

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR**  
**ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**  
**UNIVERSITE BADJI MOKHTAR ANNABA**



**FACULTE DES SCIENCES DE LA TERRE**  
**DEPARTEMENT DE GEOLOGIE**

---

**THESE**

**Présentée en vue de l'obtention du diplôme de DOCTORAT SCIENCE**  
**En : Géologie**

**Par : Mr Aouissi Riadh**

**THEME**

**Taxonomie et paléoécologie des invertébrés du Cénomaniens  
de la région de Batna (Algérie)**

**Soutenu publiquement le : 13/02/2020 devant le jury composé de :**

- Pr. Salmi-Laouar Sihem (directrice de thèse), Professeur à l'université de Badji Mokhtar Annaba.
- Pr. Laouar Rabah (Président), Professeur à l'université de Badji Mokhtar Annaba
- Pr. Djerrab Abderrezak (Examineur), Professeur à l'université 8 Mai 1945, Guelma.
- Dr. Tlili Mohamed (Examineur), Maitre de conférence à l'université de Badji Mokhtar Annaba.
- Dr. Zedam Rabah (Examineur), Maitre de conférence à l'université Larbi Ben M'hidi, Oum El Bouaghi.
- Dr. Chellat Smaine (Examineur), Maitre de conférence à l'université de Constantine 1.

**Année universitaire :2019-2020**

## **Remerciements et Avant-propos :**

C'est avec plaisir que je rédige ma thèse de doctorat Ceci me permet d'exprimer ma reconnaissance à tous ceux, qui par leur dévouement, leur encouragements, conseils et critiques et leur sympathie ont permis la contribution de ce manuscrit dans les meilleures conditions.

Si ce travail voit le jour, c'est grâce à la seule personne qui a cru en moi en l'occurrence Mme Salmi-Laouar Sihem Professeur à l'université Badji Mokhtar Annaba, qui a assuré de la manière la plus professionnelle, la direction de cette thèse. Je lui remercie vivement d'être toujours disponible et accueillante malgré ses multiples tâches, et pour sa confiance en moi pour concrétiser ses idées audacieusement scientifiques en ce présent travail.

Ma reconnaissance va à Monsieur Laouar Rabah, Professeur à l'université Badji Mokhtar Annaba, pour ses remarques et conseils si constructifs ainsi que pour sa modestie et son sourire omniprésent.

Mes remerciements s'adressent également à Monsieur Bruno Ferré, pour sa disponibilité et d'avoir suivi mon projet.

Je tiens à remercier chaleureusement Gamal El Qot, Professeur à l'Université de Benha (Egypte), qui m'a fait beaucoup avancer dans mon projet, essentiellement en ce qui concerne la systématique.

Je remercie très vivement les membres du jury d'avoir accepté de juger et d'évaluer les résultats de ce travail : Pr Rabah Laouar, Pr Abderrezak Djerrab, Dr Mohamed Tlili, Dr Rabah Zedam, et Dr Smaine Chellat.

Au cours de ces années de travail, je ne saurai jamais comment remercier mes chers parents qui ont attendu impatiemment mon jour de soutenance.

Et si ce travail est terminé, c'est grâce à l'indulgence de ma petite famille. Un grand Merci à mon épouse Benmechiche Fatma pour son aide et d'être compréhensive envers mon éloignement et le musée de fossiles qui fut installé dans notre maison. Merci à mes deux filles : Dana et Nadine qui arrivèrent à me remonter le moral dans mes moments difficiles.

A ma belle-mère Nina qui m'a beaucoup aidé pour la contribution de ce travail, par sa gentillesse et sa disponibilité essentiellement à l'égard de mes deux fillettes.

Je remercie également les membres de notre équipe de recherche dirigée par Pr Salmi-Laouar sihem, notamment : Mme Mendir Samira, Mr Kara Imed et Mme Slami Rafika sans oublier son mari Azzedine.

Je remercie par la même occasion tous les membres de ma familles, surtout mes frères Nassim et Imed.

**A la mémoire de mes deux chers défunts :**

- Mon frère : AOUISSI lotfi, qui était et qui restera toujours mon exemple.
- Mon beau père : BENMECHICHE Kamel, qui se montrait toujours disponible pour moi et ma petite famille.

**Résumé :** Malgré son contenu faunistique généreux et souvent bien conservé, les études paléontologiques sur le Cénomaniens de Batna, dans le domaine des monts de Bellezma (NE Algérie), sont rares et se limitent à des descriptions sommaires. A cet effet, Un assemblage de macro-invertébrés marins fossiles a été récolté dans les régions de Metrassi et Hamla. Constitué de 883 spécimens, cet assemblage a révélé : 14 espèces d'ammonites, un seul corail, 46 espèces de bivalves, 12 espèces d'échinides et 27 espèces de gastéropodes. Il a ainsi décelé : 8 Zones et une sous-zone d'ammonites, 4 Zones de rudistes, 8 Zones de bivalves, 6 Zones d'échinides, 1 seule Zone de corail, et 4 Zones de gastéropodes.

Une zonation d'ammonites locale peut alors être appliquée au Cénomaniens de Batna, subdivisé en quatre unités lithologiques informelles, où on a défini: un Cénomaniens inférieur (Unité A) à *Sharpeiceras laticlavium* ou à *Mantelliceras mantelli* et *Mantelliceras dixonii*; un Cénomaniens moyen (Unité B) annoncé par la présence de *Cunningtoniceras inerme*, *Acanthoceras rhotomageuse*, *Turrilites costatus* et *Calycoceras (N) asiaticum*; un Cénomaniens supérieur précoce (Unité C) annoncé par la présence de *Neolobites vibrayeanus* et *Nigericeras gadeni* associés et un Cénomaniens supérieur tardif (Unité C) reconnu par *Caprinula boissyi*.

L'étude paléocéologique, basée sur l'analyse quantitative, le mode d'habitat et de nutrition des associations macrofauniques, met en évidence un Cénomaniens inférieur à faible taux de sédimentation et à substrat stable dominé par des organismes épifauniques cimentés ainsi que des organismes suspensivores, un Cénomaniens moyen à faible-moyenne énergie, à taux de sédimentation élevé et à substrat vaseux dominé par des organismes épifauniques libres et cimentés ainsi que des organismes suspensivores et microcarnivores, un Cénomaniens supérieur précoce au milieu plutôt euhalin, assez oxygéné, avec un substrat assez mou dominé par des organismes épifauniques cimentés et suspensivores, et un Cénomaniens supérieur tardif assez agité avec des eaux chaudes, dominé par des organismes épifauniques cimentés et suspensivores. L'assemblage macrofaunique du Cénomaniens à Batna révèle des affinités paléontologiques et paléocéologiques sud téthysiennes.

**Mots clé :** Bellezma-Batna - Cénomaniens - Macro-invertébrés - Biostratigraphie - Taxonomie - Paléocéologie.

**Abstract :** Despite its generous and often well preserved palaeontological content, studies on region of Bellezma (NE Algeria) are rare and limited to summary descriptions. For this purpose, a paleontological assembly was taken from Cenomanian of Metrassi and Hamla (Batna, NE Algeria). Consisting of 883 specimens, this assembly revealed : 14 species of ammonites, a single coral, 46 species of bivalves, 12 species of echinoid and 27 species of gastropods. It thus detected : 8 Zones as well as 1 subzone of ammonites, 4 Zones of rudists, 8 Zones of bivalves, 6 Zones of echinoid, 1 Zone of coral, and 4 Zones of gastropods.

A local ammonites zonation can then be applied to the Cenomanian of Batna, subdivided into four informal lithological units, where we have been able to define : a lower Cenomanian (Unit A) of *Sharpeiceras laticlavium* or *Mantelliceras mantelli* and *Mantelliceras dixonii*; a middle Cenomanian (Unit B) announced by the presence of *Cunningtoniceras inerme*, *Acanthoceras rhotomageuse*, *Turrilites costatus* and *Calycoceras (N) asiaticum*; an early upper Cenomanian

(Unit C) announced by the presence of *Neolobites vibrayeanus* and *Nigericeras gadeni* ; a late upper Cenomanian (Unit d) recognized by *Caprinula boissyi*.

Thus, Palaeoecological study based on quantitative analysis, habitation mode and nutrition highlights a lower Cenomanian with a low sedimentation rate and stable substrate dominated by cemented epifaunal organisms and suspensivorous ones, a middle Cenomanian with low-medium energy, with high sedimentation rate and muddy substrate dominated by free and cemented epifaunal organisms as well as suspensivorous and macro-carnivorous ones, an early upper Cenomanian characterized by euhalin environment, well oxygenated with soft substrate dominated by epifaunal cemented and suspensivorous organisms, and a late upper Cenomanian quite agitated with warm waters dominated by cemented epifaunal and suspensivorous organisms. Cenomanian macrofaunal assembly of Batna reveals paleontological and paleoecological South tethysian affinities.

#### Key words :

Bellezma-Batna - Cénoomanian - macro-invertebrates - Biostratigraphy - Taxonomy - Paleoecology.

**ملخص:** على الرغم من محتواها السخي من حيث المستحاثات المحفوظة غالبا بشكل جيد الا ان الدراسات الخاصة بمنطقة بلزمة تبقى قليلة و تقتصر على و صف موجزو في هذا الاطار تم جمع مستحاثات تعود لفترة السنومانيان من جبل متراسي و حملة (باتنة شرق الجزائر) و قد كشفت هذه المجموعة المكونة من 883 قطعة عن 14 نوعا من الامونيت, مرجان واحد, 46 نوعا من ثنائيات الصدف, 27 نوعا من الحازونيات و 12 نوعا من نجوم البحر.

يسمح التوزيع الطبقي لهذه المستحاثات بتقسيم سنومانيان باتنة الى أربعة وحدات : سنومانيان سفلي (وحدة ا) و الذي يحوي على *Sharpeiceras laticlavium* و *Mantelliceras mantelli*, سنومانين وسطي (وحدة ب) و يحتوي على *Turrilites costatus*, *Cunningtoniceras inerme*, *Acanthoceras rhotomagense* (وحدة ج) و فيه *Neolobites vibrayeanus* و *Nigericeras gadeni*, سنومانيان علوي متأخر (وحدة د) ويتكون من *Caprinula boissyi*.

على هذا الأساس 8 مناطق و منطقة مصغرة للامونيت تم تحديدها بالإضافة الى 4 مناطق للروديست, 8 مناطق لثنائيات الصدف, منطقة واحدة للمرجان و 4 مناطق للحلزونيات. الدراسة البيئية القديمة و المبنية على التحليل الكمي و طريقة العيش سمحت بالتعرف على سنومانيان سفلي بنسبة ترسب ضعيفة و أرضية مستقرة غني بكائنات علوية لصوفة و تتغذى على الجزيئات العالقة, سنومانيان وسطي ذو طاقة ضعيفة الى متوسطة و نسبة ترسب عالية و غني بكائنات علوية حرة و لصوفة و كائنات اكلة للحم و تتغذى على الجزيئات العالقة, سنومانيان علوي مبكر ذو أرضية طينية و مؤكسج غني بكائنات علوية لصوفة و تتغذى على الجزيئات العالقة, سنومانيان علوي متأخر بتيارات مائية ساخنة و غني بكائنات علوية لصوفة و تتغذى على الجزيئات العالقة. مجموعة المستحاثات هذه تظهر تشابه كبير مع المناطق الجنوبية للتتيس.

#### كلمات مفتاحية:

بلزمة - باتنة - سنومانيان - بيئة قديمة - اللافقاريات - تقسيم طبقي - تقسيم نوعي - بيئة قديمة.

# SOMMAIRE

Résumé	
Abstract	
ملخص	
Sommaire	
Liste de figures, de tableaux et de planches	
<b>Introduction générale</b>	
<b>1. Généralités</b>	<b>03</b>
1.1. Présentation du travail	03
1.2. Matériels et méthodes	05
1.3. Cadre géographique	06
A. Metrassi	06
B. Hamla	06
1.4. Travaux antérieurs	07
<b>2. Cadre géologique régional et local</b>	<b>11</b>
2.1. Stratigraphie des Monts de Bellezma	11
- Trias	11
- Jurassique	11
- Lias	11
- Dogger	12
- Malm	12
- Tithonique	12
- Crétacé	12
- Crétacé inférieur	14
- Crétacé supérieur	15
- Tertiaire	16
- Quaternaire	17
2.2. Description géologique des coupes	17
2.2.1. Metrassi	17
2.2.2. Hamla	21
<b>3. Systématique</b>	<b>27</b>
<b>3.1. Coraux</b>	<b>27</b>
- Famille Latomeandridae Alloiteau, 1952	27
- <i>Aspidiscus cristatus</i> (Lamarck, 1801)	27
<b>3.2. Bivalves</b>	<b>32</b>
- Nuculudae Gray 1824	32
- <i>Nucula margaritifera</i> (Douvillé, 1916)	32
- Cucullaeidae Stewart, 1930	33
- <i>Cucullaea (Idonearca) diceras</i> (Seguenza, 1882)	33
- <i>Cucullaea (Idonearca) cf. diceras</i> (Seguenza, 1882)	34
- <i>Cucullaea (Idonearca) trigona</i> (Seguenza, 1882)	36
- <i>Cucullaea (Idonearca) thevestenensis</i> (Coquand, 1862)	38
- Famille Inoceramidae Giebel, 1852	39
- <i>Mytiloides</i> sp.	39
- Famille Pinnidae Leach, 1819	39
- <i>Pinna</i> sp.	39

## SOMMAIRE

- Famille Gryphaeidae Vialov, 1936	40
- <i>Exogyra conica</i> (Sowerby, 1813)	40
- <i>Costagyra olisiponensis</i> (Sharpe, 1850)	41
- <i>Ceratostreon flabellatum</i> (Goldfuss, 1833)	43
- <i>Ilymatogyra africana</i> (Lamarck, 1801)	45
- <i>Rhynchostreon suborbiculatum</i> (Lamarck, 1801)	46
- Famille Ostreidae Wilkes, 1810	47
- <i>Rastellum carinatum</i> (Lamarck, 1806)	47
- <i>Curvostrea</i> sp.	48
- Famille Plicatulidae Watson, 1930	48
- <i>Plicatula (Plicatula) ferryi</i> Coquand, 1862	48
- <i>Plicatula (Plicatula) fourneli</i> Coquand, 1862	50
- <i>Plicatula (Plicatula) auressensis</i> Coquand, 1862	50
- <i>Plicatula</i> sp.	53
- Famille Pectinidae Wilkes 1810	53
- <i>Neithea (Neithea) coquandi</i> (Péron, 1877)	53
- <i>Neithea (Neithea) dutrugi</i> (Coquand, 1862)	54
- <i>Neithea (Neithea) quinquecostata</i> (Sowerby, 1814)	55
- Famille Trigoniidae Lamarck, 1819	56
- <i>Pterotrignia (Scabrotrignia) scabra</i> (Lamarck, 1819)	56
- Famille Caprinidae d'Orbigny, 1850	57
- <i>Caprinula boissyi</i> (d'Orbigny, 1840)	57
- Famille Radiolitidae Gray, 1848	58
- <i>Radiolites suvagesi</i> (d'Hombre-Firmas, 1838)	58
- <i>Eoradiolites liratus</i> (Conrad, 1852)	60
- <i>Eoradiolites lenisexternus</i> (Zakhera, 2010)	60
- <i>Sphaerulites depressus</i> Blanckenhorn, 1934	61
- <i>Sphaerulites</i> cf. <i>depressus</i> Blanckenhorn, 1934	61
- Famille Lucinidae Fleming, 1828	61
- <i>Lucina fallax</i> Forbes, 1846	61
- <i>Lucina</i> cf. <i>masylaea</i> Coquand, 1862	62
- Famille Mactromyidae Cox, 1929	63
- <i>Clisocolus corrugatus</i> Popenoe, 1937	63
- Famille Carditidae Fleming, 1820	63
- <i>Maghrebella</i> cf. <i>forgemoli</i> (Coquand, 1862)	64
- Famille Cardiidae Lamarck, 1809	66
- <i>Granocardium (Granocardium) carolinum</i> d'Orbigny, 1843	66
- <i>Granocardium (Granocardium) desvauxi</i> Coquand, 1862	67
- <i>Granocardium (Granocardium) productum</i> (J de C. Sowerby, 1832)	68
- <i>Granocardium</i> sp.	70
- <i>Protocardia hillana</i> (Sowerby, 1813)	70
- <i>Protocardia regulare</i> (Coquand, 1862)	72
- Famille Arcticidae Newton, 1891	74
- <i>Arctica rostrata</i> (Fitton, 1836)	74
- <i>Arctica picteti</i> (Coquand, 1862)	76
- <i>Tenea delectrei</i> (Coquand, 1862)	77

## SOMMAIRE

- Famille Veneridae Rafinesque, 1815	78
- <i>Paraesa faba</i> (J de C. Sowerby, 1827)	78
- <i>Meretrix desvauxi</i> (Coquand, 1862)	80
- <i>Meretrix</i> sp.	81
- Famille Pholadomyidae Gray, 1847	81
- <i>Pholadomya pedernalis</i> Roemer, 1852	82
<b>3.3 Gastéropodes</b>	<b>84</b>
- Famille Batillariidae Thiele, 1929	84
- <i>Pyrazus valeriae</i> (De verneuil & De Lorière, 1868)	84
- Famille Turritellidae Loven, 1847	85
- <i>Turritella</i> cf. <i>difficilis</i> (d'Orbigny, 1842)	85
- Famille Campanilidae Douvillé, 1904	86
- <i>Campanile (Campanile) ganessa</i> Noetling, 1897	86
- Famille incertaine	87
- <i>Cimolithium tenouklense</i> (Coquand, 1862)	87
- Famille Ampullinidae Cossmann, 1919	89
- <i>Ampullina? Abeihensis</i> Hamlin, 1884	89
- Famille Strombidae Rafinesque, 1815	90
- <i>Strombus incertus</i> (d'Orbigny, 1842)	90
- <i>Strombus arnaudi</i> Thomas & Péron, 1889	91
- Famille Aporrhaidae Gray, 1850	91
- <i>Aporrhais dutrugi</i> (Coquand, 1862)	92
- <i>Aporrhais</i> sp.1	93
- <i>Aporrhais</i> sp.2	93
- <i>Latiala</i> cf. <i>lobata</i> (Wade, 1926)	95
- Famille Colombellinidae Fischer, 1884	95
- <i>Columbellina (Columbellina) fusiformis</i> (Douvillé, 1916)	95
- <i>Pterodonta deffisi</i> (Thomas & Péron, 1889)	96
- <i>Pterodonta</i> cf. <i>deffisi</i> (Thomas & Péron, 1889)	97
- <i>Pterodonta guerangeri</i> (d'Orbigny, 1843)	99
- <i>Pterodonta intermedia</i> (d'Orbigny, 1843)	98
- <i>Pterodonta elongata</i> (d'Orbigny, 1843)	100
- <i>Pterodonta inflata</i> (d'Orbigny, 1843)	102
- <i>Pterdonta</i> cf. <i>inflata</i> (d'Orbigny, 1843)	103
- Famille Tylostomatidae Stoliczka, 1868	105
- <i>Tylostoma (Tylostoma) cossoni</i> (Thomas & Péron, 1889)	105
- <i>Tylostoma pallaryi</i> (Péron & Fourtau, 1904)	106
- <i>Tylostoma (Tylostoma) globosum</i> (Sharpe, 1849)	107
- <i>Tylostoma peroni</i> Pervinquière, 1912	108
- Famille Nerineidae Zittel, 1873	110
- <i>Nerinea texana</i> (Roemer, 1849)	110
- <i>Nerinea requieniana</i> d'Orbigny, 1842	111
- <i>Nerinea</i> sp.1	113
- <i>Nerinea</i> sp. 2	113
- Famille Ringiculidae Philippi, 1853	114
- <i>Avellana cassis</i> (d'Orbigny, 1842)	114

## SOMMAIRE

3.4. Ammonites	114
- Famille Nautilidae Monfort, 1808	114
- <i>Angulithes mermeti</i> Coquand, 1862	114
- Engonoceratidae Hyatt, 1900	115
- <i>Neolobites vibrayeanus</i> (d'Orbigny, 1841)	115
- <i>Neolobites peroni</i> Hyatt, 1903	116
- Famille Acanthoceratidae Grossouvre, 1894	119
- <i>Mantelliceras mantelli</i> (J. Sowerby, 1814)	119
- <i>Mantelliceras dixonii</i> Spath, 1926	120
- <i>Sharpeiceras laticlavium</i> (Sharpe, 1855)	121
- <i>Sharpeiceras falloti</i> (Collignon, 1931)	123
- <i>Cunningtoniceras inerme</i> (Pervinquière, 1907)	124
- <i>Cunningtoniceras africanum</i> (Pervinquière, 1907)	126
- <i>Cunningtoniceras tinrhertense</i> (Collignon, 1965)	126
- <i>Acanthoceras rhotomagense</i> (Brongniart, 1822)	127
- <i>Calycoceras (Newboldyceras) asiaticum asiaticum</i> (Jimbo, 1894)	128
- <i>Nigericeras gadeni</i> (Chudeau, 1909)	129
- <i>Turrilites costatus</i> Lamarck, 1801	131
3.5. Echinodermes	132
- Famille Dilopodiidae Smith & Wright, 1993	132
- <i>Pedinopsis (Pedinopsis) desorii</i> (Coquand, 1862)	132
- <i>Pedinopsis (Pedinopsis) halperti</i> (Fourtau, 1921)	133
- Famille Heterodiademataidae Smith & Wright, 1993	134
- <i>Heterodiadema libycum</i> (Agassiz & Desor, 1846)	134
- Famille Holecypidae Lambert, 1900	135
- <i>Coenholectypus excisus</i> (Desor, 1847)	135
- Famille Hemiasteridae Clark, 1917	138
- <i>Hemiaster (Hemiaster) gabrielis</i> (Péron & Gauthier, 1878)	138
- <i>Hemiaster (Hemiaster) syriacus</i> (Conrad, 1852)	139
- <i>Mecatser batnensis</i> (Coquand, 1862)	140
- <i>Mecaster cf. batnensis</i> (Coquand, 1862)	143
- <i>Mecaster pseudofourneli</i> (Péron & Gauthier, 1878)	143
- <i>Mecaster heberti</i> Coquand, 1862	144
- <i>Mecaster cf. newtoni</i> (Fourtau, 1914)	146
- <i>Mecaster meghilensis</i> (Lambert, 1931)	147
4. Biostratigraphie	150
4.1. Zones d'ammonites	150
4.2. Zones de rudistes	156
4.3. Zones d'échinides	158
4.4. Zones de coraux	159
4.5. Zones de bivalves	160
4.6. Zones de gastéropodes	165
5. Paléocéologie	167
5.1. Composition de la macrofaune du Cénomanién	167
5.2. Répartition de la macrofaune au cours du Cénomanién	172
- 5.2.1. Cénomanién inférieur	172

