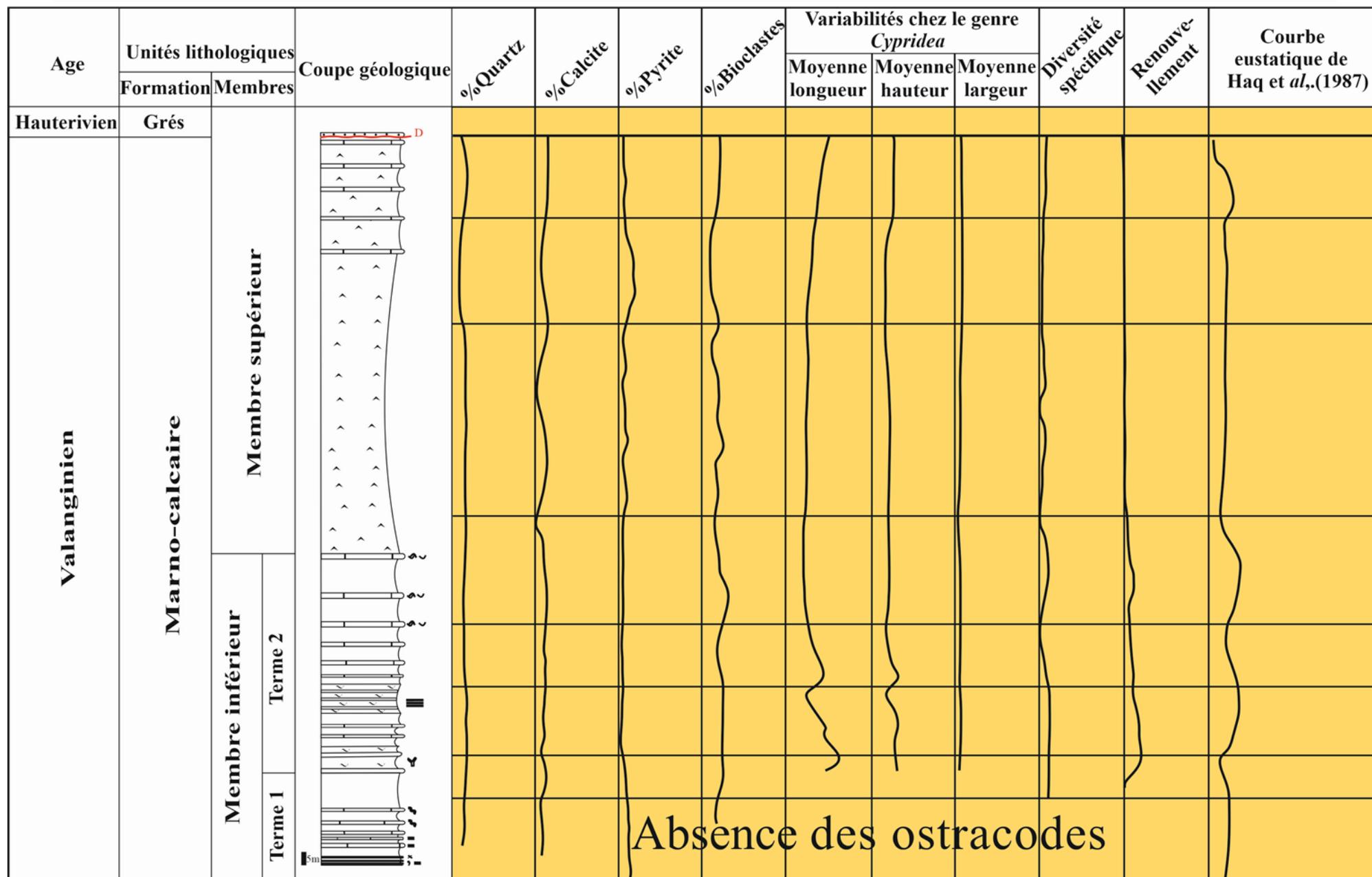


Figure 7 : Corrélations entre diversité spécifique, renouvellement et variabilité chez le genre *Cypridea*, en relation avec la fréquence du quartz, calcite, pyrite et des bioclastes, avec la courbe eustatique. Valanginien de la coupe d'El Bayadh.

Une augmentation ou une diminution du pourcentage de bioclastes peut refléter des changements dans l'environnement et les ressources alimentaires disponibles pour les *Cypridea*.

L'absence des ostracodes qui s'observe, coïncide avec à une diminution du niveau marin relatif et une augmentation du taux de pyrite, indiquant un environnement réducteur défavorable à leurs conditions vitales.

III. Étude de la variabilité chez les ostracodes du genre *Cypridea*

Les individus affiliés au genre *Cypridea* présentent une variabilité importante au cours du Valanginien. Pour étudier cette variabilité, 110 individus adultes de la fraction 250 μm ont été mesurés. Pour chaque individu, trois dimensions sont calculées à savoir ; la longueur, la hauteur et la largeur. Pour tracer les courbes correspondantes, pour chaque niveau, on a calculé les moyennes respectives à chaque dimension (tab 3).

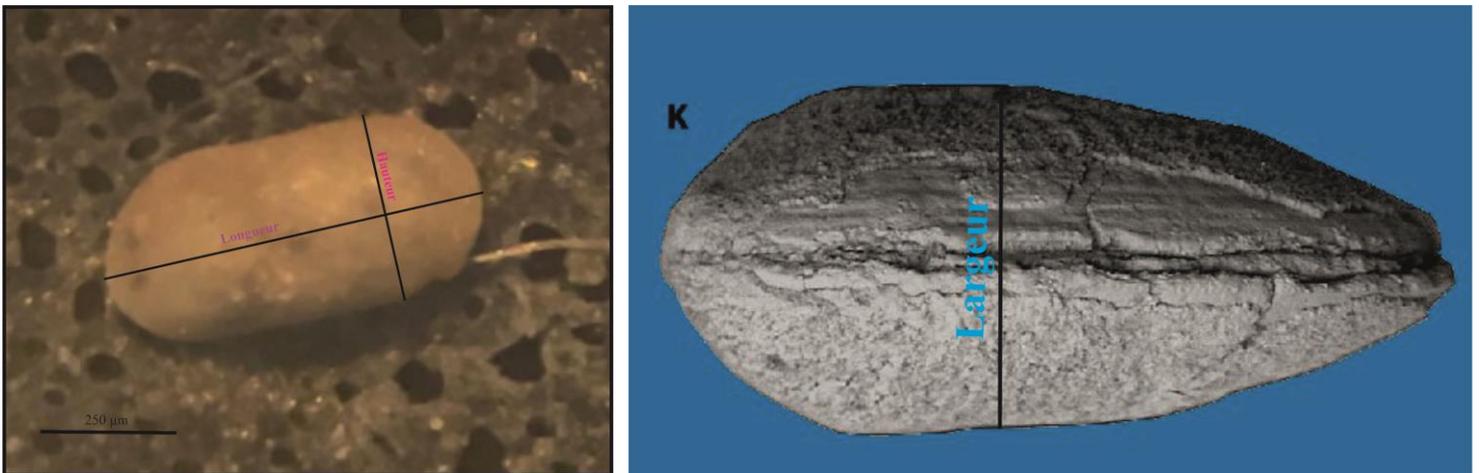


Figure 8 : Les différentes dimensions mesurées chez les *Cypridea*.

Pour la vue dorsale photo Majon *et al.*, 2009.

Echantillon	Individu	Moyenne Longueur	Moyenne Hauteur	Moyenne Largeur
Niveau1	3	1.53	0,72	0,18
Niveau2	5	1.49	0,81	0,14
Niveau3	2	1.44	0,86	0,09
Niveau4	4	1.71	0,99	0,09
Niveau5	6	2.25	1,13	0,18
Niveau6	3	1.35	0,63	0,14
Niveau7	4	1.53	0,77	0,27
Niveau8	5	1.44	0,81	0,23
Niveau9	6	1.53	0,81	0,18
Niveau10	10	1.44	0,86	0,23
Niveau11	5	1.49	0,86	0,18
Niveau12	2	1.58	0,9	0,14
Niveau13	4	1.58	0,95	0,18
Niveau14	2	1.89	0,99	0,27
Niveau15	7	1.49	0,99	0,13
Niveau16	5	1.53	1,13	0,14
Niveau17	1	0.54	0,32	0,09
Niveau18	3	0.9	0,54	0,23
Niveau19	2	0.77	0,45	0,18
Niveau20	1	0.9	0,41	0,14
Niveau21	4	1.35	0,68	0,18
Niveau22	3	1.22	0,81	0,09
Niveau23	2	1.58	0,86	0,18
Niveau24	2	1.67	1,04	0,09
Niveau25	4	1.35	0,81	0,23
Niveau26	3	1.22	1,03	0,18
Niveau27	1	1.26	0,67	0,14
Niveau28	2	1.04	0,68	0,18
Niveau29	3	1.67	0,81	0,18
Niveau30	1	1.58	0,81	0,45
Niveau31	2	1.57	0,9	0,23
Niveau32	3	1.53	0,95	0,14

Tableau 3 : Les moyennes de la longueur, la hauteur, la largeur calculés pour les individus *Cypridea* du Valanginien d'El Bayadh.

Cette étude biométrique nous a permis de corréler les variations morphologiques des individus avec les conditions sédimentologiques et eustatiques au cours du Valanginien (fig.7).

La hauteur, la longueur et la largeur de la carapace chez *Cypridea* jouent un rôle important dans la protection, l'adaptation écologique, les interactions interspécifiques, la distribution des espèces et la compréhension des conditions environnementales passées. Ces caractéristiques morphologiques sont étroitement liées à l'écologie et à l'évolution des ostracodes et sont donc essentielles pour comprendre leur biologie.