## SOMMAIRE

- 5.2.2. Cénomaniens moyens	175
- 5.2.3. Cénomaniens supérieurs précoces	179
- 5.2.4. Cénomaniens supérieurs tardifs	183
5.3. Notion d'autoécologie	185
<b>Conclusion générale</b>	
<b>Références</b>	

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure.1.</b> Carte structurale montrant le positionnement des monts de Bellezma.....	03
<b>Figure. 2.</b> Situation géographique de Metrassi et Hamla.....	07
<b>Figure. 3.</b> Esquisse géologique tirée de la carte de Merouana (1/50000).....	13
<b>Figure. 4.</b> (A) Image panoramique du massif de Metrassi, (B) Log stratigraphique du Cénomaniende Metrassi, (C) Images panoramiques de faciès ; P: <i>Paraesa faba</i> , H: <i>Heterodiadema libycum</i> , As: <i>Aspidiscus cristatus</i> , R: Rudiste.....	19
<b>Figure. 5.</b> (A) Image panoramique du Massif de Hamla, (B) Log stratigraphique du Cénomaniende Hamla, (C) Images panoramiques de faciès; As: <i>Aspidiscus cristatus</i> , C: <i>Caprinula boissyi</i> , S: <i>Sphaerulites</i> .....	24
<b>Figure. 6.</b> Distribution de l' <i>aspidiscus cristatus</i> dans le bassin méditerranéen (Gill & Chikhi, 1991) Modifiée par Salmi-Laouar et al. (2019).....	59
<b>Figure .7.</b> Composition macrofaunique du Cénomanién de Hamla et Metrassi.....	169
<b>Figure. 8.</b> Répartition des huitres au cours du Cénomanién (A) Metrassi (B) Hamla.....	171
<b>Figure. 9a.</b> Composition du Cénomanién inferieur de Metrassi (A) selon Individus (B) Taxons (C) Habitat (D) Alimentation.....	173
<b>Figure. 9b.</b> Composition du Cénomanién inferieur de Hamla (A) selon Individus (B) Taxons (C) Habitat (D) Alimentation.....	174
<b>Figure. 10a.</b> Composition du Cénomanién moyen de Metrassi (A) selon Individus (B) Taxons (C) Habitat (D) Alimentation.....	176
<b>Figure. 10b.</b> Composition du Cénomanién moyen de Hamla (A) selon Individus (B) Taxons (C) Habitat (D) Alimentation.....	178
<b>Figure. 11.</b> Image comprative entre l' <i>Aspidiscus cristatus</i> de Metrassi (A) et Hamla (B).....	179
<b>Figure. 12a.</b> Composition du Cénomanién supérieur précoce de Metrassi (A) selon Individus (B) Taxons (C) Habitat (D) Alimentation.....	180
<b>Figure. 12b.</b> Composition du Cénomanién supérieur précoce de Hamla (A) selon Individus (B) Taxons (C) Habitat (D) Alimentation.....	182
<b>Fig; 13.</b> Composition du Cénomanién supérieur tardif de Metrassi et Hamla (A) selon Individus (B) Taxons.....	184

## LISTE DE TABLEAUX

<b>Tableau. 1.</b> Corrélation inter-régionale des zones à Ammonites des Monts de Bellezma.....	151
<b>Tableau. 2.</b> Répartition des ammonites et de macrofossiles à potentiel biostratigraphique dans le Cénomanién de Bellezma.....	163
<b>Tableau. 3.</b> Compsition macrofaunique du Cénomanién de Metrassi et Hamla.....	167
<b>Tableau. 4.</b> Faciès d'occurrence d' <i>Aspidiscus cristatus</i> dans certaines régions de la Téthys..	188

## LISTE DE PLANCHES

**Planche I..... 29**

**Figure. 1.** *Aspidiscus cristatus* (Lamarck, 1801) de l'unité B de Metrassi, **a:** face supérieure, **b:** face inférieure, **1c.** vue de profil, Me: 136, **Figure. 2.** *Aspidiscus cristatus* (Lamarck, 1801) de l'unité B de Hamla, **a:** face supérieure, **b:** vue de profil, Me : 308, **Figure. 3.** Profil d'*Aspidiscuscristatus* (Lamarck, 1801) de l'unité B de Metrassi, Me : 140, **Figure. 4.** Holothèque d'*Aspidiscus cristatus* (Lamarck, 1801) de l'unité B de Metrassi, Me : 140, **Figure. 5.** Tracebioérosives sur la face supérieure d'*Aspidiscus cristatus* (Lamarck, 1801) de l'unité B de Metrassi, Me : 141.

**Planche II.....35**

**Figure. 1.** *Nucula margaritifera* (Douvillé, 1916) de l'unité A de Metrassi, **a:** valve droite, **b:** vue dorsale, **c.** valve droite, Me : 44, **Figure. 2.** *Cucullaea dicerias* (Seguenza, 1882) de l'unité A de Hamla, **a:** valve droite, **b:** valve gauche, **c.** valve droite, Ham: 87, **Figure. 3.** *Cucullaea* (*Idonearca*) cf. *dicerias* (Seguenza, 1882) de l'unité A de Hamla, **a:** vue dorsale, **b:** valve gauche, **c.** valve gauche, **d:** valve droite, **e:** vue ventrale, Ham: 89.

**Planche III..... 37**

**Figure. 1.** *Cucullaea* (*Idonearca*) *trigona* (Seguenza, 1882) de l'unité A de Hamla, **a:** valve gauche, **b:** valve droite, **c.** valve gauche, **d:** valve droite, **e:** vue ventrale, Ham: 93, **Figure. 2.** *Cucullaea* (*Idonearca*) *thevestensis* (Coquand, 1862) de l'unité A de Hamla. **a:** valve gauche, **b:** vue postérieure, **c:** vue antérieure Ham : 111.

**Planche IV..... 42**

**Figure.1.** *Mytiloides* sp. De l'unité C de Hamla. **a:** valve gauche, **b:** valve droite, **c:** vue postérieure, Ham : 417, **Figure. 2.** *Pinna* sp. De l'unité A de Metrassi. Me : 35, **Figure. 3.** *Exogyra conica* (J. de C. Sowerby, 1813) de l'unité A de Metrassi. **a.** valve gauche, **b.** valve droite, Me : 45, **Figure. 4.** *Costagyra olisiponensis* (Sharpe, 1850) de l'unité A de Metrassi. **a:** valve gauche, **b:** valve droite, Me : 31, **Figure. 5.** *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss, 1833) de l'unité C de Hamla. **a:** valve gauche, **b:** valve droite, Ham : 421, **Figure. 6.** *Ilymatogyra africana* (Lamarck, 1801) de l'unité C de Hamla, Ham : 430.

**Planche V..... 52**

**Figure. 1.** *Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck, 1801) de l'unité B de Metrassi. **a:** valve gauche, **b:** valve droite, Me : 149, **Figure. 2.** *Curvostrea* sp. De l'unité C de Hamla. **a:** vue

anterieure, , **b**: valve gauche, **c**: valve droite, Ham : **d** : vue ventral, Ham : 477, **Figure. 3.** *Rastellum carinatum* (Lamarck, 1806) de l'unité C de Metrassi, Me : 270, **Figure. 4.** *Plicatula (Plicatula) ferryi* (Coquand, 1862) de l'unité A de Hamla. **a**: valve droite, **b**: valve gauche, Ham : 88, **Figure. 5.** *Plicatula fourneli* (Coquand, 1862) de l'unité A de Hamla, Ham : 95, **Figure. 6.** (*Plicatula (Plicatula) auressensis* (Coquand, 1862) de l'unité A de Metrassi, Me : 101, **Figure. 7.** *Plicatula* sp. De l'unité A de Metrassi, Me : 95, **Figure. 8.** *Neithea (Neithea) coquandi* (Péron, 1877) de l'unité A de Metrassi, Me : 86, **Figure. 9.** *Neithea (Neithea) quinquecostata* (J. Sowerby, 1814) de l'unité B de Hamla, Ham : 309, **Figure. 10.** *Neithea (Neithea) dutruegi* (Coquand, 1862) de l'unité A de Metrassi Me : 73.

**Planche VI..... 59**

**Figure. 1.** *Pterotrignia (Scabrotrignia) scabra* (Lamarck, 1819) de l'unité A de Hamla. Ham : 178, **a**: valve gauche, **b**: valve droite, **c**: vue anterieure, **d**: vue posterieure, **Figure. 2.** *Caprinula boissyi* (d'Orbigny, 1840) de l'unité D de Metrassi, Me : 318, **Figure. 3.** *Radiolites sauvagesi* (d'Hombres-Firmas, 1838) de l'unité C de Metrassi. **a**: valve droite, **b**: vue dorsale, Me : 261, **Figure. 4.** *Eoradiolites liratus* (Conrad, 1852) de l'unité C de Metrassi, Me : 259, **Fig. 5.** *Eoradiolites lenisexternus* (Zakhera, 2010) de l'unité D de Hamla. **a**: valve droite, **b**: vue dorsale, Ham : 533, **Fig. 6.** *Sphaerulites depressus* (Blanckenhorn, 1934) de l'unité C de Metrassi, Me : 260, **Fig. 7.** *Sphaerulites* cf. *depressus* (Blanckenhorn, 1934) de l'unité D de Hamla, **a**: valve droite, **b**: vue dorsale, Ham : 544.

**Planche VII..... 65**

**Figure. 1.** *Lucina fallax* (Forbes, 1846) de l'unité A de Metrassi, **a**: valve droite, **b**: valve gauche, **c**: valve gauche, Me : 79, **Figure. 2.** *Lucina* cf. *masylaea* (Coquand, 1862) de l'unité B de Hamla, **a**: valve gauche, **b**: valve gauche, **c**: valve droite, Ham : 292, **Figure. 3.** *Clisocolus corrugatus* (Popenoe, 1937) de l'unité A de Metrassi, **a**: valve gauche, **b**: valve droite, Me : 39, **Figure. 4.** *Maghrebella* cf. *forgemoli* (Coquand, 1862) from unit A. **a**: anterior view, **b**: external view of right valve. Ham : 72.

**Planche VIII..... 69**

**Figure. 1.** *Granocardium carolinum* (d'Orbigny, 1843) de l'unité A de Hamla, **a**: valve gauche, **b**: vue anterieure, **c**: valve droite, Ham : 76, **Figure. 2.** *Granocardium (Granocardium) desvauxi* (Coquand, 1862) de l'unité C de Metrassi. **a**: valve droite, **b**: valve droite, **c**: valve gauche, **d**: vue ventrale, Me : 163, **Figure. 3.** *Granocardium (Granocardium) productum* (J. de C. Sowerby, 1832) de l'unité C de Metrassi. **a**: valve droite, **b**: vue anterieure, **c**: vue posterieure Me : 161.

<b>Planche IX</b> .....	<b>71</b>
<b>Figure. 1.</b> <i>Granocardium</i> ( <i>Granocardium</i> ) sp. de l'unité A de Hamla, <b>a:</b> valve droite, <b>b:</b> vue posterieure, <b>c:</b> valve gauche, <b>d:</b> vue ventrale, Ham : 64, <b>Figure. 2.</b> <i>Protocardia hillana</i> (J. Sowerby, 1813) de l'unité A de Hamla. <b>a:</b> valve gauche, <b>b:</b> valve droite, <b>c:</b> valve gauche, Ham : 103, <b>Figure. 3.</b> <i>Protocardia? regulare</i> (Coquand, 1862) de l'unité B de Hamla. <b>a:</b> valve gauche, <b>b:</b> vue anterieure, <b>c:</b> valve droite, <b>d:</b> vue posterieure, <b>e:</b> vue ventral, Ham : 233.	
<b>Planche X</b> .....	<b>75</b>
<b>Figure. 1.</b> <i>Trapezium coxi</i> (Dartvelle & Freneix, 1957) de l'unité A de Hamla, <b>a:</b> valve gauche, <b>b:</b> valve droite, <b>c:</b> vue anterieure, <b>d:</b> vue ventrale, Ham : 154, <b>Figure. 2.</b> <i>Arctica? rostrata</i> (Fitton, 1836) de l'unité A de Hamla. <b>a:</b> valve gauche, <b>b:</b> valve dorsale, <b>c:</b> valve gauche, Ham : 107, <b>Figure. 3.</b> <i>Arctica ? picteti</i> (Coquand, 1862) de l'unité A de Hamla. <b>a:</b> valve gauche, <b>b:</b> valve droite, <b>c:</b> valve gauche, <b>d:</b> vue ventral, Ham : 91.	
<b>Planche XI</b> .....	<b>79</b>
<b>Figure. 1.</b> <i>Tenea delectrei</i> (Coquand, 1862) de l'unité C de Hamla. <b>a:</b> valve gauche, <b>b:</b> valve droite, <b>c:</b> valve gauche, Ham : 483, <b>Figure. 2.</b> <i>Paraesa faba</i> (J. de C. Sowerby, 1827) de l'unité A de Hamla. <b>a:</b> valve gauche, <b>b:</b> valve droite, <b>c:</b> valve gauche, Ham : 155, <b>Figure. 3.</b> <i>Meretrix desvauxi</i> (Coquand, 1862) de l'unité B de Hamla. <b>a:</b> valve droite, <b>b:</b> valve gauche, <b>c:</b> valve droite, Ham : 274.	
<b>Planche XII</b> .....	<b>83</b>
<b>Figure. 1.</b> <i>Meretrix</i> sp. de l'unité A de Hamla. <b>a:</b> valve droite, <b>b:</b> valve gauche, <b>c:</b> valve droite, Ham : 109, <b>Figure. 2.</b> <i>Pholadomya pedernalis</i> (Roemer, 1852) de l'unité C de Hamla. <b>a-b:</b> valve gauche, <b>c:</b> valve droite, <b>d:</b> vue ventral, Ham : 459.	
<b>Planche XIII</b> .....	<b>88</b>
<b>Figure. 1.</b> <i>Pyrazus valeriae</i> (De Verneuil & De Lorière, 1868) de l'unité A de Hamla, Ham : 163, <b>Figure. 2.</b> <i>Turritella</i> cf. <i>difficilis</i> (d'Orbigny, 1842) de l'unité A de Metrassi, Me : 87, <b>Figure. 3.</b> <i>Campanile</i> ( <i>Campanile</i> ) <i>ganesha</i> (Noetling, 1897) de l'unité A de Metrassi. Me : 90, <b>Figure. 4.</b> <i>Cimolithium tenouklense</i> (Coquand, 1862) de l'unité B de Metrassi. <b>a:</b> sommitale, <b>b:</b> vue basale, <b>c:</b> vue dorsale, Me : 139, <b>Figure. 5.</b> <i>Ampullina? abeihensis</i> (Hamlin, 1884) de l'unité C de Metrassi, <b>a:</b> vue aperturale, <b>b:</b> vue dorsale, <b>c:</b> vue sommitale, <b>d:</b> vue aperturale. Me : 221, <b>Figure. 6.</b> <i>Strombus incertus</i> (d'Orbigny, 1842) de l'unité B de Hamla, <b>a:</b> vue sommitale, <b>b:</b> vue dorsale, <b>c:</b> vue aperturale, Ham : 276.	
<b>Planche XIV</b> .....	<b>94</b>

**Figure. 1.** *Strombus arnaudi* (Thomas & Péron, 1889) de l'unité A Hamla, **a:** vue dorsale, **b:** vue aperturale, **c:** vue ommitale, **d:** vue aperturale, Ham : 176. **Figure. 2.** *Aporrhais dutrugei* (Coquand, 1862) de l'unité A de Metrassi. **a-b:** vues dorsales, **c:** vue aperturale, **d:** vue sommitale, Me : 55, **Figure. 3.** *Aporrhais* sp.1. de l'unité C de Metrassi. **a:** vue dorsale, **b-c:** vues aperturales, Me : 211, **Figure. 4.** *Aporrhais* sp.2. de l'unité A de Hamla. **a-b:** vues aperturales, **c:** vue dorsale, Ham : 150.

**Planche XV..... 98**

**Figure. 1.** *Latiala ? lobata* (Wade, 1926) de l'unité C de Hamla. **a:** vue sommitale, **b:** vue aperturale, **c:** vue dorsale, **d:** vue sommitale, Ham : 168, **Figure. 2.** *Columbellina* (*Columbellina*) *fusiformis* (Douvillé, 1916) de l'unité C de Metrassi. **a:** vue dorsale, **b-d:** vues aperturales, Me : 188, **Figure. 3.** *Pterodonta deffisi* (Thomas & Péron, 1889) de l'unité B de Metrassi. **9a-** vue aperturale, **9b-** vue dorsale, Me : 135.

**Planche XVI..... 101**

**Figure. 1.** *Pterodonta* cf. *deffisi* (Thomas & Péron, 1889) de l'unité B de Hamla. **a:** vue aperturale, **b:** vue dorsale, **c:** vue aperturale, **d:** vue sommitale, Ham : 265, **Figure. 2.** *Pterodonta guerangeri* (d'Orbigny, 1843) de l'unité C de Hamla. **a:** vue aperturale, **b-c:** vue dorsale, **d:** vue sommitale, Ham : 413, **Figure. 3.** *Pterodonta intermedia* (d'Orbigny, 1843) de l'unité C de Hamla. **a:** vue aperturale, **b:** vue dorsale, **c:** vue aperturale, **d:** vue sommitale, Ham : 429, **Figure. 4.** *Pterodonta elongata* (d'Orbigny, 1843) de l'unité A de Metrassi. **a:** vue aperturale, **b:** vue dorsale, Me : 106.

**Planche XVII.....104**

**Figure. 1.** *Pterodonta inflata* (d'Orbigny, 1843) de l'unité B de Hamla. **a:** vue dorsale, **b:** vue aperturale, **c:** vue sommitale, **d:** vue aperturale, Ham : 222, **Figure. 2.** *Pterodonta* cf. *inflata* (d'Orbigny, 1843) de l'unité A de Hamla. **a:** vue dorsale, **b:** vue aperturale, **c:** vue dorsale, **d:** vue aperturale, **e:** vue sommitale, Ham : 134, **Figure. 3.** *Tylostoma cossoni* (Thomas & Péron, 1889) de l'unité A de Hamla. **a:** vue dorsale, **b:** vue sommitale, **c-d:** vues aperturales, Ham : 181.

**Planche XVIII.....108**

**Figure. 1.** *Tylostoma pallaryi* (Péron & Fourtau, 1904) de l'unité C de Metrassi. **a:** vue aperturale, **b:** vue dorsale, **c:** vue aperturale, **d:** vue sommitale, Ham : 272, **Figure. 2.** *Tylostoma* (*Tylostoma*) *globosum* (Sharpe, 1849) de l'unité A de Metrassi. **a:** vue dorsale, **b-c:** vues aperturales, **c:** vue sommitale. Me : 80, **Figure. 3.** *Tylostoma peroni* (Pervinquière, 1912)

de l'unité C de Hamla. **a:** vue aperturale, **b-c:** vues dorsales, **d:** vue aperturale, **e:** vue sommitale, Ham : 460.

**Planche XIX.....112**

**Figure. 1.** *Nerinea texana* (Roemer, 1849) de l'unité B de Metrassi, Me : 134, **Figure. 2.** *Nerinea requieniana* (d'Orbigny, 1842) de l'unité C de Hamla. a-b: vues aperturales, Ham : 458, **Figure. 3.** *Nerinea*. sp.1. de l'unité A de Metrassi. a: vue aperturale, b: vue dorsale, c: vue aperturale, Me : 53, **Figure. 4.** *Nerinea* sp.2. de l'unité C de Hamla, Ham : 469, **Figure. 5.** *Avellana cassis* (d'Orbigny, 1842) de l'unité A de Metrassi. a: vue dorsale, b: vue aperturale, c: vue sommitale, Me : 78.

**Planche XX.....118**

**Figure. 1.** *Angulithes mermeti* (Coquand, 1862) de l'unité C de Hamla, Ham : 410, **Figure. 2.** *Neolobites vibrayeanus* (d'Orbigny, 1841) de l'unité C de Hamla. **a:** vue ventrale, **b-c:** vues costales, Ham : 403, **Figure. 3.** *Neolobites peroni* (Hyatt, 1903) de l'unité B de Hamla. **a-b:** vues costales, **c:** vue ventrale, **d:** vue aperturale, Ham : 415.

**Planche XXI.....122**

**Figure. 1.** *Mantelliceras mantelli* (J. Sowerby, 1814) de l'unité A de Hamla, **a:** vue ventrale, **b-c:** vues costales, **d:** vue aperturale, Ham : 108, **Figure. 2.** *Mantelliceras dixoni* (Spath, 1926) de l'unité A de Hamla. **a:** vue ventrale, **b-c:** vues costales, Ham : 192, **Figure. 3.** *Sharpeiceras laticlavium* (Sharpe, 1855) de l'unité A de Metrassi. **a-b:** vues costales, **c:** vue aperturale, **d:** vue ventrale, Me : 46.

**Planche XXII..... 125**

**Figure. 1.** *Sharpeiceras falloti* (Collignon, 1931) de l'unité A de Hamla, **a:** vue costale, **b:** vue ventrale, **c:** vue aperturale, **d:** vue costale, Ham : 117, **Figure. 2.** *Cunningtoniceras inerme* (Pervinquière, 1907) de l'unité B de Hamla. **a:** vue ventrale, **b:** vue costale, **c:** vue aperturale, **d:** vue costale, Ham : 205, **Figure. 3.** *Cunningtoniceras africanum* (Pervinquière, 1907) de l'unité B de Hamla. **a-b:** vues costales, **c:** vue ventrale, Ham : 208.

**Planche XXIII..... 131**

**Figure. 1.** *Cunningtoniceras tinrhertense* (Collignon, 1965) de l'unité B de Hamla, Ham : 375, **Figure. 2.** *Acanthoceras rhotomagense* (Brongniart, 1822) de l'unité B de Hamla. **a:** vue ventrale, **b:** vue costale, Ham : 306, **Figure. 3.** *Calycoceras (N) asiaticum* (Jimbo, 1894) de l'unité B de Hamla. **a:** vue aperturale, **b:** vue costale, **c:** vue ventrale, Ham : 353, **Figure. 4.**

*Nigericeras gadeni* (Chudeau, 1909) de l'unité C de Hamla. Ham : 511, **Figure. 5.** *Turrilites costatus* (Lamarck, 1801) de l'unité B de Hamla, Ham : 281.

**Planche XXIV**..... 136

**Figure. 1.** *Pedinopsis (P) desori* (Coquand, 1862) de l'unité A de Hamla. **a:** vue apicale, **b:** vue de coté, **c:** vue adorale, Ham : 201, **Figure. 2.** *Pedinopsis (P) halperti* (Fourtau, 1921) de l'unité B de Hamla. **a:** vue adorale, **b:** vue de coté, **c:** vue apicale. Ham : 227, **Figure. 3.** *Heterodiadema libycum* (Agassiz & Desor, 1846) de l'unité C de Hamla: **a:** vue adorale, **b:** vue de coté, **c:** vue apicale, Ham : 484, **Figure. 4.** *Coenholectypus excisus* (Desor, 1847) de l'unité C de Metrassi. **a:** vue apicale, **b:** vue de coté, **c:** vue adorale, Me : 265.

**Planche XXV**..... 142

**Figure. 1.** *Hemiaster gabrielis* (Péron & Gauthier, 1878) de l'unité A de Hamla. **a:** vue apicale, **b:** vue adorale, **c:** vue du coté, Ham : 119, **Figure. 2.** *Hemiaster (Hemiaster) syriacus* (Conrad, 1852) de l'unité A de Hamla. **a:** vue apicale, **b:** vue adorale, **c:** vue du coté, Ham : 123, **Figure. 3.** *Hemiaster (Mecaster) batnensis* (Coquand, 1862) de l'unité C de Hamla. **a:** vue apicale, **b:** vue adorale, **c:** vue du coté, Ham : 444, **Figure. 4.** *Hemiaster (Mecaster) cf. batnensis* (Coquand, 1862) de l'unité A de Metrassi. **a:** vue apicale, **b:** vue adorale, **c:** vue du coté, Me : 88.

**Planche XXVI**..... 146

**Figure. 1.** *Hemiaster (Mecaster) pseudofourneli* (Péron & Gauthier, 1878) de l'unité C de Hamla. **a:** vue apicale, **b:** vue adorale, **c:** vue du coté, Ham : 447, **Figure. 2.** *Hemiaster (Mecaster) heberti* (Coquand, 1862) de l'unité D de Metrassi. **a:** vue apicale, **b:** vue adorale, **c:** vue du coté, Me : 310, **Figure. 3.** *Hemiaster (Mecaster) cf. newtoni* (Fourtau, 1914) de l'unité C de Hamla. **a:** vue apicale, **b:** vue adorale, **c:** vue du coté, Ham : 455, **Figure. 4.** *Hemiaster (Hemiaster) meghilensis* (Lambert, 1931) de l'unité C de Hamla. **a:** vue apicale, **b:** vue adorale, Ham : 456.

## INTRODUCTION GÉNÉRALE

Le Cénomaniens, premier étage stratigraphique du Crétacé supérieur s'étendant entre -100,5 Ma et -93,9 Ma., représente une période chaude durant laquelle le niveau marin a dépassé de 150 mètres sa hauteur actuelle. Il est longtemps caractérisé par un niveau de mer le plus haut des temps phanérozoïques (Lasseur *et al.*, 2016) et d'une transgression majeure (Vail *et al.*, 1977). La température moyenne des océans était environ de 5°C° supérieur à celle actuellement. Il n'y avait pas alors de glace aux pôles, le niveau global des masses océaniques bien plus haut qu'aujourd'hui était alimenté par la fonte des glaces continentales. La montée de niveau des mers a submergé la plupart des plateformes peu profondes ouvrant ainsi la communication nouvelle entre les océans par des étroits bras de mer. L'hydrothermalisme intense, évoqué à cette période, tient son origine dans l'expansion rapide des fonds marins et d'importantes éruption ignées (LIP : large igneous province ; Larson *et Erba*, 1999) avec pour conséquences : dégazage de CO<sub>2</sub>, réchauffement temporaire, accélération du cycle hydrogéologique, dépôt massif de composés réduits dans les océans et taux d'altération élevé sur les continents (Sinton & Duncan, 1997 ; Kerr, 1998 ; Jones & Jenkyns, 2001). Par conséquent, la hausse des eaux et de la température était favorable à la prolifération des invertébrés marins. Avant la crise cénomano-turonienne, le Cénomaniens était une période propice d'importants renouvellements de faunes et de flores ce qui a fait de cet étage une époque de grande biodiversité. Les travaux réalisés à travers les deux marges de la Téthys, révèlent le caractère fossilifère de ces dépôts et insistent sur la diversité et la richesse en macrofaune d'invertébrés, notamment, en bivalves (*Maroc* : Freneix, 1972 ; Benzaggagh, 2016 ; *Algérie* : Coquand, 1862 ; Chikhi-Aouimeur, 1998 ; Boumaza, 2000 ; Chikhi-Aouimeur *et al.*, 2006 ; Benyoucef *et al.*, 2017 ; Aouissi *et al.*, 2018 ; Ghenim *et al.*, 2018 ; Nagm & Boualem, 2019 ; *Tunisie* : Péron, 1889-1891 ; Pervinquière, 1912 ; *Lybie* : El Qot *et al.*, 2013 ; *Jordanie* : Ahmad & Al-Hammad, 2002 ; Perrilliat *et al.*, 2006 ; Ahmad *et al.*, 2015 ; Özer & Ahmad, 2016, *Oman* : Philip *et al.*, 1995 ; *Egypte* : Kora *et al.*, 2001 ; Zakhera & Kassab, 2002 ; Abdel-Gawad *et al.*, 2007 ; Aly *et al.*, 2005 ; El-Hedeny & El Sabbagh, 2005 ; El Qot, 2006 ; El Qot & Afify, 2010 ; El Sheikh *et al.*, 2010 ; Nagm *et al.*, 2011 ; Ayoub-Hannaa, 2011 ; Hewaidy *et al.*, 2012 ; Hewaidy *et al.*, 2014 ; Ayoub-Hannaa *et al.*, 2014 ; El Sabbagh *et al.*, 2015 ; El Qot *et al.*, 2016 ; *Iran* : Maghfouri Moghaddam *et al.*, 2016 ; *France* : Videt & Néraudeau, 2005 ; *Nouvelle-Zélande* : Yazykova *et al.*, 2004 ; *Angleterre* : Gale *et al.*, 2005), de gastéropodes (Lupu, 1966 ; Kouyoumontzakis, 1986 ; Pervinquière, 1912 ; Abbas, 1963 ; Berthou & Termier, 1973 ; Albanesi & Busson, 1974 ; Abdel-Gawad & Gameil, 1992 ; Zakhera, 2002 ; Kiel & Bandel, 2004 ; Kollmann, 2005 ; Mekawy, 2007 ; Ayoub-Hannaa & Fürsich, 2011 ; Ayoub-Hannaa *et al.*, 2015), en céphalopodes (*ammonites* :

## INTRODUCTION GÉNÉRALE

Collignon, 1937 ; Mancini, 1982 ; Kaplan *et al.*, 1998 ; Nagm *et al.*, 2010 ; Mosavinia & Wilmsen, 2011 ; Kennedy *et al.*, 2013 ; Wilmsen *et al.*, 2013 ; Walaszczyk *et al.*, 2014 ; Kennedy & Gale, 2015 ; Sharifi *et al.*, 2016, Nagm *et al.*, 2016 ; Meister *et al.*, 2016 ; Machalski, 2017 ; Kennedy & Gale, 2017 ; Gale *et al.*, 2017 ; Košťák *et al.*, 2017 ; Mendir *et al.*, 2019 ; Aouissi *et al.*, (En contribution); *nautilus* : Wilmsen *et al.*, 2000 ; Frank, 2010 ; Sealey & Lucas 2013 ;) en échinides (Neraudeau, *et al.*, 1997 ; Zaghib-Turki, 1989 ; Gauthier, 1889 ; Neraudeau, *et al.*, 1993 ; Fourtau, 1905 ; El Qot, 2010 ; El Qot *et al.*, 2015) et en coraux (Salmi *et al.*, 2019 ; Sohle, 1897 ; Thomas & Omara, 1957 ; Gill & Chikhi, 1991 ; Wilson *et al.*, 2014 ; Pandey *et al.*, 2011). Les résultats de ces travaux démontrent l'intérêt de l'étude de cette macrofaune, notamment dans le découpage stratigraphique de l'intervalle concerné et de l'établissement de biozonations standards à ammonites et à non-ammonites. L'abondance des macro-invertébrés et leur susceptibilité, plus ou moins importante, aux conditions environnementales contribue aux reconstitutions paléo-environnementales et paléo-écologiques, et ce à travers les caractères morphologiques et biométriques qu'adoptent les espèces. Leur large répartition géographique autour de la Téthys permet également des corrélations régionales. Ainsi, l'ensemble des résultats obtenus dans différents secteurs téthysiens et la simulation des paramètres et facteurs ayant contrôlé et favorisé les affinités importantes qu'a connu cette faune au cours de cette période ; des cartes paléo-biogéographiques peuvent être dressées.

À l'instar de nombreuses régions à travers le monde, le domaine sud téthysien, dont la région de Batna fait partie, n'a pas été épargnée par les événements et conditions climatiques du Cénomaniens (Burdon & Quennell, 1959 ; Wetzel & Morton, 1959 ; Blanckenhorn, 1934 ; Powell, 1989) Durant cette période, s'installèrent des conditions paléo-environnementales favorables pour la prolifération d'une faune marine. L'analyse détaillée des différents assemblages faunistiques à l'échelle régionale a révélé l'existence de dénominateurs communs aux dépôts sédimentaires cénomaniens dans différents domaines paléogéographiques.

Le présent travail porte sur la description du Cénomaniens de la région de Batna (domaine des Monts de Bellezma). Nous utilisons conjointement la description lithologique, la systématique, la biostratigraphie et la reconstitution des conditions paléoécologiques. Afin de suivre l'extension paléogéographique orientale, nous avons, par ailleurs, corrélié les données de la région de Batna avec les résultats publiés de la marge sud-téthysienne.

### 1.1. Présentation et objectifs de travail

Dans le Nord-Est algérien, les monts de Bellezma (dont Batna fait partie) se situent dans la zone de convergence entre le domaine de l'Atlas tellien au Nord et le domaine de l'Atlas saharien au Sud (Bellion, 1972). Ils héritent conjointement du passé tectono-sédimentaire de ces domaines, influencé par la configuration paléo-géographique de la marge méridionale de la Téthys. Ils sont limités au Nord-Ouest par les monts de Hodna (Guiraud, 1973), et au Sud-Est par le synclinal de Batna-AïnTouta (Figure. 1).

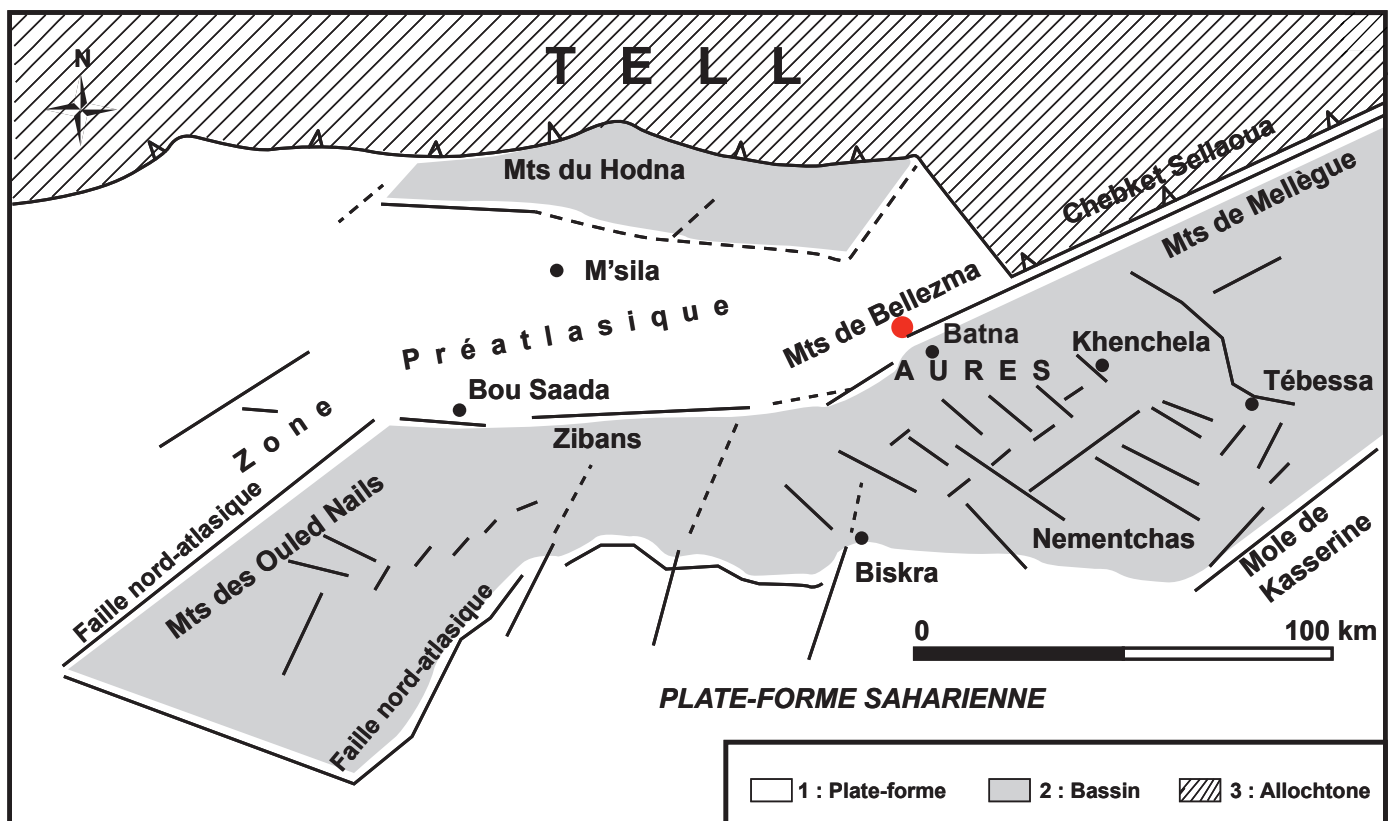


Figure.1. Carte structurale montrant le positionnement des monts de Bellezma Herkat et Guiraud (2006)

Dans cette région, le Crétacé moyen occupe la partie la plus affleurante, où le Cénomaniens présente des accumulations importantes (Slami, 2014, Slami, 2019, Aouissi et *al.*, 2018). Aux alentours de Batna, le Cénomaniens affleure largement (Metrassi, Hamla, Theniet El Menchar, Djebel Fakra, Theniet El Baida... et au Djebel Chafez où il atteint son maximum avec une épaisseur de 600m. Il est essentiellement marneux et la sédimentation de ces dépôts s'est effectuée aux Monts de Bellezma dans un milieu de type plateforme, caractérisée par des faciès de milieu peu profond et peu subsident (Yahiaoui, 1990). Il est particulièrement riche en macro-invertébrés où la faune y est très diversifiée représentée par des bivalves, gastéropodes, céphalopodes, coraux et échinides, bien conservée mais complètement inexplorés. La continuité

des sédiments et la disponibilité de taxons index exploitables, offrent la possibilité d'établir des coupures dans cette série monotone et de dégager une biozonation très précise. Les variations écologiques sont également perceptibles puisque différentes associations macro et microfaunistiques peuvent être aussi distingués.

En dépit des épaisseurs importantes des affleurements marins cénomaniens et malgré cette richesse, les études antérieures [Fournel, (1849) ; Coquand (1862) ; Tissot (1881) ; Peron (1883) ; Pomel (1889) ; Ficheur (1892, 1896) ; Savornin (1931) ; Laffite (1939) ; Bellion (1972) ; Vila (1977 ; 1980) ; Bureau (1975 ; 1986) ; Kazi-Tani (1986) ; Yahiaoui (1990) ; Ghandriche (1991) ; Addoum (1995) ; Chikhi-Aouimeur (1998) ; Herkat (1999) ; Chikhi-Aouimeur et *al.*, 2006 ; Djaiz (2011)] à Slami (2014) se limitent uniquement à des descriptions lithologiques accompagnées d'inventaires paléontologiques très sommaires. Les monts de Bellezma restent mal connus sur le plan paléontologique. Cette contribution est réalisée afin de mieux connaître le Cénomaniens de la région de Batna, en particulier aux alentours de Metrassi et Hamla.

Le présent travail représente une étude pluridisciplinaire basée sur un couplage des données sédimentaires, biostratigraphiques et paléoécologique et ce, pour une meilleure compréhension sur l'évolution des macro-invertébrés et de leur paléoenvironnement marin au Cénomaniens à l'échelle locale de la région de Batna, située au Nord-est d'Algérie. Le retard accumulé, l'absence d'un inventaire faunistique complet pour le Cénomaniens et les imprécisions du découpage stratigraphique dans la région de Batna pour cet intervalle sont en partie comblés par les études effectuées sur la rive sud de la Téthys.

Cette tentative permettra aussi d'établir d'éventuelles corrélations avec d'autres contrées voisines ou lointaines.

Dans cette optique et afin d'appréhender cette thématique ce présent travail a été proposé et vise les objectifs suivants :

- ❖ Faire l'inventaire du patrimoine paléontologique du Cénomaniens de la région de Batna, dans deux localités choisies : Metrassi et Hamla.
- ❖ Déterminer les différentes espèces des différents groupes existants ;
- ❖ Etablir une liste systématique originale et détaillée ;
- ❖ Identifier les différentes biozones à ammonites et non-ammonites ;
- ❖ Une intégration biostratigraphique réalisée, impliquant le maximum d'espèces macrofauniques à potentiel stratigraphique à l'échelle locale ou mondiale.

- ❖ Préciser le cadre stratigraphique du Cénomaniens et établir sa subdivision biostratigraphique en Cénomaniens inférieur, moyen et supérieur ;
- ❖ Etablir les corrélations des biozones enregistrées dans la région de Batna avec celles définies autour de la Téthys et estimer le degré d'affinité paléo-géographique ;
- ❖ Reconstituer les conditions paléo-environnementales et paléo-écologiques qui régnaient dans la région de Batna au cours de cet intervalle et qui contrôlaient la distribution et le comportement de cette macrofaune au cours du Cénomaniens.

## 1.2. Matériels et méthodes

Dans l'espoir d'atteindre les objectifs mentionnés ci-dessus, deux sections ont été choisies, levées et étudiées en détail au Nord de Batna et où le Cénomaniens est accessible et affleure dans son intégralité.

Leurs études ont nécessité plusieurs aspects différents, mais cependant complémentaires : lithologique et macropaléontologique. 883 échantillons sont alors prélevés dans les deux affleurements ; 327 dans la coupe de Metrassi et 556 dans la coupe de Hamla

Ainsi le travail réalisé jusqu'ici s'articule sur trois principaux volets :

- ✓ Un travail méthodique de documentation et de collecte du maximum d'informations essentiellement sur le plan sédimentologique, stratigraphique et paléontologique des secteurs d'étude, acquises à la base des travaux ultérieurs ainsi que les cartes géologiques, topographiques et structurales ;
- ✓ une description lithologique détaillée est établie avec prise de photos panoramiques ;
- ✓ Un échantillonnage systématique est effectué sur les différents groupes macrofauniques; des bivalves, gastéropodes, des ammonites, des échinodermes et des coraux, en attribuant un numéro à chaque fossile prélevé.
- ✓ Au laboratoire, les macrofossiles ont subi une série de lavage et nettoyage en plus de quelques mesures par un pied à coulisse digital, afin de faciliter l'identification des différents taxons. Les meilleurs spécimens ont fait l'objet de photographie grâce à un appareil numérique de haute résolution, est sont illustrés en forme de planches grâce à un logiciel d'image approprié.
- ✓ La détermination des macro-invertébrés est réexaminée par Dr. Bruno Ferré (France), Pr. El Qot (Egypt) et Pr. Benzagagh (Maroc).

Les méthodes adoptées ainsi que les résultats obtenus lors de ces études ont été représentés en termes d'un manuscrit s'articulant sur six (06) chapitres : 1) un premier chapitre consacré

aux généralités, 2) un deuxième chapitre classant respectivement la zone d'étude dans son cadre géologique général et local, 3) un troisième chapitre évoquant la systématique de toutes les espèces récoltées, 4) un quatrième chapitre représentant tous les résultats obtenus sur le plan biostratigraphique, 5) un cinquième chapitre traitant brièvement l'aspect paléoécologique de notre étude, le même manuscrit sera clos par une conclusion générale.

## 1.2. Cadre géographique

La région d'étude appartient à l'avant pays atlasique et précisément aux monts de Bellezma, représentée dans ce travail par Djebel Metrassi et Djebel Hamla. Ces deux massifs font partie du flanc méridional des Monts de Bellezma qui correspondent à une chaîne de montagnes de direction NE-SW et qui s'étend de Koudiat T'fouda au Nord-Est jusqu'au village de Séfiane au Sud-Ouest, limitée au Nord-Ouest par les monts de Hodna et au Sud-Est par le synclinal de Batna-AïnTouta.

- **La coupe de Metrassi** se trouve à 30 km au Nord de Batna (Fig. 2), et à environ 1 km au Sud-Ouest de la commune de Seriana, La coupe est réalisée sur une distance de 270 m à la terminaison péri-synclinale de ce massif. S'étendant entre :  $36^{\circ}11'51''N$  et  $36^{\circ}20'13''N$ ,  $14^{\circ}02'31''E$  et  $14^{\circ}21'09''E$ ), il s'agit d'un monoclinal d'une hauteur de 1100 m, une direction NO-SE est dont le flanc Sud du massif montre un redressement prononcé que celui du Nord. La végétation généralement clairsemée caractérise les reliefs qui sont souvent abrupts et très irréguliers, ce qui permet leur affleurement à l'exception de certains endroits.

- **La Coupe de Hamla** : ou bien Condorcet (ancien nom) est située sur la route N°77 à l'Ouest de Batna à environ une dizaine de kilomètres (Fig. 2). Cette coupe est levée au niveau du Djebel Sabaoune sur une distance de 320 m, les affleurements de cette coupe montrent une épaisseur supérieure par rapport à la coupe de Metrassi, cela peut être expliqué par l'existence d'une tectonique synsédimentaire active (Herkat, 1999).

S'étendant du  $35^{\circ}32'$  au  $35^{\circ}33'$  de latitude Nord et du  $6^{\circ}03'$  au  $6^{\circ}04'$  de longitude Est, le massif est délimité par : Dj Tuggurt au Nord, et par le massif de Chaabet Ouled Chlih au Sud.

Une végétation clairsemée comparable à celle de Metrassi.