Les courbes obtenues seront ensuite comparées à celles du quartz, calcite, pyrite, bioclastes et ainsi qu'à la courbe eustatique correspondant du Valanginien.

III.1. Incidence de l'eustatisme sur la population des *Cypridea* (fig. 7)

L'eustatisme se réfère aux variations du niveau de la mer causées par des changements dans le volume global des océans ou par des modifications de la lithosphère terrestre. Ces variations peuvent avoir des répercussions sur les écosystèmes marins, y compris sur les populations d'organismes tels que les *Cypridea*.

Au cours du Valanginien, il y a eu des fluctuations du niveau de la mer, avec des périodes de transgression et de régression marines. La transgression marine se produit lorsque le niveau de la mer s'élève et inonde les terres, tandis que la régression marine se produit lorsque le niveau de la mer diminue et expose davantage de terres émergées.

Ces fluctuations du niveau de la mer peuvent avoir des impacts sur les populations de *Cypridea*. Lors des périodes de transgression marine, les eaux marines envahissent les zones côtières et les bassins sédimentaires, créant des conditions favorables à la colonisation et à la prolifération des *Cypridea*. Les populations de *Cypridea* peuvent donc augmenter pendant ces périodes.

En revanche, lors des périodes de régression marine, les *Cypridea* peuvent être confrontés à des conditions moins favorables. Les eaux se retirent, réduisant les habitats disponibles pour ces organismes. Cela peut entraîner une diminution des populations de *Cypridea*, voire leur extinction locale dans certaines régions.

Il convient de noter que l'eustatisme n'est pas le seul facteur qui influence les populations de *Cypridea*. D'autres facteurs environnementaux tels que la salinité, la température de l'eau, la disponibilité des ressources alimentaires et les interactions avec d'autres espèces peuvent également jouer un rôle important.

L'incidence de l'eustatisme sur les populations des *Cypridea* du Valanginien dépendrait des fluctuations du niveau de la mer spécifiques à cette période. Les périodes de transgression marine semblent favoriser la prolifération des *Cypridea*, tandis que les périodes de régression marine pourraient entraîner une diminution de cette population.

IV. Variabilité morphologique observées chez les *Cypridea* dans la bibliographie (Grekoff, 1970) (fig.8)

➤ Taille : Les *Cypridea* peuvent varier considérablement en taille, allant de quelques centaines de micromètres à quelques millimètres. La taille peut varier non seulement entre différentes espèces, mais également au sein d'une même espèce en fonction de divers facteurs tels que l'environnement, la disponibilité des ressources alimentaires et les conditions de croissance.

➤ Ornaments de la carapace : Les carapaces des *Cypridea* peuvent présenter une variété d'ornements tels que des épines, des côtes, des sillons et des motifs décoratifs. Ces caractéristiques ornementales peuvent varier d'une espèce à l'autre et peuvent être utilisées pour distinguer et identifier différentes espèces.

➤ Structure interne : En plus de la carapace externe, les *Cypridea* présentent une variabilité morphologique au niveau de leur structure interne. Cela inclut des différences dans l'organisation des organes internes tels que les systèmes digestif, reproducteur et nerveux, ainsi que la présence de structures spécialisées telles que les glandes.

➤ Couleur : Les *Cypridea* peuvent présenter une variété de couleurs allant du transparent au brun, en passant par différentes teintes de rouge, de vert et de jaune. La couleur de la carapace peut être transmise par des facteurs tels que l'alimentation, la présence de pigments et l'environnement.

➤ Variation géographique : Les *Cypridea* peuvent également présenter une variation morphologique en fonction de leur distribution géographique. Les populations vivant dans des environnements différents peuvent développer des caractéristiques morphologiques distinctes en réponse aux conditions environnementales spécifiques de chaque région. Cela peut inclure des différences de taille, de forme de la carapace ou d'autres caractéristiques adaptatives.

V. Intérêts écologiques des *Cypridea* :

➤ Cycle des éléments nutritifs : Le *Cypridea* participe au cycle des éléments nutritifs dans les écosystèmes marins. En se nourrissant de particules organiques en suspension, il contribue à la décomposition et à la libération des nutriments, tels que l'azote et le phosphore. Ces nutriments sont essentiels à la croissance des algues et d'autres organismes marins, formant ainsi la base de la chaîne alimentaire.

➤ Alimentation pour d'autres espèces : Les *Cypridea* sont une source de nourriture essentielle pour de nombreux prédateurs marins, notamment les poissons, les oiseaux marins et les invertébrés plus gros. En tant que maillon de la chaîne alimentaire, ils permettent le transfert d'énergie des niveaux trophiques inférieurs aux niveaux supérieurs, maintenant ainsi la biodiversité et l'équilibre des écosystèmes marins.