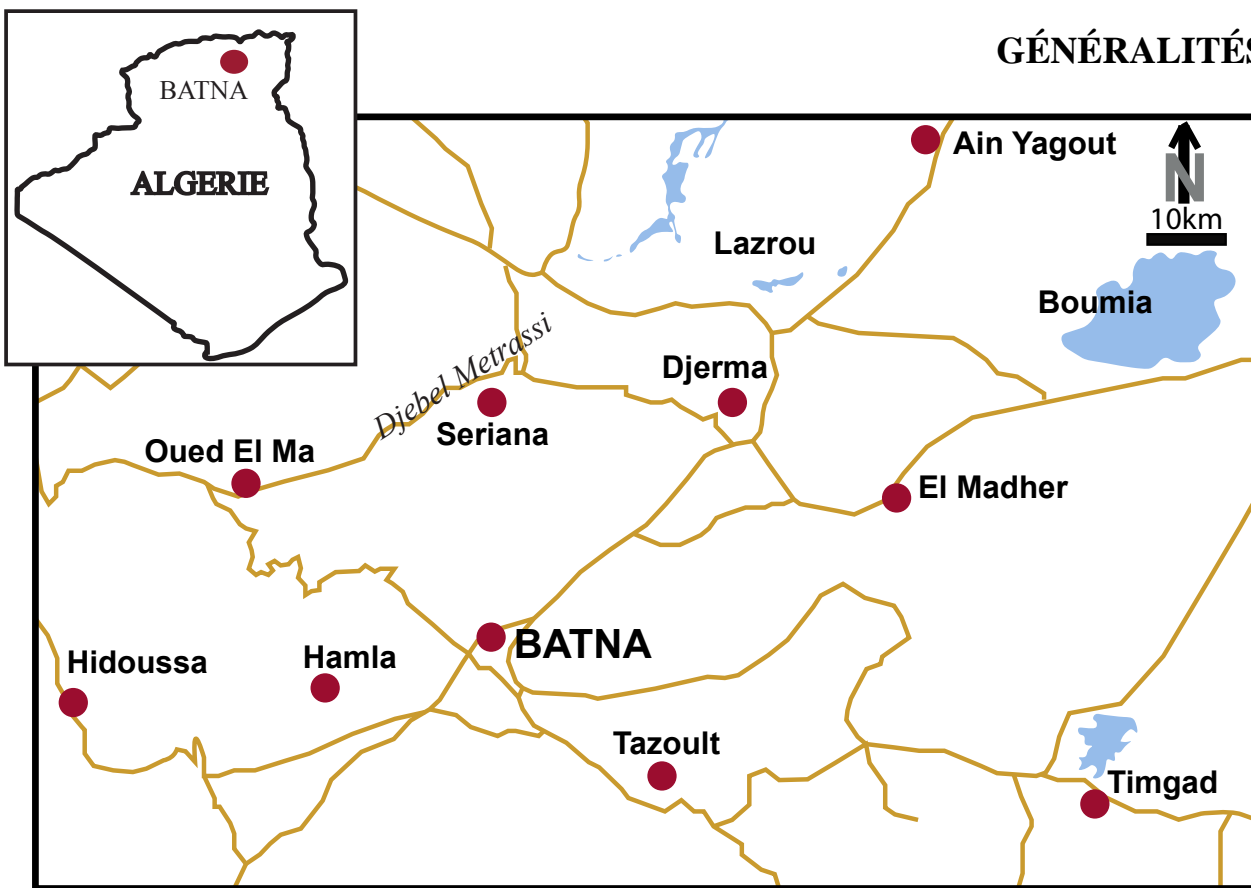


Figure. 2. Situation géographique de Metrassi et Hamla

#### 1.4. Les travaux antérieurs

Les études géologiques continues sur la région d'étude ont commencé à partir du 19ème siècle par les géologues français :

- En **1849**, Fournel fut le premier à avoir donné quelques descriptions assez précises sur la géologie de la région d'étude. Il attribua pour la première fois dans l'Aurès un âge Crétacé inférieur dans sa description de la province de Constantine où il mentionne des fossiles qu'il attribuait au Crétacé inférieur et qui en réalité correspondent au Crétacé supérieur.
- En **1862**, Coquand utilisa dans le massif de l'Aurès la notion d'étage permettant ainsi de reconnaître le Cénomaniens, le Turonien et le Sénonien.
- En **1883**, Pérón est l'auteur de « Essai d'une description géologique de l'Algérie », couvrant l'étage Tithonique dont une partie concerne le secteur qui s'étend de Batna à El Kantara. Il reprend à son compte les subdivisions introduites par Coquand mais en leur donnant d'avantage une acceptation faciologique. Avant cet oeuvre et en collaboration avec Cotteau et Gauthier, Peron a publié les échinides du Turonien (1879), puis ceux du Sénonien en (1881).
- Entre **1890-1896**, Fischeur décrit le Bou Taleb et une partie du Hadjar el Abiod, et amorce une véritable stratigraphie régionale du Secondaire et du Tertiaire applicable aux Monts de Bellezma.

- **En 1920**, Savornin dans sa thèse consacrée à l'étude géologique de la région du Hodna et du plateau sétifien et à propos du Mésocrétacé, attribue un millier de mètres aux couches du Cénomaniens et du Turonien de la dépression de Batna.

Il restitue aussi la coupe du Dj.Metlili à El Kantara qui intéresse les terrains allant du Barrémien au Maastrichtien, recouverts par le groupe suessonien (Paléocène au Lutétien) coiffé en discordance par le Miocène du bassin d'El Kantara.

- **En 1939**, Laffite Ancien mais reste d'actualité, par sa thèse et sa carte de l'Aurès à 1/200000ème, ses travaux constituent la première synthèse sur la série sédimentaire de l'Aurès, sa thèse d'extrême précision est considérée comme l'oeuvre fondamentale et sur laquelle se sont basés tous les travaux géologiques postérieurs.

- **En 1951**, Glangeaud définit les grands traits structuraux de la méditerranée occidentale, définissant ainsi les failles transversales ou géosutures disséquant le bâti Nord-africain.

- **Entre 1967-1986**, Bureau réalisa des travaux caractérisent l'évolution des monts de Bellezma-Batna selon la conception des blocs basculés, il proposait un modèle original pour la sédimentation 'Coins sédimentaires prismatiques'.

- **En 1973**, Guiraud dans sa thèse réalisa une étude structurale et paléogéographique dans la région Hodnéenne, l'Aurès et les monts de Bellezma-Batna.

- **En 1972**, Bellion Du fait que son étude est plutôt hydrogéologique, la stratigraphie du Crétacé et du Tertiaire des monts de Bellezma-Batna est décrite rapidement dans sa thèse.

- **En 1974**, Donze effectue l'introduction de la micropaléontologie avec les ostracodes comme outil biostratigraphique revient à dans le Sud-Ouest constantinois.

- **Entre 1967-1986**, Bureau entrepris ses travaux caractérisent l'évolution des monts de Bellezma-Batna selon la conception des blocs basculés, l'auteur a repris l'étude du Nord de l'Aurès et des monts de Bellezma-Batna, en proposant un modèle original pour la sédimentation «coins sédimentaires prismatiques».

- **En 1986**, Kazi Tani par une analyse séquentielle à l'échelle de l'Algérie nord-orientale, explique l'évolution paléogéographique et structurale de la plateforme constantinoise et sétifienne. L'auteur montre l'installation de bassins rhombiques le long de la transversale Bejaïa Négrine pendant le Crétacé supérieur et plus particulièrement au Turonien dans les Bassins de Bellezma, de Metlili et l'Aurès.

- **En 1990**, Yahiaoui par une étude litho-biostratigraphique et sédimentologique l'auteur a étudié la série sédimentaire du Cénomaniens supérieur jusqu'au Coniacien inférieur et l'a subdivisée à six nouvelles formations applicables aux monts de Bellezma-Batna et à l'Aurès.

- **En 1991**, Menani réalisa des études structurales touchant la partie Nord-Ouest des monts de Bellezma-Batna dans sa thèse de doctorat.

- **En 1999**, Herkat présenta un travail sur les formations et l'évolution séquentielle du Crétacé supérieur dans l'Aurès et les régions voisines, et permet de déduire que la sédimentation à cette époque était contrôlée par les changements eustatiques et la tectonique synsédimentaire.

- **En 2007**, Chebbah étudia les dépôts néogènes de la région de Biskra de part et d'autre de l'accident sud atlasique à partir des données d'affleurements et de sondages hydrauliques (logs et diagraphies).

- **En 2011**, Djaiz réalisa une étude sédimentaire et tectonique du bassin néogène de Timgad et ses massifs limitrophes.

- **En 2014**, Slami obtint des résultats d'ordre lithologique, stratigraphique et paléoenvironnemental dans la région des monts de Bellezma-Batna et qui furent le fruit d'une étude micropaléontologique de la limite Cénomano-Turonienne.

- **En 2018** Slami *et al.*, et Aouissi *et al.* ont fait des études biostratigraphiques respectivement par l'outil de la microfaune et la faune du Cénomaniens-Turonien de la région de Batna. Slami *et al.* ont montré que l'analyse qualitative et quantitative des foraminifères (planctoniques et/ou benthiques), des ostracodes et des marqueurs géochimiques de la coupe de Théniet El Manchar (Batna, NE Algérie) permet de reconstituer l'évolution du paléoenvironnement et les variations paléo-bathymétriques au cours du Cénomaniens-Turonien. Les unités IA-IB-IC et la partie inférieure de l'unité ID (d'âge Cénomaniens) indiquent un milieu de plate-forme avec un faible hydrodynamisme suite à l'abondance des foraminifères benthiques agglutinés et les ostracodes. Les derniers termes de l'unité ID et l'unité IIA témoignant d'une évolution vers des conditions plus profondes. Le seul qui traite l'EAO2 c'est celui de Slami (2018) dans les deux coupes de Théniet El Manchar (TM) et Firmet Riche (FR) par la caractérisation de succession standard des événements déjà reconnus en Afrique du nord (l'abondance de foraminifères planctoniques, la présence de 'filaments' et une réduction drastique de la faune d'ostracodes). Les données isotopiques du  $\delta^{13}\text{C}$  et celles du  $\delta^{18}\text{O}$  de la coupe de Théniet El Manchar montrent qu'il s'agit une productivité primaire faible et une augmentation des paléo-températures, cause principale du déclenchement de l'EAO 2. Les interprétations paléo-environnementales obtenues s'accordent avec les données connues du contexte paléogéographique régional et mettent en exergue les spécificités téthysiennes. Aouissi *et al.* ont établi une liste systématique originale, avec des espèces inédites, dans un assemblage paléontologique constitué de 327 spécimens récoltés dans le Cénomaniens du Djebel Metrassi (Batna, NE Algérie). Cet assemblage comportant un corail, 24 espèces de bivalves, 14 espèces de gastéropodes, 3 espèces d'ammonites, et 7 espèces d'échinides proposent un

découpage biostratigraphique précis pour le Cénomaniens et soutient le découpage lithostratigraphique proposé pour cette région.

- **En 2019** Salmi-Laouar et *al.* contribuèrent à une étude consacrée exclusivement à *l'Aspidiscus cristatus*, où ce taxon marqueur du Cénomaniens moyen fut classé en détail dans un ordre systématique, paléoécologique et spatio-temporel.

La région d'étude de Batna recouvre la feuille de Merouana 1/50000. Les monts de Bellezma occupent une position particulière dans le domaine préatlasique. Ils forment le prolongement oriental des monts du Hodna limitant le bassin de Barika à l'Est. C'est un anticlinal asymétrique dont le flanc sud est redressé, subvertical au Djebel Tuggurt, tandis que les pendages du flanc Nord sont moins forts (Bellion, 1972; Bureau, 1973). La structure des Monts Bellezma c'est l'une des résultats de la phase alpine (Bellion, 1972; Bureau, 1973). Ils sont découpés par plusieurs systèmes de failles ENE-OSO et NO-SE (Yahiaoui, 1990). Ils sont formés de séries sédimentaires mésozoïques et cénozoïques épaisses allant du Trias jusqu'au Quaternaire où le Crétacé supérieur affleure largement dans la région de Batna et occupe une grande superficie (Laffite, 1939 ; Burollet, 1956 ; Bellion, 1972 ; Guiraud, 1973 ; Vila, 1980 ; Bureau, 1986 ; Yahoui, 1990).

### 2.1. Stratigraphie des monts de Bellezma

Le *Trias* constitue les terrains les plus anciens dans la région d'étude, où ses affleurements sont toujours en position stratigraphique anormale, soit sous forme de diapirs ou bien injectés le long des accidents tectoniques, au sein des formations encaissantes.

Il s'agit des séries dépourvues de fossiles, constituées de marnes bariolées à quartz bipyramidés, de lentilles de gypse fibreux, d'anhydrite et d'argiles violacées accompagnés souvent par des masses dolomitiques. Au Nord de la ville de Batna, le Trias affleure essentiellement dans Djebel Tuggurt et Djebel Sarif. Dans les monts de Bellezma, le Trias est composé principalement par des argilites lie-de-vin et par des lentilles gypseuses (Bureau, 1975c).

Les terrains du *Jurassique* affleurent dans la partie orientale des monts de Bellezma-Batna. Les séries les plus complètes du Jurassique ont été décrites aux Djebels El Azreg, Tuggurt, Bou Merzoug, Kasserou, Bou Ilef, Ravin Bleu, (Marmi, 1995). Les massifs dolomitiques constituent l'essentiel des affleurements du Jurassique de l'Est algérien (Bureau, 1986).

le *Lias* est composé de :

- Des dolomies massives noires et de calcaires micritiques en bancs métriques représentant le Lias inférieur.
- Un Lias moyen représenté par des dolomies massives claires et des calcaires à algues datés par *Involutina liasica* associée à des ostracodes (Vila, 1980).
- Un Lias supérieur caractérisé par le niveau repère ammonitico-rosso inférieur, il s'agit des calcaires noduleux et des marno-calcaires rouges, est daté par *Lillia bayard*, *L. comensis*, *Phylloceras heterophyllum* du Toarcien, déjà cités par Fischeur (1896) et par Savornin (1920).

Le **Dogger** à ‘‘Filaments’’ représenté par des calcaires à silex ne semble pas contenir de microfaune significative en dehors de quelques *Lagénides*, *Spirillinidés*, et de radiolaires ubiquistes (Vila, 1980).

Au Sud de Batna, on distingue des calcaires compacts réglés à *Coeloceras humphries* attribués au Bajoacien, des calcaires lités verdâtres à nodules siliceux attribués au Bathonien et des calcaires lités rougeâtres à nodules siliceux, attribués au Callovien-Oxfordien (Fischeur, 1896).

**L’Oxfordien** est formé par des calcaires, des marnes et de l’ammonitico-rosso supérieur daté d’Argovien par : *Peltoceras bimammatum*, *Sowerbyceras tortisulcatum*, *S. loryl*, *Harporoceras semifalcatum*, *Perisphinctes martelli*, *P. cf. orbigny*, *Simoceras doublieri*, *Phylloceras polyplacum*, *Belemnites cf. hastatus*, *Alligaticeras birmensdorfense*, *liaspinctes cf. linki* et des *Aptychus*. (Savornin, 1920).

Un niveau à *Perisphinctes cf. orbigny* indique l’Oxfordien supérieur dans des couches à Protoglobogérines abondants et à ostracodes peu caractéristiques. (Vila, 1980).

Le **Kimmeridgien** représenté par des marnes à intercalations calcaires, est daté par : *Saccocoma Globochaete*, radiolaires, ostracodes, *Lenticulina subanuolata* et des ammonites *Ataxioceras cf. guentheri*, *A. striolare*, *Aptychus latus* (Kimméridgien inférieur à moyen) et se poursuit par des niveaux à *Haploceras sublineatum* du Kimméridgien supérieur (Vila, 1980).

Le **Tithonique** constitué par des alternances marnes/calcaires à la base et des calcaires massifs au sommet, daté par : *Perisphinctes cf. siliceus*, *Phylloceras serum*, *Pygope dyphya*, *Aptychus punctatus*, *Perisphinctes cf. transitorius* *Lytoceras municipale* (Tithonique inférieur). Le Tithonique supérieur est daté par : *Calpionella alpina*, *Crassicollaria parvula*, *C. massutiniana*, *C. intermedia*, *C. brevis* et rares *Tintinnopsella carpathica*. (Vila 1980).

Selon Laffitte (1939), pendant le Jurassique, dans l’Atlas Saharien s’installe une aire pélagique avec un fond subsident où s’accumule une grande épaisseur de matériel détritique provenant du continent saharien. Le degré d’affaissement est compensé par les apports détritiques, permettant ainsi, la formation des dépôts néritiques.

Le **Crétacé** constitue les terrains les plus développés, il affleure largement dans les monts de Bellezma, en constituant une série concordante où tous les étages sont représentés. Une opposition très nette entre deux séries successives, l’une basale représente le Crétacé inférieur où les grès dominant montant jusqu’à l’Albien et d’une puissance de 2000 m, l’autre sommitale débute avec le Cénomaniens et représente le Crétacé supérieur et dont les grès sont inconnus, d’une puissance de 3000 m (Laffite, 1939).

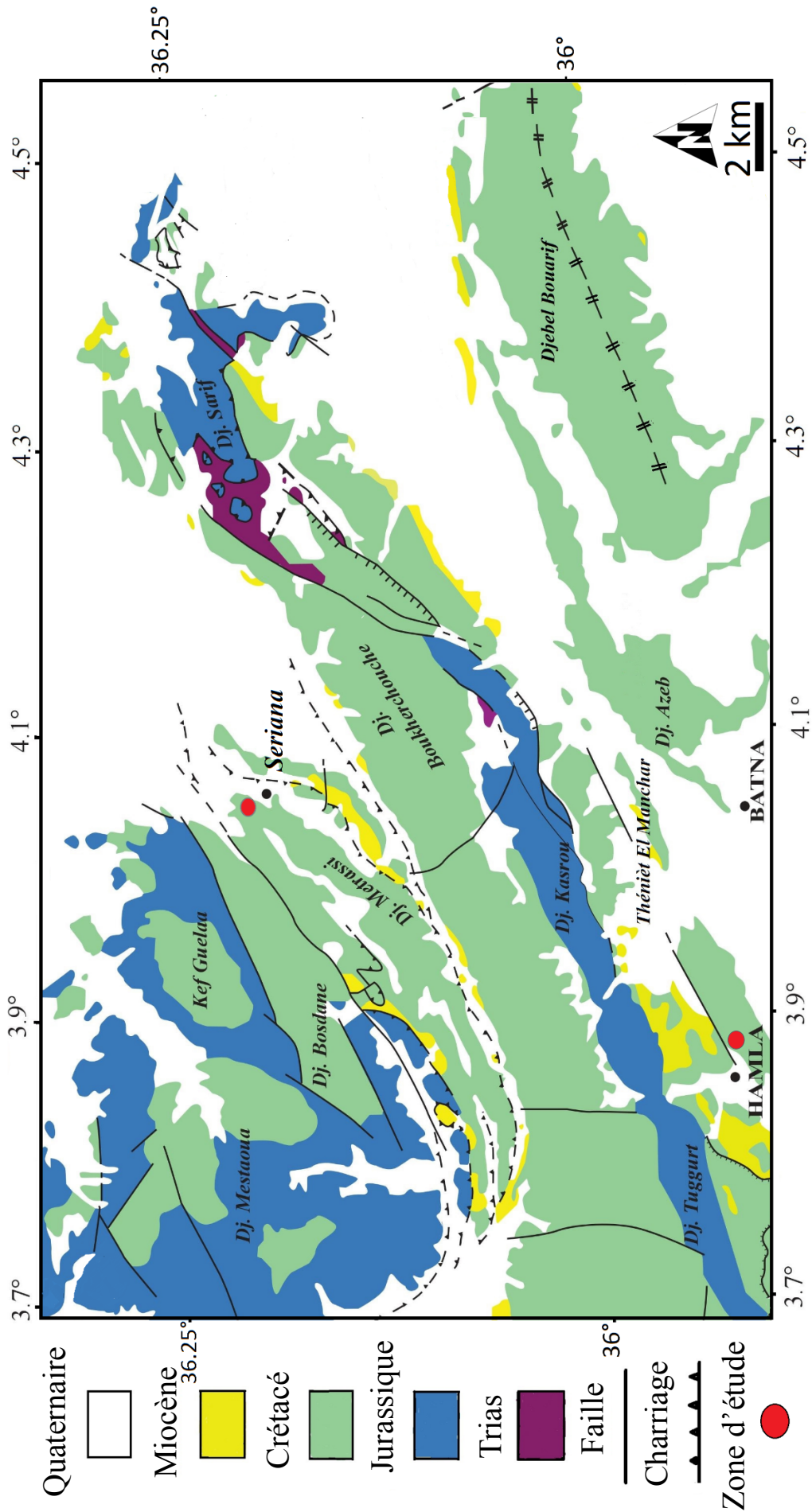


Figure. 3. Esquisse géologique tirée de la carte de Merouana (1/50000)

**Le Crétacé inférieur** occupe de vastes superficies dans les Monts de Batna – Bellezma surtout dans la partie orientale de cette série, où les faciès sont à dominante gréseuse. Ils comportent aussi des faciès carbonatés. Au sein de ces séries relativement monotones en apparence on peut distinguer assez souvent plusieurs formations. Ce sont, de la base de la série vers le sommet (Guiraud 1973) :

- La formation marno-silto-gréseuse : qui correspond pour l'essentiel au Valanginien, mais également souvent à sa base au Berriasien supérieur ; cette formation peu résistante à l'érosion constitue toujours une dépression plus ou moins recouverte par des dépôts quaternaires. Elle surmonte normalement en concordance les horizons carbonatés du Berriasien (Guiraud, 1973). Dans les Monts de Batna la base de cette formation, essentiellement argilo-silteuse et à passées gréseuses fines (5 à 40 cm) assez régulières, appartient encore au Berriasien.

- La formation dolomitico-gréseuse : principalement hauterivienne ; des dolomies ou calcaires dolomitiques apparaissent ensuite très brutalement et probablement de façon à peu près synchrone. Formant des bancs souvent très massifs, ces roches alternent avec des grès plus ou moins quartzitiques et quelques argiles marneuses.

- la formation argilo-calcaro-gréseuse: qui recouvre le Barrémien et l'Aptien inférieur ; dans cette formation les niveaux gréseux semblent avoir tout d'abord une importance prédominante, tout au moins dans les chaînons situés à l'Est d'Ain Azel (ex Ampère) et dans les monts de Batna. Avant que ne se développent de nombreuses passées franchement calcaireuses.

- La formation calcaro-marneuse à Orbitolines : en couverture et en concordance de la formation gréseuse du Barrémien fait suite à un ensemble constitué d'un niveau marneux à la base (70 md'épaisseur) surmonté par une formation à dominante calcaire. A Tizourette (terminaisonpériclinale sud de l'anticlinal des Monts de Batna-Bellezma), le niveau marneux de base a livré à R. Laffite (1939) : *Ostrea latissima*, *Alectryonica rectangularis*, *R ynchonella parvirotris* et *spondylus* sp. qu'il attribue à l'Aptien inférieur (Guiraud, 1973).