➤ Filtration de l'eau : Les *Cypridea* sont des filtreurs efficaces. En se nourrissant de particules en suspension, ils contribuent à la clarification de l'eau. Cette filtration aide à maintenir une bonne qualité de l'eau en éliminant les matières organiques en décomposition et en utilisant la turbidité. Une eau claire est essentielle à la photosynthèse des plantes marines et à la survie de nombreux organismes marins.

➤ Indicateur de la qualité de l'eau : Étant sensible aux changements environnementaux, les *Cypridea* sont utilisés comme indicateurs de la qualité de l'eau. Leur présence, abondance

ou disparition dans un écosystème donné fournit des informations sur les perturbations écologiques telles que la pollution, les variations de température ou les changements de salinité.

➤ Milieux lacustres, eaux douces : Le tableau suivant montre les différentes espèces adaptées aux eaux douces lacustres.

Espèces	Milieu de vie et écologie
<i>Cypridea binodosa</i>	<p style="text-align: center;">Milieux lacustres, eaux douces :N.Grekoff.(1970).</p> <p style="text-align: center;">-Salinité = 0 - 3 %</p> <p>-Ce sont les lacs, les fleuves, les estuaires, etc.</p> <p>-Les Ostracodes vivant en cette zone possèdent des carapaces souvent grandes, lisses, à coquilles fines, charnières anodontes, plus rarement mérodonates, jamais amphidontes.</p> <p>-Leur grosse majorité appartient aux <i>Cypridea</i>.</p> <p>-Généralement faible profondeur.</p>
<i>Cypridea dunkeri carinata</i>	
<i>Cypridea gr. peltoides</i>	
<i>Cypridea granulosa granulosa .</i>	
<i>Cyprideagrulosa proto granulosa</i>	
<i>Cypridea mirabilis</i>	
<i>Cypridea tuberculataoertliana</i>	
<i>Cypridea tumescensacrobeles</i>	
<i>Cypridea tumescenspraecursor</i>	
<i>Cyprideatumescens</i>	

Tableau 4. Les différentes espèces d'eau douce lacustre

VI. Intérêt biostratigraphique des *Cypridea*

Chez l'ostracofaune, le genre *Cypridea* est particulièrement bien représenté au Crétacé inférieur. Certains taxons sont chronostratigraphiques, comme les espèces : *Cypridea gr. granulosa*, *Cypridea. gr. tumescens*, *Cypridea. dunkericarinata* et *Cypridea.binodosa*.

Par ailleurs, ils permettent d'établir des corrélations quant aux limites entre Jurassique terminal et Crétacé basal.

VII. Etude écologique des *Cypridea* actuelle : approche rétrospective et indicateurs de pollution

Cypridea torosa est une espèce reconnue pour sa capacité à s'adapter à différentes salinités (1 à 120 g/l) et pour sa grande variabilité dans l'ornementation de sa coquille. Cette dernière peut être lisse, ponctuée, réticulée ou tuberculée. Ceci indiquerait une corrélation entre la composition chimique des coquilles, leur ornementation et les caractéristiques de leur environnement. Ainsi, une étude (Bodergat *et al*, 1991) a montré les résultats suivants :

Dans les milieux peu salés, les coquilles sont épaisses, réticulées ou tuberculées et contiennent principalement du silicium, de l'aluminium, du fer, du manganèse et du baryum provenant des eaux douces et liés à la phase terrestre.

Dans un environnement hyper-salin, ouvert, les coquilles présentent des motifs réticulés ou ponctués, et leur composition chimique est caractérisée par une association de phosphore, de strontium et de lithium, typique d'une eau de mer en voie de concentration.

Dans un environnement confiné et hyper-salin, les individus collectés ont des coquilles lisses et très fines, et la présence de soufre reflète l'enrichissement du milieu en matière organique dû au développement de tapis d'algues et de cyanobactéries. La salinité et le confinement, deux paramètres essentiels de l'écosystème étudié, sont les principaux facteurs influençant l'ornementation des coquilles.

Finalement, il convient de souligner l'impact des activités humaines sur la composition chimique : les carapaces enregistrent les déversements industriels et domestiques dans leur composition chimique. Les pollutions détectées dans cette étude, notamment les métaux lourds tels que le plomb, le nickel et l'étain, ne semblent pas avoir d'influence sur l'ornementation des carapaces. Celle-ci semble plutôt dépendre de la nature ouverte ou fermée de l'environnement de vie.

La méthode proposée permet de mettre en évidence, grâce à l'analyse chimique, une corrélation entre l'ornementation des valves et les paramètres environnementaux. Ainsi, elle se

révèle extrêmement efficace pour interpréter la morphologie des valves en termes de paléoenvironnement, (Bodergat *et al*, 1991).

VIII. Conclusion

Le genre *Cypridea* présente un intérêt écologique en tant qu'indicateur environnemental, source de nourriture, participant au cycle des éléments nutritifs, maillon de la chaîne alimentaire et contributeur aux études paléoenvironnementales.