Vers l'Albien des monts de Bellezma-Batna et d'une manière générale, la sédimentation ne semble pas très différente de celle du reste du Crétacé inférieure, La faible profondeur du milieu de dépôt est l'un des caractères majeurs d'une sédimentation qui reste sous une influence marine constante. La majeure partie des affleurements albiens sont localisés sur le flanc interne de la haute combe péri-anticlinal de l'Ouest des monts de Batna. La limite inférieure de la série a été fixée au sommet de la légère dépression qui couronne la série à orbitolines et la limite supérieure

au sommet des derniers bancs calcaireux décimétriques, sous la grande masse des argiles et marnes cénomniennes. (Bureau, 1975c).

**Le Crétacé Supérieur** occupe une grande superficie à l'affleurement dans les monts de Bellezma-Batna. Morphologiquement, il est formé de reliefs marno-calcaires comprenant une épaisse barre à rudistes du Cénomaniens au Turonien, surmontés par de vastes dépressions sénoniennes faites surtout de marnes, d'argiles à intercalations calcaires. Localement, les reliefs peuvent être couronnés par des calcaires massifs à algues du Maastrichtien. (Yahiaoui,1990). Dans les monts de Bellezma-Batna, Bureau(1975c), distingue la limite entre le Crétacé inférieur et le Crétacés upérieur par le faite que ce dernier ne comporte jamais de couches gréseuse même en plaques minces.

Bureau (1975c) signale que dans les monts de Bellezma-Batna, la série *cénomaniennne* est coupée en deux éléments lithologiques : l'un marneux, à la base, intercalé par deux barres de marno-calcaire où J.M Vila (1977) a pu reconnaître : *Praeglobotruncana stephani*, *Rotalipora appenninica*, *Hedbergella planispira* etc qu'il attribue à la limite du Vraconien-Cénomaniens, ainsi qu'une macrofaune abondante: *Mantelliceras martinprevi*, *A canthoceras cf.rothomagenese*, *Hemiaster batnensis* etc... attribuée au Cénomaniens inférieur, et l'autre calcaire au sommet et dont la puissance de la série est au maximum de 600m au Dj.Chafez (WSW d'Oued Chaâbat), là elle comporte environ 260m de terrains attribuables au Cénomaniens calcaire.

Le **Turonien** des monts de Bellezma-Batna est composé d'une série marno-carbonatée qui a été subdivisée en quatre formations datées par les ammonites, les foraminifères planctoniques et les ostracodes. De bas en haut se succèdent :

- Les formations de la dolomie de l'Oued Skhoun et des calcaires de Chaâbet (Cénomaniens supérieur à Turonien inférieur),
- La formation des calcaires inférieurs de Berriche (Turonien moyen),
- La formation des marno-calcaires de Chaâbet (Turonien supérieur) et
- La formation des calcaires supérieurs de Berriche (Turonien supérieur, Coniacien inferieur).

La limite cénomano-turonienne doit se placer dans les Dolomies de l'Oued Skhoun, mais elle a pu être précise au sein de leur équivalent latéral : les calcaires de Chaâbet, développés dans la région de Châabet, grâce aux ammonites et aux foraminifères planctoniques. La limite Turonien-Coniacien se situe au toit des calcaires à rudistes et polypiers constituant la base des Calcaires supérieurs de Berriche et non au sommet de cette formation comme l'indiquait Laffitte. Elle est fondée, en l'absence d'ammonite, sur des associations de microfaunes à

foraminifères benthiques et à ostracodes. Enfin le Turonien, très fossilifère dans le secteur septentrional (Chaâbet), a pu être divisé en trois parties étagées chacune par des ammonites et des foraminifères planctoniques. (Yahiaoui, 1990).

**Le Sénonien** est généralement caractérisé par une formation marneuse qui affleure entre le piémont sud des monts de Bellezma et le Djebel Metlili. Elle est composée par une succession très épaisse d'alternances marno-calcaire. Cette formation est surmontée par une assise de calcaires compacts, elle débute par une série marneuse qui contient de nombreux oursins et lamellibranches, des ammonites de genre *Tissotia* (fossile de zone de la base du Coniacien), suivi par des alternances de calcaires à silex et Inocerames, de marne à oursins et lamellibranches, de bancs gypseux et de rare niveau glauconieux (Bellion, 1972).

**Le Campanien** montre une formation marneuse, dans laquelle les passées calcareuses sont rares et qui renferme également des lumachelles à huitres et des oursins.

**Le Maastrichtien** est un calcaire néritique, très riche en bryozoaires à sa base et en Laffittéines à son sommet, avec des algues, des polypiers, des Inocérames.

Les affleurements du **Cénozoïque** sont relativement moins étendus dans l'avant-pays de la chaîne alpine d'Algérie orientale comparativement aux terrains **Mésozoïques**. Les terrains les plus récents remanient souvent des associations de microfaunes se rapportant aux formations érodées (Marmi, 1995).

**Le Danien** est caractérisé par une sédimentation hétérogène très différente des séries précédentes, bien que concordante, elles présentent un caractère détritique ou continental plus ou moins marqué (grès, concentration ferrugineuses et couches rouges, débris d'os et bois flottés) (Bellion. et al., 1973).

Les formations du **Miocène** le plus souvent continentales, parfois lagunaires, decouleur généralement rouge, qui reposent en discordance plus ou moins accentuée sur l'Éocène ou le Secondaire (Guiraud, 1973). La formation la plus ancienne est constituée par des conglomérats, des grès, des marnes et argiles rouges. Ces formations sont bien représentées à l'Ouest du Ras Moulay Yahia et au Kef Sefiane. Au Miocène moyen se présente des formations marneuses ; avec deux assises, d'épaisseur inégale :

- Assise I : la plus complète observée entre les monts Bellezma et le djebel Metlili dans la vallée de l'Oued Berriche.
- Assise II : affleure plus à l'Ouest, elle est constitué de marnes à gypse diffus, sans

**Le pliocène** est développé à la partie occidentale de monts de Bellezma -Batna, caractérisé par une formation détritique avec trois sous-ensembles concordants entre eux et avec la formation marneuse, cette formation est en majorité gréseuse. Les derniers dépôts qui la constituent sont conglomératiques, probablement deltaïques. (Bellion, 1972).

**Le Quaternaire** est bien représenté autour de l'extrémité occidentale des monts du Bellezma-Batna par deux types de dépôts:

- Les glacis, qui correspondent à des recouvrements détritiques en général peu épais et plus au moins riches en galets.
- Les travertins, qui résultent de la superposition d'horizons carbonatés et relativement pauvres en galets, sont au nombre de quatre. Leur élaboration est étroitement liée aux écoulements de sources anciennes. (Bellion, 1972).

Dans les monts de Bellezma-Batna, le Crétacé supérieur affleure à Ktef Akhal, Dj. Tuggurt, Dj. Aïn Drihem, Hamla, Théniet El Manchar, Metrassi...). Il a fait l'objet de plusieurs études stratigraphiques (Yahiaoui, 1990 ; Herkat, 1999) et récemment les travaux de Djeflal (2014), Slami (2014), Slami *et al.* (2018), Slami (2019) et Salmi-Laouar *et al.*, (2019). La sédimentation de ces dépôts s'est effectuée dans un milieu de plate-forme caractérisé par des faciès moins profonds et des séries moins subsidentes (Herkat, 1999).

A Batna, le Cénomaniens correspond à la Formation de Smail (Yahiaoui, 1990). Il s'agit d'une formation lithologique d'extension régionale. Elle est caractérisée par une faune abondante. La sédimentation est carbonatée, essentiellement marneuse. La sédimentation détritique est complètement absente. La limite inférieure du Cénomaniens à Batna est généralement marquée par la présence de marne contenant une faune d'ammonites mal conservée associée à des gastéropodes et des bivalves (Exemple : *Ostrea Syphax*). La limite supérieure de cet étage est marquée par la disparition des espèces caractéristiques de celui-ci (*Aspidiscus cristatus*, *Heterodiadema libycum*...) et la présence des couches à rudistes (partie inférieure du Turonien (Laffitte, 1939). Bureau (1975), signale que dans les monts de Bellezma-Batna, la série cénomaniens est marneuse à la base et calcaire au sommet. La puissance de la série peut atteindre 600m au Dj.Chafez (WSW d'Oued Chaâbat).

## 2.2. Description lithologique des coupes

### 2.2.1. Coupe de Metrassi

L'étude lithostratigraphique du Cénomaniens du Djebel Metrassi porte sur une coupe épaisse d'environ 260 m, Il est subdivisée en quatre unités (Figure. 4):

**Unité A: Marnes à ammonites et exogyres**

Cette unité débute par une vire de marnes argileuses de plus de 100 m d'épaisseur, de couleur verdâtre à grisâtre, parfois sombres. Ces marnes sont riches en fissures millimétriques remplies de gypse lamellaire d'origine syndiagénétique. Elles renferment une riche macrofaune d'invertébrés dominée par des bivalves [*Nucula margaritifera* (Douvillé, 1916), *Pinna* sp., *Exogyra conica* (J. de C. Sowerby, 1813), *Costagyra olisiponensis* (Sharpe, 1850), *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss, 1833), *Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck, 1801), *Plicatula auressensis* (Coquand, 1862), *Plicatula* sp., *Neithea coquandi* (Péron, 1877), *Pterotrigonia scabra* (Lamarck, 1819), *Clisocolus corrugatus* (Popenoe, 1937), *Granocardium carolinum* (d'Orbigny, 1843)], des gastéropodes [*Turritella difficilis* (d'Orbigny, 1842), *Campanile ganesha* (Noetling, 1897), *Cimolithium tenouklense* (Coquand, 1862), *Aporrhais dutruegi* (Coquand, 1862), *Pterodonta elongata* (d'Orbigny, 1843), *Tylostoma globosum* (Sharpe, 1849), et *Avellana cassis* (d'Orbigny, 1842)], des ammonites [*Sharpeiceras laticlavium* (Sharpe, 1855)] et des échinides [*Heterodiadema libycum* (Agassiz & Desor, 1846), *Hemiaster gabrielis* (Péron & Gauthier, 1878), *Mecaster pseudofourneli* (Péron & Gauthier, 1878), *M. batnensis* (Coquand, 1862)]. Ces marnes sont surmontées par une alternance de bancs calcaires jaunâtres à texture *packstone* et de marnes grisâtres, d'une dizaine de mètres d'épaisseur. Ces niveaux sont riches en échinides en bon état de préservation (*Hemiaster gabrielis*) et en bivalves (*Ceratostreon flabellatum*). La limite supérieure de cette succession est une surface ferruginisée.

**Unité B : Marnes à *Aspidiscus cristatus***

Elle forme une vire marneuse, épaisse de plus de 50 m, très riche en corail attribué à *Aspidiscus cristatus*. Cette espèce marque le Cénomancien moyen à supérieur (Pomel, 1972; Gill & Lafuste, 1987; Gill & Chikhi, 1991; Pandey *et al.*, 2011). Elle est associée à l'ammonite *Acanthoceras rhotomagense*, aux bivalves (*Exogyra conica* (J. de C. Sowerby, 1813), *Costagyra olisiponensis* (Sharpe, 1850), *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss, 1833), *Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck, 1801), *Plicatula auressensis* (Coquand, 1862), *Eoradiolites liratus* (Conrad, 1852), *Tenea delectrei* (Coquand, 1862)], aux gastéropodes [*Cimolithium tenouklense* (Coquand, 1862), *Pterodonta deffisi* (Thomas & Péron, 1889), *Nerinea texana* (Roemer, 1849), aux échinides [*Hemiaster gabrielis* (Péron & Gauthier, 1878)] et à l'ammonite *Acanthoceras rhotomagense* (Brongniart, 1822).

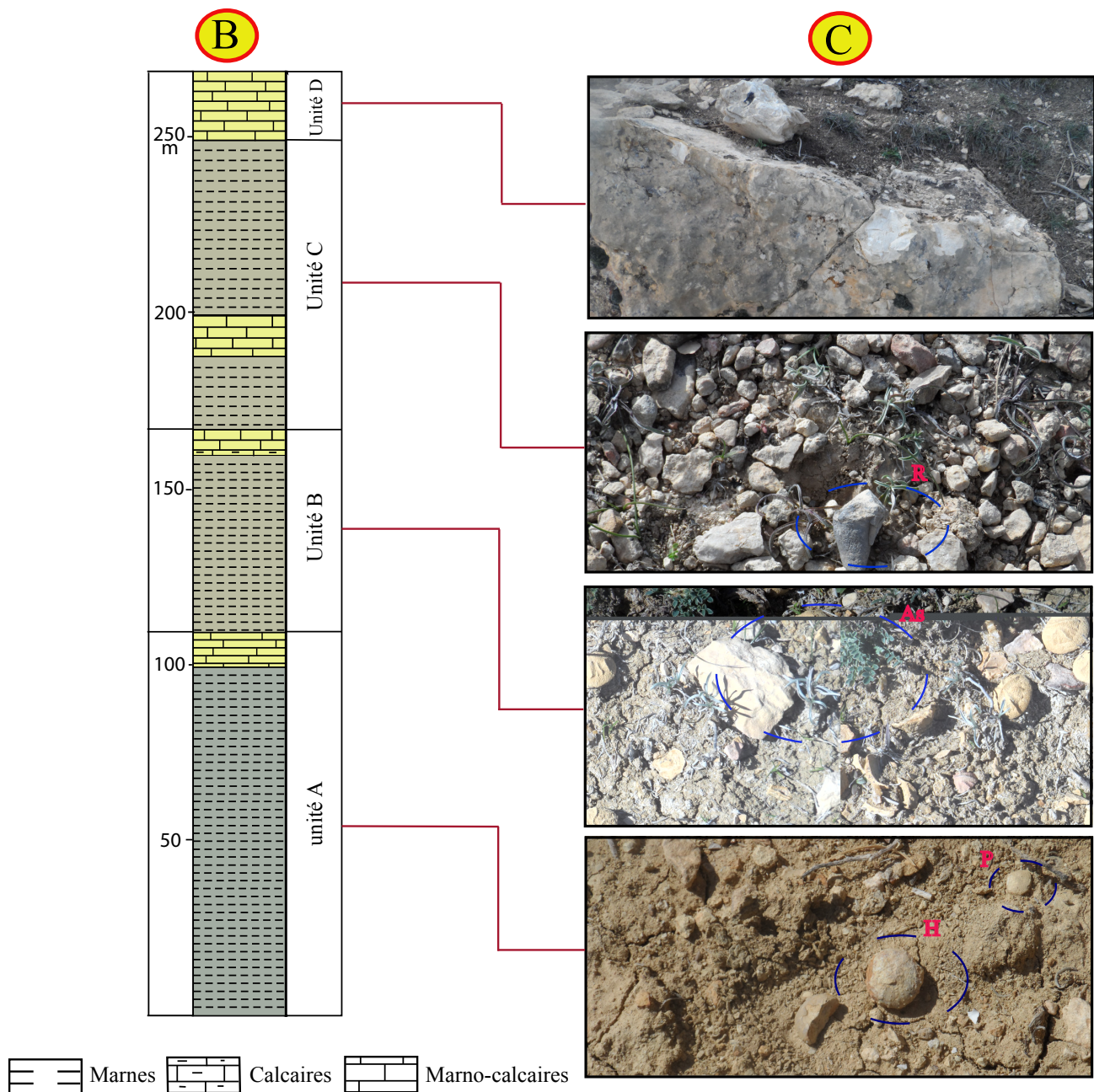


Figure. 4. (A) Image panoramique du massif de Metrassi, (B) Log stratigraphique du Cénomanién de Metrassi (C) Images panoramiques de faciès; P: *Paraesa faba*, H: *Heterodiadema libycum*, As: *Aspidiscus cristatus*, R: Rudiste.

**Unité C : Marnes à *Neolobites vibrayeanus***

Elle est composée essentiellement de marnes grisâtres sur plus de 70 m d'épaisseur. À la base, ces marnes friables livrent des rudistes [*Sphaerulites depressus*, *Eoradiolites liratus* (Conrad, 1852), *Radiolites sauvagesi*] et d'autres bivalves [*Granocardium carolinum* (d'Orbigny, 1843), *Granocardium desvauxi* (Coquand, 1862), *Granocardium productum* (J. de C. Sowerby, 1832)]. Dans leur partie médiane, elles comportent un banc calcaire métrique, de couleur jaunâtre, bréchifié à la base et stratifié au sommet. Ce calcaire est armé d'un biostrome de rudistes. Il est de texture *packstone*, milioles et cunéolines, et montre des traces d'oxydation. Les marnes sommitales livrent une faune assez diversifiée, avec des bivalves [*Exogyra conica* (J. de C. Sowerby, 1813), *Costagyra olisiponensis* (Sharpe, 1850), *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss, 1833), *Ilymatogyra africana* (Lamarck, 1801), *Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck, 1801), *Rastellum carinatum* (Lamarck, 1806), *Neithea dutrugi* (Coquand, 1862), *Clisocolus corrugatus* (Popenoe, 1937), *Maghrebella* cf. *forgemoli* (Coquand, 1862), *Granocardium carolinum* (d'Orbigny, 1843), *Granocardium desvauxi* (Coquand, 1862), *Tenea delectrei* (Coquand, 1862)], des gastéropodes [*Campanile ganessa* (Noetling, 1897), *Cimolithium tenouklense* (Coquand, 1862), *Ampullina abeihensis* (Hamlin, 1884), *Columbellina fusiformis* (Douvillé, 1916), *Tylostoma pallaryi* (Péron & Fourtau, 1904)], des ammonites [*Neolobites vibrayeanus* (d'Orbigny, 1841)] et des échinides [*Heterodiadema libycum* (Agassiz & Desor, 1846), *Coenholectypus excisus* (Desor, 1847), *Hemiasster gabrielis* (Péron & Gauthier, 1878)]. Cette unité témoigne d'une transgression sur un milieu marin peu profond.

**Unité D : Calcaire à *Caprinules***

Cette unité se compose d'une barre calcaire à rudistes de 20 m d'épaisseur, marquant ainsi les derniers termes du Cénomaniens supérieur. Les rudistes sont le plus souvent en bon état de conservation et d'une taille moyenne de 10 cm. Ils sont attribués au genre *Caprinula*. Certains spécimens laissent distinguer une petite cavité accessoire postérieure, permettant leur attribution à *Caprinula boissyi* (d'Orbigny, 1840).

### 2.2.2. Coupe de Hamla

L'étude lithostratigraphique du Cénomaniens du Djebel Hamla porte sur une coupe épaisse d'environ 320 m, Il est subdivisée en quatre unités (Figure. 5) :

➤ **Unité A : Marnes à ammonites et Exogyres (d'environ 30m)**

Cette unité comporte une combe à dominance marneuse. Elle débute par un banc de calcaire à éléments grossiers riche en exogyres, faillé, recoupé par quelques veinules de la calcite. Sa surface supérieure est bioturbée surmontée par des marnes sombres où s'intercalent des calcaires parfois bioclastiques en minces lits centimétriques. Ces marnes renferment des bivalves [*Exogyra conica* (Sowerby, 1813), *Costagyra olisiponensis* (Sharpe, 1850), *Plicatula fourneli* (Coquand, 1862), *Cucullaea cf. diceras* (Seguenza, 1882), *Cucullaea trigona* (Seguenza, 1882), *Cucullaea diceras* (Seguenza, 1882), *Cucullaea thevestenensis* (Coquand, 1862), *Pterotrigonia scabra* (Lamarck, 1819), *Trapezium coxi* (Dartedville & Freneix, 1957), *Plicatula auressensis* (Coquand, 1862), *Plicatula ferryi* (Coquand, 1862), *Paraesa faba* (J. de C. Sowerby, 1827), *Lucina fallax* (Forbes, 1846), *Granocardium* sp., *Neithea coquandi* (Péron, 1877), *Protocardia hillana* (J. Sowerby, 1813), *Meretrix desvauxi* (Coquand, 1862), *Meretrix* sp., *Clisocolus corrugatus* (Popenoe, 1937), *Arctica picteti* (Coquand, 1862), *Arctica rostrata* (Fitton, 1836), des gastéropodes [*Apporhais dutrugi* (Coquand, 1862), *Cimolithium tenouklense* (Coquand, 1862), *Aporrhais* sp.2, *Pyrazus valeriae* (De Verneuil & De Lorière, 1868), *Strombus arnaudi* (Thomas & Péron, 1889), *Tylostoma cossoni* (Thomas & Péron, 1889)], des échinides [*Hemiaster gabrielis* (Péron & Gauthier, 1878), *Hemiaster syriacus* (Conrad, 1852), *Pedinopsis desori* (Coquand, 1862)] et des ammonites [*Mantelliceras mantelli* (J. Sowerby, 1814), *Mantelliceras dixonii* (Spath, 1926), *Sharpeiceras falloti* (Collignon, 1931)] Leurs lavages révèlent l'abondance des ostracodes : *Cytherella* sp., *Cytherella sulcata* (Rosenfeld, 1974), *Paracypris mdaouerensis* (Bassoullet & Damotte, 1969), *Paracypris dubertreti* (Damotte & Saint-Marc, 1972), *Veeniacythereis maghrebensis* (Bassoullet & Damotte-Guargouri, 1983), *Veeniacythereis streblolophata* (Al-Abdul-Razzaq & Grosdidier, 1981), et *Parakrithe* ?, associés aux foraminifères benthiques : *Dorothia oxycona* (Reuss, 1860), *Textularia chapmani* (Lalicker, 1935), *Flabellamina alexanderi* (Cushman, 1928), *Ammomarginulina loricata* (Loeblich et Tappan, 1949) et *Lenticulina gaultina* (Berthelin, 1880). Les foraminifères planctoniques, sont rarissimes et représentés essentiellement par : *Hedbergella delrioensis* (Carsey, 1926). Les marnes sommitales de cette unité, plus ou moins indurées que celles sous-jacentes, sont marquée par la présence des ammonites : *Mantelliceras dixonii* (Spath, 1926), Elles livrent toujours une richesse particulière en ostracofaune: *Cytherella* sp., *Veeniacythereis maghrebensis* (Bassoullet & Damotte-Guargouri, 1983), *Cytherella*

*sulcata* (Rosenfeld, 1974), *Parakrithe* ?, et *Paracypris* sp., avec présence des foraminifères benthiques : *Dorothia oxycona* (Reuss, 1860), *Dorothia* sp., et *Flabellamina alexanderi* (Cushman, 1928), *Textularia chapmani* (Lalicker, 1935), *Lenticulina* sp., *Charentia cuvillieri* (Neumann, 1965) et de foraminifères planctoniques : *Thalmaninella globotruncanoides* (Sigal, 1948), *Hedbergella delrioensis* (Carsey, 1926), *Hedbergella* sp. Leur surface supérieure est marquée par un passage calcaire (0.8 m) bioturbé et à surface irrégulière.

➤ **Unité B : Marnes à *Aspidiscus cristatus* (d'environ 95m)**

Aux faciès précédents, succède une importante vire marneuse blanchâtre et parfois jaunâtre plus ou moins argileuse friable à la base, indurée au sommet avec l'intercalation d'une passée de 50 cm de calcaires bioclastiques. Ces marnes livrent une abondance particulière d'*Aspidiscus cristatus*. Elles renferment des bivalves [*Exogyra conica* (Sowerby, 1813), *Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck, 1801), *Costagyra olisiponensis* (Sharpe, 1850), *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss, 1833), *Plicatulaourneli* (Coquand, 1862), *Plicatula auresensis* (Coquand, 1862), *Cucullaea trigona* (Seguenza, 1882), *Cucullaea* cf. *dicerias* (Seguenza, 1882), *Neithea dutrugi* (Coquand, 1862), *Protocardia regulare* (Coquand, 1862), *Neithea coquandi* (Péron, 1877), *Lucina masyalea*, *Meretrix desvauxi* (Coquand, 1862), *Trapezium coxi* (Dartedville & Freneix, 1957), *Neithea quinquecostata* (Sowerby, 1814), *Protocardia hillana* (J. Sowerby, 1813), *Neithea coquandi* (Péron, 1877), *Meretrix desvauxi* (Coquand, 1862)], gastéropodes [*Campanile ganesha* (Noetling, 1897), *Strombus incertus* (d'Orbigny, 1842), *Aporrhais dutrugi* (Coquand, 1862), *Pterodonta intermedia* (d'Orbigny, 1843), *Cimolithium tenouklense* (Coquand, 1862), *Pterodonta deffisi* (Thomas & Péron, 1889), *Pterodonta inflata* (d'Orbigny, 1843), *Pterodonta* cf. *deffisi* (Thomas & Péon, 1889)], échinides [*Hemiaster syriacus* (Conrad, 1852), *Mecaster batnensis* (Coquand, 1862), *Hemiaster gabrielis* (Péron & Gauthier, 1878), *Pedinopsis halperti* (Fourtau, 1921)], ammonites [*Cunningtoniceras inerme* (Pervinquier, 1907), *Cunningtoniceras africanum* (Pervinquier, 1907), *Cunningtoniceras tinrhertense* (Collignon, 1965), *Turrilites costatus* (Lamarck, 1801), *Calycoceras (Newboldiceras) tunisiense* (Kennedy & Gale, 2015), *Acanthoceras rhotomagense* (Brongniart, 1822), *Neolobites peroni* (Hyatt, 1903)]. Sur le plan microscopique, cette unité renferme une riche ostracofaune: *Monoceratina ? trituberculata* (Rosenfeld, 1974), *Paracypris mdaouerensis* (Bassoullet & Damotte, 1969), *Paracypris dubertreti* (Damotte & Saint-Marc, 1972), *Cytherella* sp., et *Spinoleberis kasserinensis* (Bismuth & Saint-Marc, 1981), des foraminifères benthiques : *Charentia cuvillieri* (Neumann, 1965) et des foraminifères planctoniques :

*Hedbergella delrioensis* (Carsey, 1926) et *Praeglobotruncana stephani* (Gandolfi, 1942). A son sommet, cette Unité est clôturée par une barre de calcaire fortement érodée.

➤ **Unité C : Marnes à *Neolobites vibrayeanus* et *Nigericeras gadeni* (168,5m)**

Il s'agit d'une unité marneuse admettant quelques intercalations de calcaires soit en lits centimétriques soit en banc métrique et de calcaires d'aspect noduleux parfois stratifiés et discontinus recouverts le plus souvent en surface par les dépôts d'érosions issue de la discordance du Miocène.

Les marnes de cette unité renferment des bivalves [*Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck, 1801), *Lucina fallax* (Forbes, 1846), *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss, 1833), *Ilyamatogrya africana* (Lamarck, 1801), *Granocardium desvauxi* (Coquand, 1862), *Granocardium carolinum* (d'Orbigny, 1843), *Rastellum carinatum* (Lamarck, 1806), *Costagyra olisiponensis* (Sharpe, 1850), *Exogyra conica* (Sowerby, 1813), *Mytiloides* sp., *Curvostrea* sp., *Radiolites sauvagesi* (d'Hombres-Firmas, 1838), *Plicatula auressensis* (Coquand, 1862), *Eoradiolites liratus* (Conrad, 1852), *Maghrebella forgemoli* (Coquand, 1862), *Sphaerulites depressus* (Blanckenhorn, 1839), *Clisocolus corrugatus* (Popenoe, 1937), *Neithea dutrugi* (Coquand, 1862), *Neithea coquandi* (Péron, 1877), *Tenea delectrei* (Coquand, 1862), *Curvostrea* sp., *Mytiloides* sp., *Venericardia forgemoli* (Coquand, 1862), *Granocardium productum* (J. de C. Sowerby, 1832), *Paraesa faba* (J. de C. Sowerby, 1827), *Protocardia hillana* (J. Sowerby, 1813)], des gastéropodes [*Cimolithium tenouklense* (Coquand, 1862), *Campanile ganesha* (Noetling, 1897), *Aporrhais dutrugi* (Coquand, 1862), *Aporrhais* sp.1., *Columbellina* (*Columbellina*) *fusiformis* (Douvillé, 1916), *Tylostoma pallaryi* (Péron & Fourtau, 1904), *Tylostoma peroni* (Pervinquier, 1912), *Tylostoma globosum* (Sharpe, 1849), *Ampullina?* *abeihensis* (Hamlin, 1884), *Pterodonta* cf. *inflata* (d'Orbigny, 1843), *Pterodonta guerangeri* (d'Orbigny, 1843), *Nerinea requieniana* (d'Orbigny, 1842), *Nerinea* sp.2, *Nerinea* sp.2], des échinides [*Hemiaster gabrielis* (Péron & Gauthier, 1878), *Hemiaster syriacus* (Conrad, 1852), *Mecaster batnensis* (Coquand, 1862), *Mecaster* cf. *newtoni* (Fourtau, 1914), *Mecaster meghilensis* (Lambert, 1931), *Mecaster pseudofourneli* (Péron & Gauthier, 1878), *Heterodiadema libycum* (Agassiz & Desor, 1846), *Coenholectypus excisus* (Desor, 1847)], et un nautilite [*Angulithes mermeti* (Coquand, 1862)].

Une microfaune abondante caractérise cette unité, elle est dominée principalement par des ostracodes [*Veeniacythereis maghrebensis* (Bassoullet & Damotte-Guargouri, 1983), *Cytherella* sp., *Parakrithe* ?, et les foraminifères benthiques: *Dorothia oxycona* (Reuss, 1860), *Dorothia* sp., et *Flabellamina alexanderi* (Cushman, 1928)].

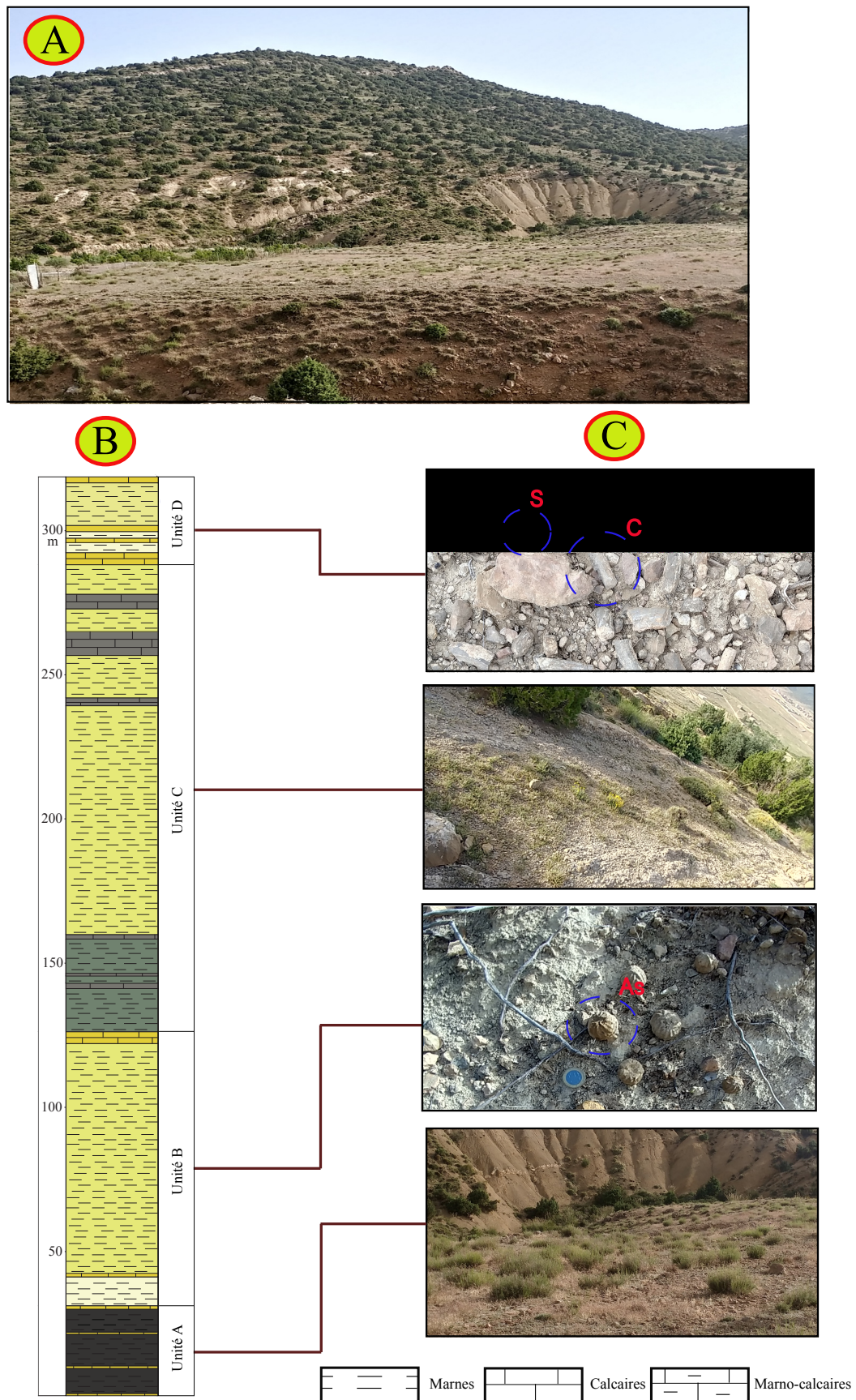


Figure. 5. (A) Image panoramique du Massif de Hamla, (B) Log stratigraphique du Cénomaniende Hamla, (C) Images panoramiques de faciès; As: *Aspidiscus cristatus*, C: *Caprinula boissyi*, S: *Sphaerulites*.

Ces marnes sont surmontées par une barre carbonatée de teinte grisâtre à grains grossiers, phosphatée, fracturée à remplissage de calcite, bioturbée d'ordre métrique formant une corniche facilement repérable. En lames minces, ces calcaires livrent des sections de foraminifères benthiques [*Merlingina cretacea* (Hamaoui et Saint-Marc, 1970) et *Pseudolituonella reicheli* (Marie, 1955)], des lamellibranches, et des éléments ferrugineux.

Sur cette barre, s'installent des marnes jaunâtres et friables à ammonites [*Neolobites vibrayeanus* (d'Orbiny, 1841), *Nigericeras gadeni* (Chudeau, 1909)]. Leur contenu microfaunistique est représenté par des ostracodes : [*Veeniacythereis maghrebensis* (Bassoulet & Damotte-Guargouri, 1983), *Cytherella* sp., *Parakrithe*?, *Monoceratina*? *trituberculata* (Rosenfeld, 1974), *Cythereis algeriana* (Bassoulet & Damotte, 1969), en présence de foraminifères benthiques : *Flabellamina alexanderi* (Cushman, 1928), *Flabellamina* sp., *Haplophragmoides* sp., et *Trochamminoides* sp.]. Ces marnes sont en alternance avec des calcaires d'ordre métriques formant parfois des grosses barres.

➤ **Unité D : Marnes et calcaires à Caprinules (d'environ 22m)**

Cette unité se compose d'une alternance régulière des marnes et des calcaires. Elle débute par un banc calcaire, d'épaisseur métrique, ferrugineux et fortement fracturés à rudistes [*Eoradiolites lenisexternus* (Zakhera, 2010) et *Sphaerulites* cf. *depressus* (Blanckenhorn, 1934)], surmontée par des marnes blanchâtres friables recouvertes le plus souvent par les dépôts de quaternaires. La macrofaune y est réduite et moins diversifiée à bivalves [*Caprinula boissyi* (d'Orbigny, 1839), *Costagyra olisiponensis* (Sharpe, 1850), *Eoradiolites lenisexternus* (Zakhera, 2010) et *Sphaerulites* cf. *depressus* (Blanckenhorn, 1934)], échinides [*Heterodiadema libycum* (Agassiz & Desor, 1846)].

Les lavages de ces niveaux marneux révèlent l'abondance particulière des foraminifères benthiques [*Nodosaria* sp., *Dorothia oxycona* (Reuss, 1860), *Haplophragmoides* sp., *Dorothia* sp., *Flabellamina alexanderi* (Cushman, 1928), *Globorotalites* sp., *Trochamminoides* sp., et *Ammobaculites* sp. ], en présence d'ostracodes [*Veeniacythereis maghrebensis* (Bassoulet & Damotte-Guargouri, 1983), *Cytherella* sp., *Cythereis algeriana* (Bassoulet & Damotte, 1969), *Paracypris* sp., *Bairdia* sp., *Paracypris mdaouerensis* (Bassoulet & Damotte, 1969), et *Spinoleberis* sp.]. Ces niveaux sont surmontés par des calcaires noduleux à massifs à grains grossiers ferrugineux et très fracturés à rudistes d'ordre centimétriques en position de vie. Ils sont suivis par des marnes tendres de couleur beige à blanchâtre riches en Caprinules et en ostracodes [*Veeniacythereis maghrebensis* (Bassoulet & Damotte-Guargouri, 1983), *Cytherella* sp., *Paracypris* sp.], et des foraminifères benthiques agglutinés : [*Flabellamina alexanderi* (Cushman, 1928), *Dorothia oxycona* (Reuss, 1860), *Trochamminoides*

*topagorukensis* (Tappan, 1957), *Trochamminoides* sp., *Haplophragmoides globosa* (Lozo, 1944), *Haplophragmoides* sp., et *Ammobaculites* sp.]. L'ensemble s'achève par des calcaires massifs à surface indurée et très fracturés.

#### 4. Conclusion

La formation de Smail représente le Cénomaniens dans la région de Batna. Sur la base de son contenu paléontologique, cette formation est subdivisée en quatre unités lithologiques distinctes.

Son étude à travers deux levés aux alentours de Batna, montre une homogénéité nette dans la sédimentation et dans le contenu fossilifère. Cette homogénéité durant le Cénomaniens témoigne de la stabilité des conditions paléoécologiques et révèle des affinités paléobiogéographiques sud téthysiennes.

### 3. Systématique

Répartis en Bivalves, céphalopodes, échinides, gastéropodes et coraux, 883 spécimens ont été récoltés dans le massif de Metrassi ainsi que Hamla. Ce chapitre est une systématique approfondie de toutes les espèces récoltées et identifiées, évoquant ainsi une fiche descriptive détaillée de chaque taxon et ses mesures, sa liste synonymique, sa répartition spatio-temporelle avec une éventuelle discussion. Le matériel est placé Département de géologie d'Annaba.

#### 3.1. Cnidaires

Ordre Microsolenina Morycowa & Roniewicz-zoniewicz, 1995

Famille Latomeandridae Alloiteau, 1952

Genre *Aspidiscus* König, 1825

#### *Aspidiscus cristatus* (Lamarck, 1801)

Pl. I, 1a-c.

1801 *Cyclolites cristata* sp. nov. Lamarck, p. 369.

1991 *Aspidiscus cristatus* Lamarck – Gill & Chikhi, p. 349, figs. 1-2. (synonymie)

1995 *Aspidiscus cristatus* Lamarck – Abdel-Gawad & Gameil, p. 23, pl. 9, fig. 6.

2002 *Aspidiscus cristatus* Lamarck – Baron-Szabo, p. 144, text.-fig. 53.

2011 *Aspidiscus cristatus* Lamarck – Pandey *et al.*, p. 31, pl. I, figs. 1-6.

2014 *Aspidiscus cristatus* Lamarck – Wilson *et al.*, p. 243, figs. 2-4.

2018 *Aspidiscus cristatus* Lamarck – Slami *et al.*, fig. 5d.

2018 *Aspidiscus cristatus* Lamarck – Aouissi *et al.*, p. 7, figs. 4(1a-b).

#### Mesure :

Les mesures relevées sur les spécimens étudiés (Tabl. 1) sont les suivantes :

- Dc : distance entre les centres de deux corallites adjacents ;
- Ns : nombre de septes par mm ;
- H : hauteur du test ;
- D : diamètre du test ;
- D/H : rapport diamètre sur hauteur ;
- N : effectif de la population.

Toutes les mesures sont données en millimètres.

N=45		Nbr	D (mm)	H (mm)	D/H	Ns par mm	Dc (mm)
D ≤ 30	Étendue	13	22.76-29.65	9.44-12.81	1.7-2.91	6	0.7-1.3
	Moyenne		26.2	11.12	2.3		
30 < D ≤ 40	Étendue	24	30.2-38.87	10.34-16.22	2.14-3.2	6-7	0.5-1.6
	Moyenne		34.53	13.28	2.67		
D > 40	Étendue	8	40.13-48.2	13.41-19.67	2.3-3.39	7	0.8-1.7
	Moyenne		44.16	16.54	2.84		

**Description :**

Polypier à face supérieure convexe (Pl. I, 1a, 2a), à face inférieure plate (Pl. I, 2b) et à contour circulaire à subcirculaire (Pl. I, 2c). Les monticules sont disposés radialement entre les crêtes, et les centres du calice sont arrangés en série le long de sillons dans un arrangement dit hydno-phoroïde. Les monticules ont un contour circulaire à ovale. Les crêtes, ou collines, sont distinctes et augmentent successivement en nombre vers la périphérie du test. Le centre des calices, modérément distincts, est limité par des monticules d'un côté et par une crête de l'autre côté, ou par des crêtes des deux côtés.

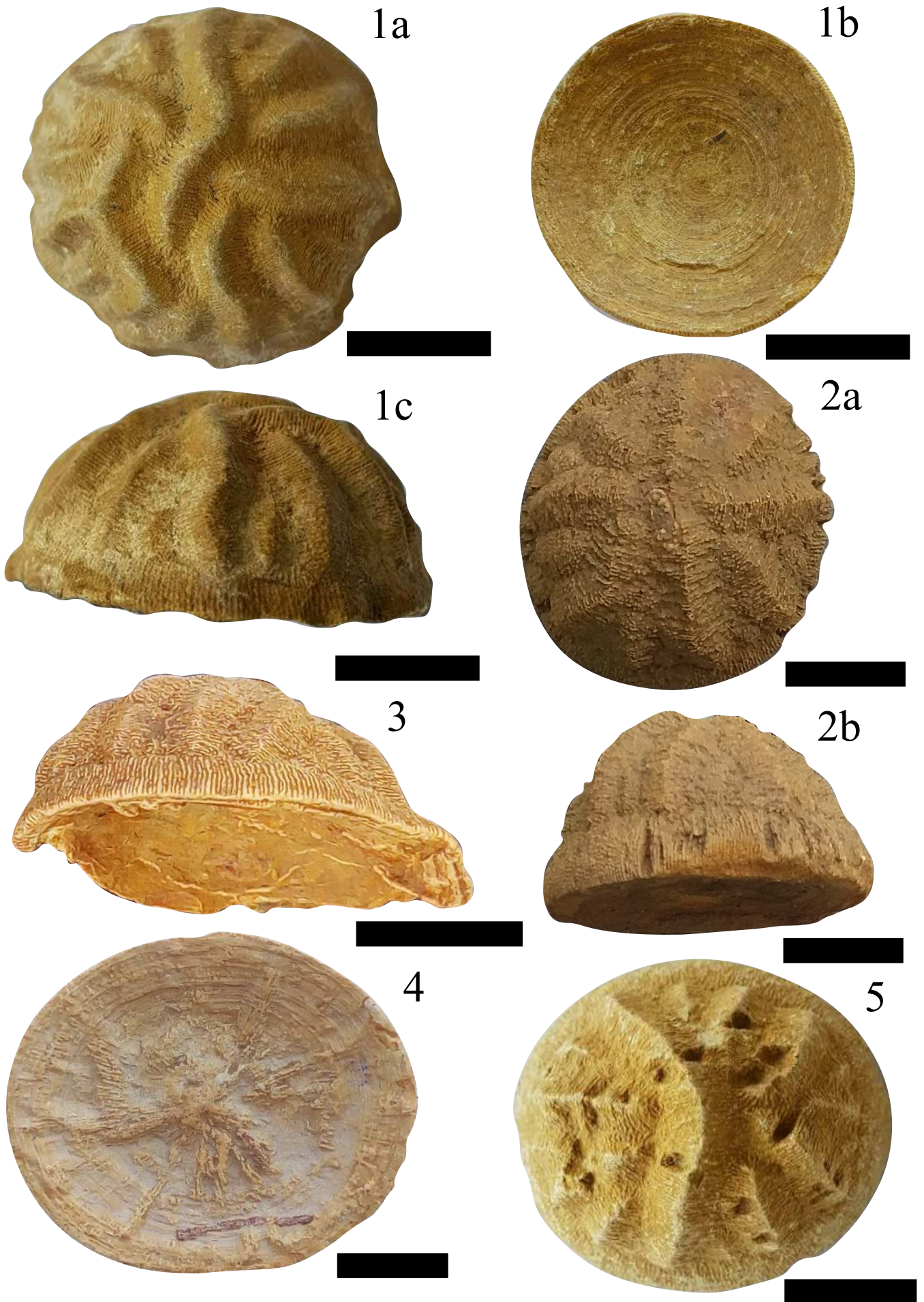
Une couronne périphérique distincte couverte de septes (Pl. I, 3), s'étend jusqu'à la marge en angle droit, et continue en une zone étroite au-dessus de la surface inférieure des côtes.

La face inférieure est couverte d'une holothèque mince avec un arrangement concentrique des crêtes et des plis, sans zone d'attachement (Pl. I, 4). La face supérieure montre une crête médiane sinueuse ou incurvée, qui divise la surface à parts égales.

L'examen des différents spécimens d'*Aspidiscus cristatus* révèle qu'un nombre important d'entre eux sont affectés par la bio-érosion. Cette dernière se traduit par la présence de perforations sur les deux faces, supérieure et inférieure (Pl. I, 5).