Pour étudier la variabilité des espèces *Cypridea*, nous avons calculé les longueurs, hauteurs et largeurs pour 110 individus adultes.

Cette relation étroite a été prouvée par la répartition des *Cypridea* et leur variabilité en fonction des conditions chimiques et eustatiques dans les dépôts du Valanginien d'El Bayadh.

Les *Cypridea* sont également, pour certaines espèces, de bon indicateur biostratigraphiques. Ils constituent un outil de base pour les corrélations lithostratigraphiques.

L'étude paléoécologique révèle une corrélation étroite entre la sédimentation (quartz, calcite, bioclastes et pyrite), l'eustatisme et la variabilité chez les *Cypridea*, et l'évolution des ostracodes.

A decorative graphic of a scroll, oriented horizontally. The scroll is white with a thin black border. It has a vertical strip on the left side, suggesting a binding or a rolled-up edge. The top and bottom edges are slightly curved. There are small grey circular accents at the top-left and top-right corners, resembling the ends of the scroll's binding.

Conclusion générale

Conclusion générale

Les ostracodes sont des micro-organismes appartenant à l'embranchement des Arthropodes.

Depuis le Cambrien, ils sont présents dans tous les milieux aquatiques. Ce sont parmi les meilleurs marqueurs des conditions écologiques.

Leur présence et leur évolution sont liés aux paramètres du milieu (Salinité, température, hydrodynamisme, bathymétrie, substrat)

Dans la région d'El Bayadh, la série valanginienne est représentée par la succession de deux membres.

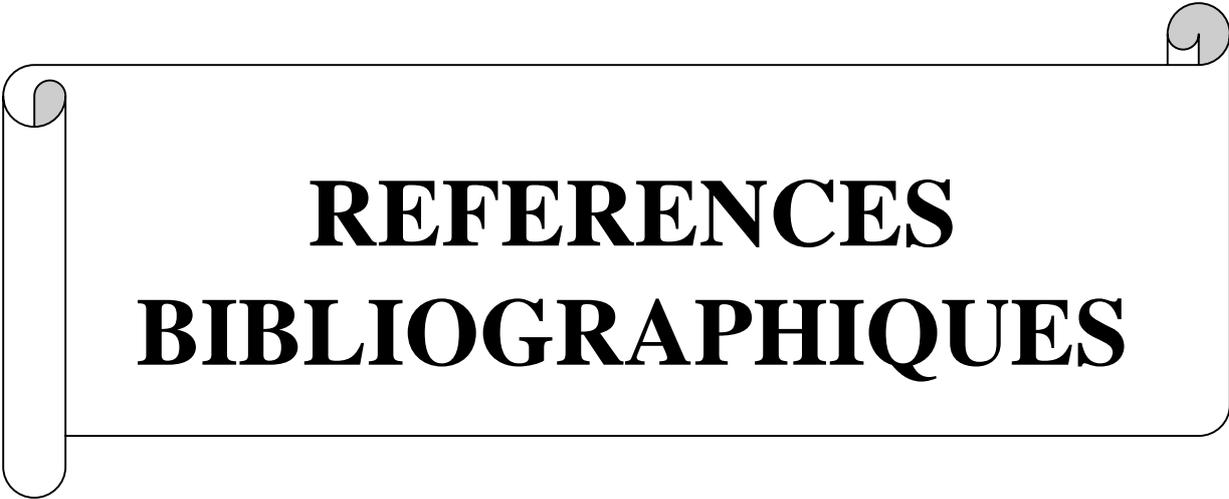
Le membre inférieur, réparti en deux termes, correspond à une sédimentation marno-calcaire intercale par des barres gréseuses. Les ostracodes sont représentés par une population diversifiée à dominance de *Cytherelloidea ghabounensis*, en présence des espèces appartenant au genre *Cypridea*.

Dans le membre supérieur, une sédimentation riche en gypse. Dans de telles conditions, on note une persistance des ostracodes mais avec une population monospécifique à *Cytherelloidea ghabounensis*.

L'étude de la variabilité chez les *Cypridea* a touché 110 individus adultes. Ils ont été sélectionnés à partir des résidus marneux de la fraction 250 µm. Les dimensions calculées par l'oculaire gradué sont la longueur, la hauteur et la largeur.

L'étude biométrique a révélé une corrélation étroite entre la variabilité morphologie et les changements paléoécologiques des biotopes. Ceci a été prouvé par la corrélation des courbes évolutives des trois dimensions calculée avec celles taux du quartz, calcite, pyrite et bioclastes et aussi avec la courbe des variations eustatiques.

Les *Cypridea* colonisent actuellement surtout les eaux douces. Ils sont très utilisés pour mesurer les éléments chimiques des eaux, notamment la pollution.



REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Abed S. (1982) - Lithostratigraphie et sédimentologie du Jurassique moyen et supérieur du Dj. Amour (Atlas saharien). *Thèse de Doctorat de 3ème cycle*, Université de Pau. 242 p.

Aït Ouali R. (1991) - Le rifting des Monts des Ksour au Lias. Organisation du bassin, diagénèse des assises carbonatées. Place dans les ouvertures mésozoïques du Maghreb. *Thèse, Doctorat es Sciences*, Alger, 300 p.

Aït Ouali R. et Delfaud J. (1995) - Les modalités de l'ouverture du bassin des Ksour au Lias dans le cadre du « rifting » Jurassique au Maghreb. *Cahiers de Recherches Académiques Scientifiques de Paris*, série. II a, 320, pp. 773-778.

Arkell W. & Lucas J. (1953) - Découverte récente du genre *Ermoceras* DOUVILLE dans l'Atlas saharien occidental. *C. R. Académiques des Science.*, vol. 236, 2257 p.

Bassoullet J. P. (1966) - Présence de Lotharingien daté par Ammonites dans l'Atlas saharien sud orannais (Algérie). *Cahiers de Recherches de la Société de Géologie de France*, vol. 4, p. 157-158.

Bassoullet J. P. (1973) - contribution à l'étude stratigraphique du Mésozoïque de l'Atlas saharien occidental (Algérie). *Thèse d'Etat, Faculté des Science, Université de Paris*, 497p., 32 pl.

Bassoullet J. P. Et Iliou J. (1967) - Découverte de dinosaurien associés à des crocodiliens et des poissons dans le Crétacé inférieur de l'Atlas saharien (Algérie). *Cahiers de Recherches de la Société de Géologie de France*, fasc. 7. p. 924.

Basseto D. Et Coumes F. (1967) - Série lithologique du Djebel El Azreg de Laghouat Etude stratigraphique de la zone de passage Jurassique Crétacé. *Publications du. Service Geologique de l'Algérie. Bulletin N° 35 (Nouvelle série)*, pp. 13-20.

Bettahar A. (2009) - Les accidents majeurs de l'Atlas saharien central et les structures associées. *Thèse de Doctorat d'Etat*, Université des Sciences et de la Technologie Houari

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Boumédiène, Alger, 210 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 Université Claude Bernard Lyon 1*, tome 1, fig.107, 367 p.

Benzerouel Z. ,Maazouzi A-A. (2018) – Etude micropaléontologique des ostracodes du Valanginien de la région d'El Bayedh (Sud-Ouest algérie). *Mémoire de Master, Université de Tlemcen*, 45p.

Bodergat A.N., Rio M., Andréani A.M. (1991) - Composition chimique et ornementation de *Cyprideis torosa* (Crustacea, Ostracoda) dans le domaine paraliq. *OCEANOLOGICA ACTA*, vol. 14 N°5, 5 fig., 2 tabl., pp. 505-514.

Bracene R. (2001)- Géodynamique du nord de l'Algérie : impact sur l'exploration pétrolière. *Thèse de Doctorat, Université de Cergy Pontoise*, 101 p.

Cornet A. (1950) - Carte géologique au 1/200.000 feuille El-Bayadh. *Publication des Service de la Carte Géologique. Algérie*, feuille n°66, Alger.

Cornet A. (1952) - Atlas saharien Sud oranais. *Publ. XIX Congr. Géologie. Inter. Alger, monog. Reg. Ier série, n°12*, 9 fig. 1pl. ht.

Delfaud J. (1974) - Les grands traits de la paléogéographie de l'Algérie septentrionale durant le Jurassique supérieur et Crétacé inférieur. *Cahiers de Recherches de la Société de Géologie de France*.

Douihasni M. (1974) - Etude structurale de la terminaison orientale d'Ain Ouarka (Atlas saharien occidental). *Mémoire. D.E.A. Fac. Université.d'Oran*, 113p.

Douihasni M. (1976) - Etude géologique d'Ain Ouarka-Boussemghoun (partie centrale des Monts des Ksour). Analyse structurale. *Thèse 3è cycle, Université. d'Oran*. 286 P.63pl.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Elmi S. (1978) - Polarité tectono-sédimentaire pendant l'effritement des marges septentrionales du bâti africain au cours du Mésozoïque (Maghreb). *Ann. Soc. Géologie. Nord, Lille*, t. 97, n°1-4, pp.315-323, 3 texte-fig.

Elmi S. (1978) - Bioturbations et tri mécanique, facteurs déterminants dans la genèse des calcaires noduleux et *ammonitico-rosso*. *R.A.S.T., Orsay*, p.157.

Elmi S. (1981) - Classification typologique et génétique des Ammonitico-Rosso et des faciès noduleux ou grumeleux : essai de synthèse. *In Farinacci A. Elmi S. (éd.), Rosso Ammonitico Symp. Proc., Tecnoscienza ed., Roma*, pp.233-249, 1 texte-fig., 3 pl.