**Planche I**

**Figure. 1.** *Aspidiscus cristatus* (Lamarck, 1801) de l'unité B de Metrassi, **a:** face supérieure, **b:** face inférieure, **1c.** vue de profile, Me :136, **Figure. 2.** *Aspidiscus cristatus* (Lamarck, 1801) del'unité B de Hamla, **a:** face supérieure, **b:** vue de profil, Ha: 308, **Figure. 3.** Profil d'*Aspidiscus cristatus* (Lamarck, 1801) de l'unité B de Metrassi, Me : 140, **Figure. 4.** Holothèque d'*Aspidiscus cristatus* (Lamarck, 1801) de l'unité B de Metrassi, Me : 140, **Figure. 5.** Traces bioérosives sur la face supérieure d'*Aspidiscus cristatus* (Lamarck, 1801) de l'unité B deMetrassi, Me : 141.



**Occurrence :**

A Metrassi comme à Hamla, l'essentiel des spécimens d'*Aspidiscus cristatus* ont été recueillis dans le Membre des Marnes à *Aspidiscus cristatus* de la partie médiane de la Formation des Marnes de Smail (Aouissi et *al.*, 2018 ; Samli, 2019). La répartition stratigraphique de ce scléactiniaire établie par ces mêmes auteurs, s'inscrit depuis la zone à *Cunningtoniceras inerme*, de la base du Cénomaniens moyen, jusqu'à la Zone à *Calycoceras (N) asiaticum* du sommet du Cénomaniens moyen. L'intervalle d'abondance de ce taxon correspond à la zone à *Acanthoceras rhotomagense*, de la partie moyenne du Cénomaniens moyen. Ainsi, grâce aux assemblages d'ammonites, il nous est possible de considérer l'intervalle d'abondance d'*Aspidiscus cristatus* comme une zone marqueur du Cénomaniens moyen dans la région.

La présence d'*Aspidiscus cristatus* est signalée dans plusieurs localités de part et d'autre de la Méditerranée (Figure. 6). D'après Gill et Chikhi (1991), 70 de ces localités ont livré au moins une espèce du genre *Aspidiscus*, dont plus de 60 ont livré exclusivement *Aspidiscus cristatus*. La distribution géographique large de cette espèce, et son extension stratigraphique courte, en font un excellent outil de corrélation à grande distance. Ce taxon a été signalé dans les parties moyenne et supérieure du Cénomaniens dans la plupart des bassins périméditerranéens. En Algérie, l'extension stratigraphique d'*Aspidiscus cristatus* est limitée au Cénomaniens moyen (Gill & Chikhi, 1991).

**Discussion :**

La forme convexe de la face supérieure et concave de la face inférieure du test d'*Aspidiscus cristatus* est très caractéristique de cette espèce et rend sa détermination assez aisée. La bonne conservation des microarchitectures permet l'identification formelle de l'espèce. La présence de pennulae et de perforations concentrés sur le bord interne des septes (Pl. II, 11) confirme l'appartenance de cette espèce à la famille des Latomeandridae (Alloiteau, 1952).

Le rapport crête-monticule montre qu'*Aspidiscus cristatus* est dominé par des crêtes avec quelques monticules. En revanche, *Aspidiscus felixi* Renz, 1930 comporte des monticules emballés en masse mais dépourvus de crêtes. Quant à *Aspidiscus montgrinensis* Solé, 1937, elle montre des crêtes courtes et des monticules dispersés. Ces derniers sont plus nombreux chez *Aspidiscus franchii* Zuffardi-Comerci, 1921, et s'allongent aux dépens des crêtes. D'autant plus que la face intérieure d'*Aspidiscus franchii* est parfois trouée, et l'holothèque érodée laissant voir les côtes. Sur certains spécimens, en raison de l'érosion des plis concentriques de la face intérieure, une structure de monticule ovale se dégage.



- 1-38 : Algérie (Edwards et Haime, 1849 ; Coquand, 1862 ; Gill et Chkhi, 1991) ; a, b, c : Batna (ce travail)  
 39-41 : Sbeita, Tunisie (Shaw, 1738 ; Alloiteau, 1952) ;  
 42 : Tripoli, Libye (Alloiteau, 1952) ;  
 43-47 : Égypte (Avnimelech, 1947 ; Thomas & Omara, 1957 ; Abdel-Gawad & Gameil, 1995 ; Pandey et al., 2011) ;  
 48 : Jordanie (Thomas & Omara, 1957) ;  
 49 : Israël (Wilson, 2014) ;  
 50 : Liban (Thomas & Omara, 1957) ;  
 51-52 : Syrie (Thomas & Omara, 1957) ;  
 53 : Dremisa, Grèce (Renz, 1930) ;  
 54 : Korça, Albanie (Dreger, 1892) ;  
 55 : Italie (De Angelis d'Ossat, 1901) ;  
 56 : Vils, Frontière germano-autrichienne (Lapparent, 1906) ;  
 57 : Ruhpolding et Urschlaue, Allemagne (Sohle, 1897 ; Schlosser, 1924) ;  
 58-63 : Bassin de Paris et Sud de la France (Lamouroux, 1821 ; Fromentel, 1877) ;  
 64-65 : Catalogne, Espagne (Baron-Szabo, 2002).

Fig. 6. Distribution d'*Aspidiscus cristatus* dans le bassin méditerranéen (Gill et Chikhi, 1991) Modifiée par Salmi-Laouar et al. (2019)

Les monticules de la face supérieure représentent le stade initial de bordure de crête. Il est à noter qu'aucune différence entre les crêtes ne se manifeste entre les Latomeandridae et le genre *Aspidiscus*. Une étude intéressante de la variabilité dans la disposition des crêtes, des monticules et des calices chez *Aspidiscus cristatus* provenant de plusieurs localités a été réalisée par Gill et Lafuste (1987). Nos spécimens montrent une longue crête médiane qui divise le dôme central en deux parties d'égale dimension. Par ce caractère, Ces spécimens sont semblables aux spécimens décrits et figurés par Lamarck (1801), sous le nom d'*Aspidiscus cristatus*.

**3.2. Bivalves :** La classification systématique utilisée est celle établie par Amler *et al.* (2000). Toutes les mesurés réalisées sont données en mm.

**Abréviations :**

L : longueur,  
H : Hauteur,  
C : Epaisseur,

Phylum Mollusca  
Classe Bivalvia Linné, 1758  
Ordre Nuculoida Dall, 1889  
Superfamily Nuculacea Gray, 1824  
Famille Nuculidae Gray, 1824  
Genre *Nucula* Lamarck, 1799

***Nucula margaritifera* (Douvillé, 1916)**  
**Pl. II, 1a-c.**

- 1916 *Nucula margaritifera* sp. nov. Douvillé, p. 177, pl. 21, figs. 19-21.  
1963 *Nucula awadensis* sp. nov. FAWZI, p. 19, pl. 1, figs. 8-10.  
2002 *Nucula (Nucula) margaritifera* Douvillé – AbdelL-Gawad & Gameil, p. 77, pl. 1, fig. 1.  
2006 *Nucula (Nucula) margaritifera* Douvillé – El Qot, p. 16, pl. 1, figs. 1-2, 5-6.  
2007b *Nucula (Nucula) margaritifera* Douvillé – Mekawy, p. 201, pl. 1, fig. 1.  
2008 *Nucula (Nucula) margaritifera* Douvillé – Mekawy & Abu-Zied, p. 294, pl. 1, fig. 1.  
2011 *Nucula margaritifera* Douvillé – Ayoub-Hannaa, p. 51, pl. 3, fig. 1.  
2014 *Nucula margaritifera* Douvillé – Ayoub-Hannaa & Fursich, p. 67, pl. 1, fig. 1.

**Description :** Coquille de taille moyenne, ovale à allongée, légèrement gonflée et inéquilatérale. Crochet important situé au tiers de la longueur depuis l'extrémité postérieure. Ornementation absente.

**Occurence :** Cénomaniens : Égypte (Fawzi, 1963 ; Mekawy, 2007b ; Mekawy & Abu-Zied, 2008 ; Ayoub-Hannaa, 2011 ; Ayoub-Hannaa & Fursich, 2014).

**Matériel :** Metrassi : 1 spécimen collecté dans l'unité A.

**Mesure :**

n=01	H	L	T	H/L	T/H	T/L
Spécimen	14	24.72	10.15	0.56	0.72	0.41

Superfamille Arcacea Lamarck, 1809

Famille Cucullaeidae Stewart, 1930

Genre *Cucullaea* Lamarck, 1801

Sous-genre *Idonearca* Conrad, 1862

***Cucullaea (Idonearca) diceris* (Seguenza, 1882)**

Pl. II, 2a-c.

1882 *Arca diceris* Seguenza, p. 96, pl. 14, fig. 1a-b.

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

1917 *Arca diceris* Seguenza – Fourtau, p. 8.

1918 *Arca (Trigonoarca) diceris* Seguenza – Greco, p. 29 (211), pl. 3 (19), figs. 14-15.

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

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

1963 *Arca (Idonearca) diceris* (Seguenza) – Fawzi, p. 22.

2002 *Trigonaraca diceris* Seguenza – Abdel-Gawad & Gameil, p. 81, pl. 1, fig. 10.

2004b *Trigonaraca diceris* Seguenza – Abdel-Gawad *et al.*, pl. 1, fig. 7.

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

?2007 *Cucullaea (Idonearca) diceris* (Seguenza) – Mekawy, p. 205, pl. 1, fig. 7.

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

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

**Matériel :** Hamla : 1 seul spécimen dans l'unité A.

**Mesure :**

n= 01	H	L	H/L	T	T/H	T/L
Spécimen	28.4	16.09	0.57	9.75	0.34	0.6

**Description :** Spécimen de petite taille, doublement plus long que haut, ovale, trop allongé, faiblement gonflée, fortement inéquilatéral et modérément inéquivalve. Epaisseur maximale est située à un tiers de la taille totale. Marge ventrale très large, faiblement convexe et se reliant aux deux autres marges en courbures. Marge postérieure très longue et faiblement concave tandis que la marge antérieure faiblement convexe et nettement plus courte. Crochets larges, non-jointifs, orthogyres et détachés des deux flancs pour former une sorte de cavité plus développée et profonde du côté antérieur, et montrant une commissure tranchante. Ornementation non-préservée.

**Occurrence :** *Cucullaea (Idonearca) dicerias* est commune dans les sédiments cénomaniens de l’Afrique du Nord (Algérie, Tunisie, Libye, et Egypte) et Italie (El Qot et al., 2013).

***Cucullaea (Idonearca) cf. dicerias* (Seguenza, 1882)**  
Pl. II, 3a-e.

Compare

- 1882 *Arca dicerias* Seguenza, p. 96, pl. 14, fig. 1a-b.
- 1912 *Arca (Trigonoarca?) dicerias* (Seguenza) – Pervinquière, p. 102, pl. 7, figs. 23a-b, 25-26.
- 1917 *Arca dicerias* Seguenza – Fourtau, p. 8.
- 1918 *Arca (Trigonoarca) dicerias* Seguenza – Greco, p. 29 (211), pl. 3 (19), figs. 14-15.
- 1937 *Arca (Trigonoarca) dicerias* Seguenza – Trevisan, p. 48, pl. 2, figs. 12-13.
- 1962 *Arca (Idonearca) dicerias* (Seguenza) – Abbass, p. 23, pl. 2, fig. 10.
- 1963 *Arca (Idonearca) dicerias* (Seguenza) – Fawzi, p. 22.
- 2002 *Trigonaraca dicerias* Seguenza – Abdel-Gawad & Gameil, p. 81, pl. 1, fig. 10.
- 2004b *Trigonaraca dicerias* Seguenza – Abdel-Gawad et al., pl. 1, fig. 7.
- 2006 *Cucullaea (Idonearca) dicerias* (Seguenza) – El Qot, p. 24, pl. 2, figs. 6-8.
- 2013 *Cucullaea (Idonearca) dicerias* (Seguenza) – El Qot et al., p. 193, pl. 1, figs. 2, 5.
- 2014 *Cucullaea (Idonearca) dicerias* Seguenza – Ayoub-Hannaa et al., p.70, pl. 1, fig. 6.

**Matériel :** Hamla : 11 spécimens dans l’unité A, et 8 spécimens dans l’unité B.

**Mesure :**

n= 19	H	L	T	H/L	T/H	T/L
Etendue	17.93-38.65	35.64-70.39	13.63-31.13	0.5-0.54	0.76-0.8	0.39-0.44
Moyenne	28.79	53.52	22.17	0.52	0.78	0.41

**Description :** Spécimens de taille moyenne, plus longs que hauts, de forme ovale allongée, faiblement gonflée, très inéquilatéral et modérément inéquivalve. Epaisseur maximale située au milieu de la hauteur totale. Marge ventrale convexe et rencontre les deux extrémités dorsales dans des courbures bien arrondies. Marge postéro-dorsale faiblement concave et clairement plus longue que la marge antéro-dorsale. Crochets proéminents, prosogyrates, et localisés à 20 % de la longueur depuis la marge antérieure. Ornementation non-préservée.

**Planche II**

**Figure. 1.** *Nucula margaritifera* (Douvillé, 1916) de l’unité A de Metrassi, a: valve droite, b: vue dorsale, c. valve droite, Me : 44, **Figure. 2.** *Cucullaea dicerias* (Seguenza, 1882) de l’unité A de Hamla, a: valve droite, b: valve gauche, c. valve droite, Ham: 87, **Figure. 3.** *Cucullaea (Idonearca) cf. dicerias* (Seguenza, 1882) de l’unité A de Hamla, a: vue dorsale, b: valve gauche, c. valve gauche, d: valve droite, e: vue ventrale, Ham: 89.



**Occurrence :** *Cucullaea (Idonearca) diceras* est surtout présente dans le cénomanien de l’Afrique du Nord (Algérie, Tunisie, Libye, et Egypte) et Italie (El Qot et al., 2013).

***Cucullaea (Idonearca) trigona* (Seguenza, 1882)**  
Pl. III, 1a-e.

- 1882 *Arca trigona* Seguenza, p. 98, pl. 13, fig. 6, 6a.
- 1912 *Arca (Trigonarca?) trigona* Seguenza – Pervinquière, p. 103, pl. 7, figs. 20-21.
- 1918 *Arca (Trigonoarca) diceras* Seguenza – Greco, p. 29, pl. 3 (19), figs. 14-15.
- 1937 *Arca (Trigonarca) trigona* Seguenza – Trevisan, p. 47, pl. 2, fig. 10.
- 1963 *Arca (Trigonarca) trigona* Seguenza – Fawzi, p. 21.
- 1972 *Cucullaea (Idonearca) chouberti* Freneix, p. 96; pl. 2, fig. 1-4 ; pl. 3, fig. 1a-b, 2.
- 2001 *Trigonarca trigona* Seguenza – Abdallah *et al.*, pl. 2, fig. 1.
- 2004a *Cucullaea (Idonearca) trigona* (Seguenza) – Abdel-Gawad *et al.*, pl. 5, fig. 2a–b.
- 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).

**Matériel :** Hamla : 1 spécimens dans l’unité A et 1 seul spécimen dans l’unité B.

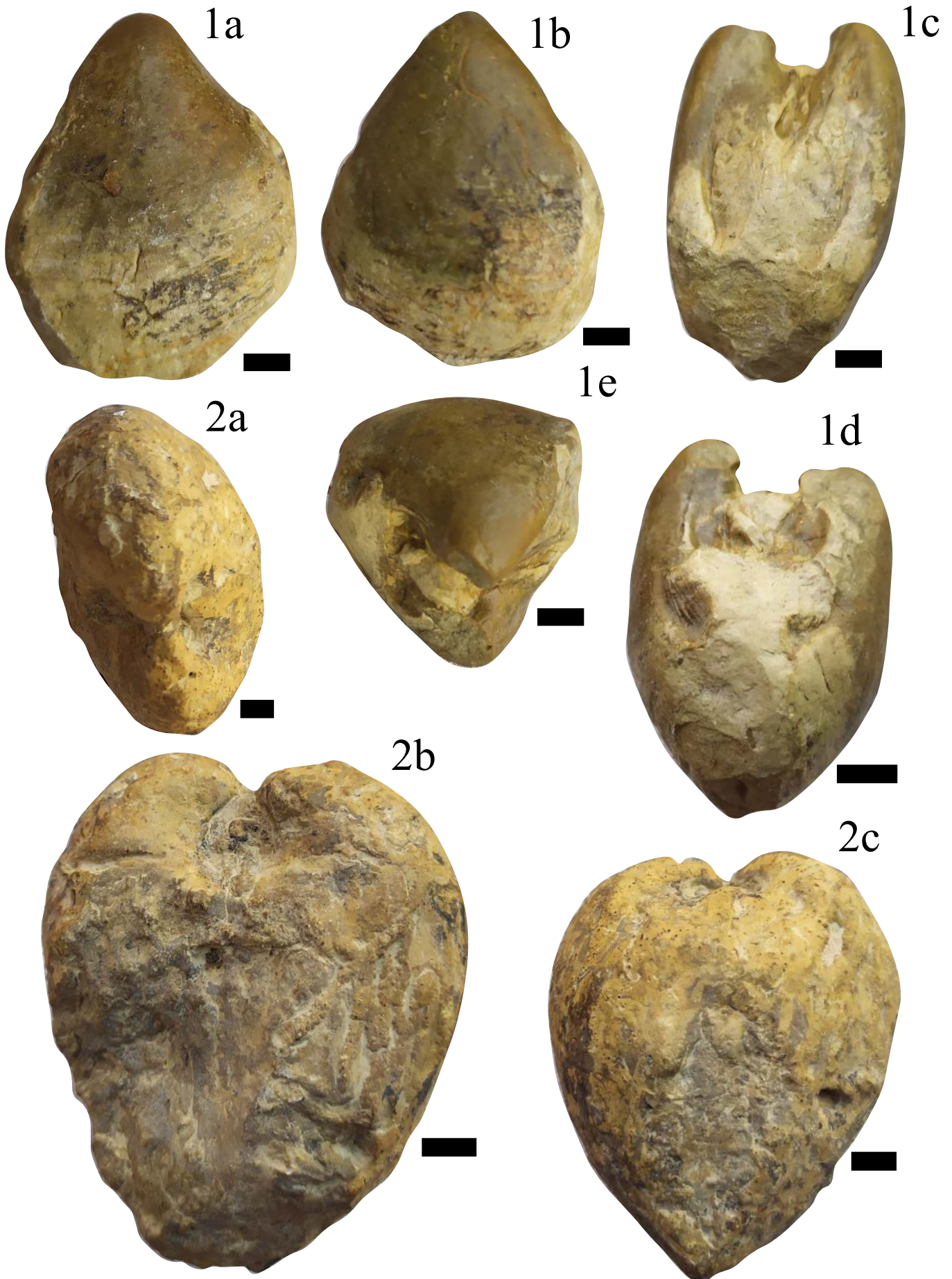
**Mesure :**

n= 02	H	L	T	H/L	T/H	T/L
Etendue	69.73-72.18	62.54-68.33	42.67-50.81	1-1.1	0.61-0.7	0.68-0.74
Moyenne	70.95	65.43	46.74	1	0.65	0.71

**Description :** Spécimens de très grande taille, de forme subtriangulaire, équivalve et fortement inéquilateral. Les deux valves sont convexes, hauteur et longueur souvent identiques avec le premier paramètre occasionnellement plus grand. L’épaisseur maximale se situe à 1/3 de la hauteur totale depuis les crochets. Marge Postérieure plus longue et plus développée que la marge antérieure. Marge postéro-dorsale longue et concave, marge antéro-dorsale courte et faiblement convexe. Marge ventrale peu convexe et très large. Crochets larges antérieurement incurvés. Ornementation constituée de nervures radiales près de la marge ventrale.

Planche III

**Figure. 1.** *Cucullaea (Idonearca) trigona* (Seguenza, 1882) de l’unité A de Hamla, a: valve gauche, b: valve droite, c. valve gauche, d: valve droite, e: vue ventrale, Ham: 93, **Figure. 2.** *Cucullaea (Idonearca) thevestensis* (Coquand, 1862) de l’unité A de Hamla. a: valve gauche, b: vue postérieure, c: vue antérieure Ham : 111.



**Occurrence :** *Cucullaea (Idonearca) trigona* s’intercale entre le Cénomaniens et le Santonien. Elle a été récoltée du Turonien de la Tunisie (Pervinquière, 1912), Italie (Seguenza, 1882 & Trevisan, 1937), et Lybie (El Qot *et al.*, 2013), Albien supérieur du Maroc (Benzaggagh, 2016), et du Cénomaniens-Santonien d’Egypte (Greco, 1918; Fawzi, 1963; El Qot, 2006; Mekawy, 2007; Ayoub-Hannaa *et al.*, 2014).

***Cucullaea (Idonearca) thevestensis* (Coquand, 1862)**

Pl. III, 2a-c.

1862 *Arca thevestensis* Coquand, p. 212, pl. 15, figs. 9–10.

1891 *Arca thevestensis* Coquand– Péron, p. 257.

1912 *Arca (Trigonarca?) thevestensis* (Coquand) – Pervinquière, 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. 71, pl. 1, fig. 9; pl. 2, figs. 1-2.

2016 *Cucullaea (Idonearca) thevestensis* (Coquand) – Benzaggagh, p.189, fig. 7(D–G).

**Matériel :** Hamla : 3 spécimens dans l’unité A.

**Mesure :**

n= 03	H	L	T	H/L	T/H	T/L
Etendue	82.17-90.34	55.28-62.64	68.63-71.83	1.44-1.48	0.79-0.83	1.15-1.24
Moyenne	87.24	59.97	70.44	1.46	0.81	1.19

**Description :** Spécimen de taille moyenne, de forme triangulaire, fortement gonflé, équivalve, inéquilateral, plus haut que long. Marge antérieure est plus courte que la marge postérieure et forme presque un angle droit avec la charnière. Marge postérieure longue et presque rectiligne, formant un angle obtus avec la charnière. Crochets, assez présents, faiblement orthogyrates, antérieurement incurvés et modérément séparés. Le spécimen est un moule interne, mais quelques traces de stries concentriques et de nervures radiales sont visibles près de la marge ventrale.

**Discussion :** *Cucullaea (I.) thevestensis* se distingue de *C. (I.) trigona* et *C. (I.) diceras*, en présentant une marge ventrale moins longue que celle chez les deux autres espèces.

**Occurrence** : *Cucullaea (Idonearca) thevestensis* est récoltée du Cénomanién supérieur d’Algérie (Coquand, 1862). Elle était trouvée dans le Cénomanién et Turonien d’Égypte (El Qot, 2006; Mekawy, 2007; Ayoub-Hannaa *et al.* 2014; Hewaidy *et al.*, 2014), le Turonien de la Tunisie (Pervinquière, 1912) et de la Syrie (Blanckenhorn, 1934). Cette espèce était également repêchée de l’Albien supérieur du Maroc (Benzaggagh, 2016). Ainsi, *C. (I.) thevestensis* s’intercale entre l’Albien et le Turonien.