Elmi S. (1986) - Corrélations biostratigraphiques et mégaséquentielles dans le Jurassique inférieur et moyen d'Oranie. Comparisons of the main Jurassic Events in the. V^{ème} Conf. Int. Marrakech. PICG – UNESCO, 183, pp. 22–247, 1 fig., 2 pl.

Emberger J. (1960) - Esquisse géologique de la partie orientale des Monts des Ouled Nail (Atlas Saharien, Algérie). *Publ. Serv. Carte géol. Algérie*. (n. s.) n°27, 399 p. 87 fig. 17 pl.

Flamand G. B. M. (1892) - L' Atlas saharien. *Nouvelles géographiques*, Paris.

Flamand G. B. M. (1911) - Recherches géologiques et géographiques sur le Haut Pays de l'Oranie et sur le Sahara (Algérie et territoires du Sud). *Thèse doct. Etat, Univ. Lyon*, n°47 et *A. REY édit.*, pp.1-1001, 157 fig., 16 pl., 6 cartes et dépl.

Galmier D. (1953) - Sur l'existence d'un accident nord atlasique dans la région de Forthassa. *C. R. Acad. Science. Paris*, 232, p. 999-1001.

Galmier D. (1972) - Photogéologie de la région d'Ain Sefra (Algérie). *Nou. Service. Bull. n°42, Thèse d'Etat, Fac. Science. Paris*, 320 p., 9 cartes h.t.

Guenous D. (1998) - Stratigraphie, sédimentologie et cortèges sédimentaires tithoniques, Turonien inférieur de la région d'El-Biod Sidi Cheikh. (Atlas saharien, Algérie), *Mém. Ing. Université. d'Oran*, 89 p., 31 fig., 1 tableau., 6 pl.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Grekoﬀ N. (1963) - Contribution à l'étude des ostracodes du Mésozoïque moyen (Bathonien-Valanginien) du bassin de Majunga, Madagascar.-*Revue de l'Institut Français du Pétrole, Paris*, vol,n°12,p.709-762.

Grekoﬀ.N. (1970) - Aperçu sur les ostracodes fossiles.*Technip*,148 fig., 2 tableau.,103 pp.

Guillemot J. & Estorges P. (1981) - Notice de la carte de Brézina au 1/200000.
Direction de la Géologie, Direction des Mines et de la Géologie, *Ministère de l'Industrie Lourde*, Algérie, 45 p.

Tabani H. & Haddoum H. (2006) - Étude comparative du comportement cinématique de l'accident Sud Atlasique: exemples de la région d'El Kohol et de l'axe chaîne des Guerguitts-Monts de Ferkane (Atlas Saharien Algérien). *Bulletin du Service Géologique National*, 17 (1), pp. 29-45.

Kazi-Tani N. (1970) – **In Kazi-Tani N.** (1986) - Evolution géodynamique de la bordure Nord Africaine : le domaine intraplaque nord algerien,approche sequentielle.*Thèse sd.Université de Pau*,3 volumes,871p.

Kazi-Tani N. (1986) - Evolution geodynamique de la bordure Nord Africaine : le domaine intraplaque nord algerien,approche sequentielle.*Thèse sd.Université de Pau*,3 volumes,871p.

Lucas G. &Galmier D. (1967) - Les structures tectoniques particulières du djebel Kerdacha (Sud oranais). *Cahiers de Recherches de la Société de Géologie de France*.(7). p. 284-286.

Majon P.O.,Haddoumi H.et Charrière A. (2009) - Nouvelles données sur les charophytes et ostracodes des jurassique moyen-supérieur-crétacé inférieur de l'Atlas marocain.*Carnets de Géologie*,vol.03,7 fig.,7 planche.,1-39 pp.

Mahboubi M. (1983) - Etude géologique et paléontologique du Crétacé post-Aptien et de tertiaire de la bordure méridionale du Djebel Amour (Atlas saharien central). *Thèse 3° cycle. Université. D'Oran*, 116p. 8 pl.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Mahboubi C-Y. (2021) - Les indices de fluides et diagenèse dans les terrains du Jurassique de la région d'Aïn-Ouarka et d'El-Bayadh (Atlas saharien, Algérie). *Thèse doctorat, Université. D'Oran*, 205p. 8 pl.

Mares. (1857) - **In. Emberger J.** (1960) - Exquise géologique de la partie orientale des Monts des Ouled Nail (Atlas saharien, Algérie). *Publication. Serv. Carte géol. Algérie.* (n.s.), n°27, 399p. 87fig. 17 pl.

Regagba A-F.K. (2006) - Etude sédimentologique et stratigraphique de la série du Jurassique moyen et supérieur de la région d'EL Bayadh (Atlas saharien central, Algérie). *Mémoire. Magister. Université. D'Oran*, p. 113, fig. 27, pl. 22.

Ritter E. (1902) - Le Djebel Amour et les Monts des Ouleds Nail. *Bull. Service. Carte Géologique. Algérie*, 2° série, n°3, 100 page., 4 pl.h.t.

Skendri A.E.K. (1998) - Géologie du Crétacé inférieur et supérieur des Monts des Ksour et du Diebel Amour (Atlas Saharien occidental et central, Algérie). *Mémoire. Ing. Université. D'Oran*, 120 p., 54 fig.

Vially R. (1995) - Bassin inversion along the North African margin the saharan Atlas (Algeria). *Technip, Edition de Paris*, pp. 79-117, 28 fig.

A decorative border resembling a scroll, with a vertical strip on the left and a horizontal strip at the top, both with rounded ends and a slight shadow effect.

Listedes Figures et des tableaux

Liste des Figures et des tableaux

Liste des Figures

Figure 1 : Les grands ensembles géographiques de la chaîne alpine en méditerranée occidentale.....	10
Figure 2 : Les grands traits structuraux de la mosaïque de l'Afrique du Nord-Ouest.....	11
Figure 3 : Image satellitaire de la ville d'El Bayadh et emplacement de la coupe géologique étudiée.....	15
Figure 4 : Extrait de la carte géologique d'El Bayadh au 1/200.000.....	17
Figure 5 : Coupe géologique de la région étudiée.....	25
Figure 6 : Fréquence et répartition des ostracodes.....	27
Figure 7 : Corrélations entre diversité spécifique, renouvellement et variabilité chez le genre <i>Cypridea</i> , en relation avec la fréquence du quartz, calcite, pyrite et des bioclastes, avec la courbe eustatique. Valanginien de la coupe d'El Bayadh.....	32
Figure 8 : Les différentes dimensions mesurées chez les <i>Cypridea</i>	33

Liste des tableaux

Tableau 1 : Travaux anciens	18
Tableau 2 : Travaux récents.....	19
Tableau 3 : Les moyennes de la longueur, la hauteur, la largeur calculés pour les individus <i>Cypridea</i> du valanginien d'El Bayadh.....	34
Tableau 4 : Milieux lacustres, eaux douces.....	38

ملخص

في منطقة البيض (جبال جبل عمور)، تتمثل سلسلة فالانجينية في تعاقب عضوين العضو السفلي يتوافق مع تناوب منتظم بين الصخور الطينية والحجارة الكلسية البيوكلاستي العضو العلوي يتألف من سلسلة من الصخور الطينية والحجر الكلسي المهيمن عليه الطين من أجل فهم تأثير الظروف الرسوبية والاستاتيكية على التنوع المورفولوجي للأوستراكود، قمنا بإجراء دراسة حيوية. تضمنت هذه الدراسة حساب الطول والارتفاع والعرض لـ 110 أفراد بالغين من الكسور بحجم 250 ميكرومتر. كشفت الدراسة الباليوبيئية عن ارتباط وثيق بين التنوع المورفولوجي في السيريديا وعملية الترسيب والاستاتيكية

الكلمات المفتاحية: الجزائر، جبل عمور، البيض، فالانجينيان، الأوستراكود، السيريديا، التباينات المورفولوجية، علم البيئة الباقية

Résumé

Dans la région d'El Bayadh (monts de Djebel Amour), la série Valanginienne est représentée par la succession de deux membres.

-Le membre inférieur correspond à une alternance régulière de marnes et de calcaires bioclastiques.

-Le membre supérieur comprend à une série de marne et de calcaires à dominance marneuse.

Afin de comprendre l'influence des conditions sédimentologiques et eustatiques sur la variabilité morphologique des ostracodes du genre *Cypridea*, nous avons établi une étude biométrique. Cette dernière a consisté en calcul des longueurs, hauteur et largeur sur 110 individus adultes de la fraction 250 µm.

L'étude paléocéologique nous a révélé une corrélation étroite entre la variabilité morphologique chez les *Cypridea* et la sédimentation ainsi que l'eustatisme.

Mots-clés : Algérie, Djebel Amour, El Bayadh, Valanginien, Ostracodes, *Cypridea*, variations morphologiques, Paléocéologie.

Abstract

In the El Bayadh region (Djebel Amour Mountains), the Valanginian series is representing by the succession of two members.

-The lower member consists of a regular alternation of marls and bioclastic limestones.

-The upper member comprises a series of marls and predominantly marly limestones.

In order to understand the influence of sedimentological and eustatic conditions on the morphological variability of *Cypridea* generous ostracods, we conducted a biometric study. This study involved measuring the length, height, and width of 110 adult individuals from the 250 µm fraction.

The paleoecological study revealed a close correlation between morphological variability of the *Cypridea* and sedimentation as well as eustatism.

Keywords: Algeria, Djebel Amour, El Bayadh, Valanginian, Ostracods, *Cypridea*, morphological variations, Paleoecology.