Ordre Pterioida Newell, 1965  
 Sous-ordre Pteriina Newell, 1965  
 Superfamille Ambonychiacea Miller, 1877  
 Famille Inoceramidae (Giebel, 1852) Zittel, 1881  
 Genre *Mytiloides* Brongniart, 1832

***Mytiloides* sp.**

Pl. IV, 1a-c.

**Matériel** : Hamla : 1 seul spécimen dans l’unité C.

**Mesure** :

n= 1	H	L	T	H/L	T/H	T/L
Spécimen	60.45	34.24	24.16	1.76	0.4	0.71

**Description** : moule interne de taille moyenne, de forme losangique, inéquivalve et faiblement inéquilatérale, avec une épaisseur maximale située à un tiers de la taille intégrale depuis les crochets qui sont très larges et bien au centre. Marge ventrale en V et se reliant aux marges postérieure et antérieure pratiquement identiques et droites en courbes anguleuses. Ornementation absente.

Superfamille Pinnacea Leach, 1819  
 Famille Pinnidae Leach, 1819  
 Genre *Pinna* Linné, 1758

***Pinna* sp.**

Pl. IV, 2.

**Description** : Spécimen équivalve, fortement inéquilatérale. Les deux valves sont peu convexes. Ornementation absente.

**Matériel** : 2 spécimens trouvés dans l’unité A.

Ordre Ostreoida Férussac, 1822  
 (=Ostreina Waller, 1978)  
 Superfamille Ostreoida Wilkes, 1810

Famille Gryphaeidae Vialov, 1936

Genre *Exogyra* Say, 1820

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

Pl. V, 3a-b.

- 1813 *Chama conica* Sowerby, p. 69, pl. 26, fig. 3.  
 1869 *Ostrea conica* (Sowerby) – Coquand, pl. 53, figs. 1-7.  
 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.  
 1934 *Exogyra conica* (Sowerby) – Blanckenhorn, p. 202, pl. 9, fig. 44.  
 1959 *Exogyra* cf. *conica* (Sowerby) – Boreham, p. 121, pl. 11, figs. 1-3.  
 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.  
 1982 *Amphidonte obliquatum* (Sowerby) – Dhondt, p. 856.  
 2002 *Exogyra conica* (Sowerby) – Abdel-Gawad & Gameil, p. 85, pl. 2, figs. 3-4.  
 2014 *Exogyra conica* (Sowerby) – Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 79, pl. 3, figs. 7-8.  
 2018 *Exogyra conica* (Sowerby) – Aouissi *et al.*, p. 9, fig. 4(4).

**Matériel :** Metrassi : 99 spécimens dans l'unité A, et 4 spécimens dans l'unité B; Hamla : 90 spécimens dans l'unité A, 70 spécimens dans l'unité B et 2 spécimens dans l'unité C..

**Mesure :**

n= 265	H	L	H/L
Etendue	18.73-44.81	14.92-26.36	1.12-1.7
Moyenne	35.88	20.33	1.41

**Description :** Coquille de taille petite à moyenne, inéquivalve et inéquilatérale, éxogyforme à ovale, et plus haute que longue. Valve gauche plus convexe que la valve droite. Marge ventrale subcirculaire, antérieurement plus développée. Marge Postéro-dorsale modérément concave ou carrément oblique. Marge antéro-dorsale modérément concave, crochets accrochés à l'arrière. Crochets petits et postérieurement incurvés. Une quille courbée se développe depuis les crochets en direction la marge postéro-ventrale, et subdivise la coquille en deux parties, une partie antérieure petite et plate, et une autre partie postérieure plus large et modérément convexe. Ornementation constituée de lamelles de croissance.

**Discussion :** *Exogyra conica* est facilement identifiable grace à sa quille courbée, valve plus ronde et partie postérieure moins gonflée (Ayoub-Hannaa *et al.*, 2014). Selon Freneix (1972), *E. conica* est une espèces polymorphique typique.

**Occurrence :** *Exogyra conica* a une large zone de repartition, elle est communément récoltée depuis l'Albien et le Cénomaniens, mais également trouvée des formations turoniennes du Nigeria et de Madagascar (Freneix, 1972).

Genre *Costagyra* Vyalov, 1936

***Costagyra olisiponensis* (Sharpe, 1850)**

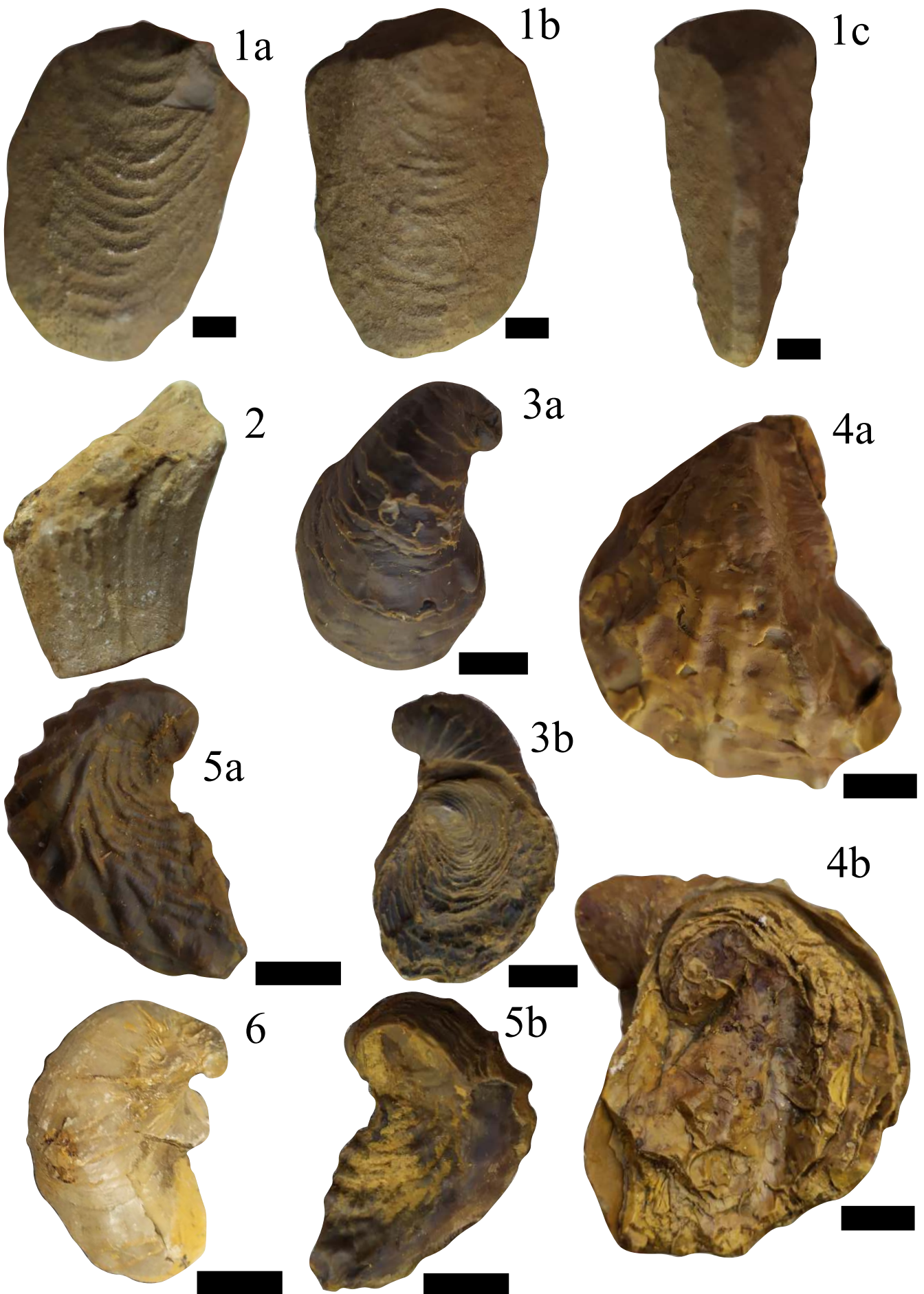
Pl. IV, Fig. 4a-b.

- 1850 *Exogyra olisiponensis* Sharpe, p185, pl. 19, figs. 1-2.  
 1869 *Ostrea olisiponensis* (Coquand), p. 125, pl. 14, fig. 1-7.  
 1891 *Ostrea olisiponensis* (Sharpe) – Péron, pl. 23, figs. 14-18.  
 1912 *Exogyra olisiponensis* Sharpe – Pervinquier, p. 174, pl. 13, figs. 4-5, 9.  
 1918 *Exogyra Olisiponensis* Sharpe – Greco, p. 187, pl. 1 (17), figs. 12-14.  
 1958 *Exogyra olisiponensis* Sharpe – Barber, p. 21, pl. 8, figs. 3-4.  
 1972 *Exogyra olisiponensis* Sharpe – Freneix, p. 89, pl. 5, fig. 6.  
 1990 *Exogyra (Costagyra) olisiponensis* Sharpe – Malchus, p. 134, pl. 10, figs. 1-6  
 1999 *Exogyra (Costagyra) olisiponensis* Sharpe – Seeling & Bengtson, p. 756, fig. 9a-c.  
 2004a *Costagyra olisiponensis* (Sharpe) – Abdel-Gawad *et al.*, pl. 7, fig. 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.  
 2013 *Costagyra olisiponensis* (Sharpe) – El Qot *et al.*, p. 203, pl. 2, figs. 3, 8.  
 2014 *Costagyra olisiponensis* (Sharpe) – Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 81, pl., 3, fig. 9; pl. 4, figs. 1-2.  
 2018 *Costagyra olisiponensis* (Sharpe) – Aouissi *et al.*, p. 9, fig. 4 (5).

**Matériel :** Metrassi : 61 spécimens dans l'unité A, 2 spécimens dans l'unité B, et 1 spécimen dans l'unité C; Hamla : 22 spécimens dans l'unité A, 10 spécimens dans l'unité B et 1 spécimen dans l'unité D.

**Planche IV**

**Figure.1.** *Mytiloides* sp. De l'unité C de Hamla. a: valve gauche, b: valve droite, c: vue postérieure, Ham: 417, **Figure. 2.** *Pinna* sp. De l'unité A de Metrassi. Me : 35, **Figure. 3.** *Exogyra conica* (J. de C.Sowerby, 1813) de l'unité A de Metrassi. a. valve gauche, b. valve droite, Me : 45, **Figure. 4.** *Costagyra olisiponensis* (Sharpe, 1850) de l'unité A de Metrassi. a: valve gauche, b: valve droite, Me : 31, **Figure. 5.** *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss, 1833) de l'unité C de Hamla. a: valve gauche, b: valve droite, Ham : 421, **Figure. 6.** *Ilymatogyra africana* (Lamarck, 1801) de l'unité C de Hamla, Ham : 430.



**Mesure :**

n= 97	H	L	H/L	T	T/H	T/L
Etendue	24.25-93.05	23.18-88.12	0.8-1.54	10.66-84.13	0.34-0.8	0.45-0.95
Moyenne	70.74	60.31	1.17	44.33	0.57	0.7

**Description :** Coquille de taille moyenne à grande, présentant des formes et des tailles assez variables, souvent plus haute que longue inéquivalve et inéquilatérale. Contour très ovale à subarrondie. Valve gauche très épaisse, plus large que la valve droite et fortement convexe. Valve droite plus petite, plate à faiblement concave, et relativement épaisse. Crochet plus ou moins proéminent, opistogyrate, faiblement à fortement incurvés. Zone d'attachement variable en taille, petite à très large. Zone ligamentale relativement petite. Muscle adducteur oval à subarrondi avec une faible concavité vers le coté postéro-dorsal. Ornementation représentée par des lamelles de croissance présentes sur les deux valves, croisées par de fortes nervures radiales occasionnellement pineuses sur la valve gauche.

**Occurrence :** *Costagyra olisiponensis* est largement géographiquement répartie, sa présence est enregistrée en Europe du Sud, Afrique, Moyen Orient, et les deux Amériques. Elle s'intercale entre l' Albien au Coniacien, mais elle est particulièrement plus abondante dans le Cénomaniien (Freneix, 1972; Berndt, 2002; El Qot, 2006).

Genre *Ceratostreon* Bayle, 1878

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

Pl. IV, 5a-b.

1833 *Exogyra flabellata* - Goldfuss, p. 38, pl. 87, fig. 6.

1862 *Ostréa flabellata* (Coquand), p. 295.

1869 *Ostréa flabellata* (Coquand), p. 126, t. 49. figs. 1-2 et t.52, figs. 1-9.

1912 *Exogyra flabellata* Goldfuss – Pervinquier, p. 189, pl. 13, figs. 6a-b

1937 *Exogyra flabellata* Goldfuss – Trevisan, p. 37, pl. 5, figs. 11-12.

1972 *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss) – Freneix, p. 91, pl. 5, figs. 8-9.

1990 *Amphidonte (Ceratostreon) flabellatum* (Goldfuss) – Malchus, p. 111, pl. 4, figs. 4-11; pl. 5, figs. 1-7 (with synonymy).

1999 *Amphidonte (Ceratostreon) flabellatum* (Goldfuss) – Seeling & Bengtson, p.755, fig. 8a-d.

2002 *Amphidonte (Ceratostreon) flabellatum* (Goldfuss) – Ahmad & AL-Hammad, p. 450, fig. 2/1, 3, 4, 6.

2002 *Amphidonte (Ceratostreon) flabellatum* (Goldfuss) – Berndt, p. 109, pl. 3, fig. 8a-b.

2006 *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss) – El Qot, p. 40, pl. 6, figs. 5-8, text-fig. 8.

2008 *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss) – Mekawy & Abu-zied, p. 301, pl. 2, fig. 1.

2013 *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss) – El Qot *et al.*, p. 204, pl. 2, figs. 9-12.

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, figs. 1a-b.

2015 *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss) – Ahmad *et al.*, p. 289, pl. 1I.

2018 *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss) – Aouissi *et al.*, p. 10, fig. 4, 6.

**Matériel :** Metrassi : 7 spécimens dans l'unité A, 1 spécimen dans l'unité B, et 18 spécimens dans l'unité C; Hamla : 8 spécimens dans l'unité B et 10 spécimens dans l'unité C.

**Mesure :**

n= 44	H	L	H/L	T	T/H	T/L
Etendue	20,5-44,61	16.74-26.83	1.25-1.67	7.65-24.15	0.43-0.62	0.40-0.81
Moyenne	34.13	19.97	1,45	15.89	0.52	0.6

**Description :** Coquille de taille variable, elle peut être petite ou relativement large, contour de forme exogyriforme à croissant, fortement inéquilatérale, inéquivalve. Valve gauche convexe vers la partie antérieure et relativement concave vers le côté postérieur. Valve droite plus petite que la gauche, plate, concave ou occasionnellement convexe. Crochet opistogyrate et tordu. Zone d'attachement clairement visible, avec une taille variable étant étroite ou large et un contour ovale à subarrondi. Zone ligamentale relativement petite et étroite. Muscle adducteur de forme différente mais souvent subcirculaire et situé dans la partie postérieure ou parfaitement au centre. Chomata droite à vermiculée, et se développe autour du côté intérieur des valves. La surface de la coquille est sculptée par de fortes nervures radiales croisées par des lamelles de croissance fines. Quelques nervures présentent une bifurcation près de la marge ventrale.

**Discussion :** *Ceratostreon flabellatum* montre une forte variation sur le plan morphologique reliée aux facteurs paléoécologiques. Plusieurs auteurs ont partagé l'espèce en question entre plusieurs variétés et formes (Voir El Qot, 2006). Selon El Qot (2006), ces variétés et formes sont très difficiles à distinguer, parceque dans les grandes populations les différentes formes sont reliées entre elles par d'autres formes transitoires rendant impossible la détermination des différentes variétés (El Qot, 2006).

**Occurrence :** L'espèce présente une répartition géographique très large, elle est particulièrement commune dans le Cénomaniens de l'Afrique, Moyen Orient et l'Europe (El Qot, 2006; El Qot *et al.*, 2013). Selon Freneix (1972), *Ceratostreon flabellatum* s'intercale entre l'Albien et le Sénonien mais essentiellement présente dans le Cénomaniens. Au Brésil,

Seeling & Bengtson (1999) signale la presence de l'espèce en main dans l'Aptien et l'Albo-Cénomaniens. Ainsi, cette espèce s'intercalerait entre l' Aptien et le Sénonien.

Genre *Ilymatogyra* Stenzel, 1971

***Ilymatogyra africana* (Lamarck, 1801)**

Pl. IV, 6.

- 1801 *Gryphaea africana* Lamarck, p. 399, pl. 139, figs. 5-6.
- 1862 *Ostrea auressensis* (Coquand), p. 233, pl. 22, figs. 12-13.
- 1912 *Exogyra Africana* (Lamarck) – Pervinquière, p. 184.
- 1937 *Exogyra africana* (Lamarck) – Trevisan, p. 72, pl. 3, fig. 18; pl. 5, figs. 1-4.
- 1962 *Exogyra africana* (Lamarck) – Abbass, p. 65, pl. 9, figs. 2-3.
- 1999 *Ilymatogyra (Afrogyra) africana* (Lamarck) – Seeling & Bengtson, p. 758, fig. 9d-g.
- 2002 *Ilymatogyra (Afrogyra) africana* (Lamarck) – Berndt, p. 110, pl. 3, figs. 5-7 (forma typica and forma crassa).
- 2002 *Ilymatogyra (Afrogyra) africana* (Lamarck) – Ahmad & Al-Hammad, p. 452, fig. 2/7-10, non fig. 2.
- 2006 *Ilymatogyra africana* (Lamarck) – El Qot, p. 42, pl. 7, figs. 1-7, 8a-b; text-fig. 7b.
- 2014 *Ilymatogyra africana* (Lamarck) – Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 84, pl. 5, fig. 4-6.
- 2018 *Ilymatogyra africana* (Lamarck) – Aouissi *et al.*, p. 11, fig. 4(7).

**Matériel :** Metrassi : 1 spécimen dans l'unité C; Hamla : 1 spécimen dans l'unité C.

**Mesure :**

n=02	H	L	T	H/L	T/H	T/L
Etendue	24.65-32.03	16.78-22.50	14.41-19.21	1.42-1.46	0.45-0.6	0.85
Moyenne	28.34	19.64	16.81	1.44	0.52	0.85

**Description :** Coquille de taille petite à moyenne, contour ovale allongé, inéquivalve, inéquilatérale, plus haute que longue. Valve gauche fortement convexe et plus large que la valve droite plate à modérément convexe. Crochet petit, faiblement à fortement tordu, postérieurement relié à la zone d'attachement relativement petite voir absente. Zone ligamentale modérément large. Muscle adducteur localisé au centre du coté postérieur. Ornementation représentant des lamelles de croissance douces sur les deux valves, qui s'avèrent plus proches les unes aux autres sur la valve droite.

**Discussion :** La variabilité de la forme générale de la coquille ainsi que d'autres caractéristiques morphologiques, de *I. africana* poussent Malchus (1990) à diviser l'espèce en question en deux formes 'forma typica' et 'forma crassa'. 'forma crassa' montre généralement une taille plus grande, valves moins convexes, un contour plus allongé, une faible quille et des lamelles de

croissance plus nombreuses sur la valve gauche. Il signale également que les deux formes caractérisent des faciès différents, ainsi, forma typica est présente dans les argiles ou les marnes limoneuses tandis que forma crassa est présente dans les marnes sableuses ou les calcaires marneux. El Qot (2006) en accord avec Malchus (1990), la variabilité est causée par des facteurs écologiques. Par la même occasion, il signale que la différentiation entre les deux variétés est très délicate dans les grandes populations du fait de la présence de formes intermédiaires.

**Occurrence :** *Ilymatogyra africana* est une espèce qui présente une large répartition géographique, elle est signalée au Sud de l'Europe, Moyen Orient, Afrique du Nord, Niger, Nigeria, Gabon, Somalie, Madagascar, Amérique centrale et Amérique du Sud. Stratigraphiquement, elle est considérée comme indicatrice du Cénomaniens supérieur et moyen (El Qot, 2006).

Genre *Rhynchostreon* Bayle, 1878

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

Pl. V, 1a-b.

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

1819 *Gryphaea Columba* Lamarck, p. 198.

1862 *Ostrea Mermeti* (Coquand), p. 234, pl. 23, figs. 3-5.

1871 *Exogyra suborbiculata* (Lamarck) – Stoliczka, p. 462, pl. 35, figs. 1-4.

1912 *Exogyra columba* (Lamarck) – Pervinquière, p. 180.

1918 *Exogyra columba* (Lamarck) – Greco, p. 7 (189), pl. 1 (17), figs. 15-18, pl. 2 (18), figs. 1-4.

1972 *Rhynchostreon columbum* Lamarck *mermeti* Coquand – Freneix, p. 88, pl. 5, figs. 4, 5.

1985 *Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck) – Dhondt, p. 61, fig. 3a.

2002 *Rhynchostreon mermeti* (Coquand) – Ahmad & Al-Hammad, p. 456, fig. 3/4-11; fig.4/1-2.

2014 *Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck) – Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 86, pl. 5, figs. 7-10.

2018 *Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck) – Aouissi *et al.*, p. 11, fig. 4(8).

**Matériel :** Metrassi : 14 spécimens dans l'unité A, 19 spécimens dans l'unité B, et 25 spécimens dans l'unité C; Hamla : 11 spécimens dans l'unité B et 57 spécimens dans l'unité C.

**Mesure :**

n= 126	H	L	T	H/L	T/H	T/L
Etendue	16.23-31.03	11.36-27.9	7.93-17.4	0.83-1,64	0.31-0.65	0.41-0.76
Moyenne	25.13	19.55	12.66	1.23	0.48	0.55

**Description :** Coquille de taille petite à moyenne, contour de forme variable qui peut être ovale à subarrondie, inéquivalve, inéquilatérale et souvent plus haute que longue. Valve gauche convexe. Valve droite plate à faiblement convexe. Crochet modérément à fortement tordu, mais communément opistogyrate. Zone d'attachement petite à modérément grande. Zone ligamentale souvent petite et étroite. Muscle adducteur relativement large, subarrondi et localisé vers le côté postéro-ventral. ornementation composée de lamelles de croissance concentriques.

**Discussion :** La grande variabilité de *Rhynchostreon* en terme de type de lamelles de croissance, de crochets plus ou moins tordu, et le contour général de la coquille mènent plusieurs auteurs qui étudièrent les espèces du genre *Rhynchostreon* à la confusion.. Péron (1891) et Fourtau (1904) considérèrent *R. suborbiculatum* (Lamarck) *R. columbium* (Lamarck), et *R. mermeti* (Coquand) comme synonymes avec une priorité pour le *R. suborbiculatum*.

Pervinquière (1912) et Fawzi (1963) étaient de même avis, mais les plaçaient sous l'espèce *R. columbium* du fait que cette appellation fut utilisée par plusieurs auteurs dans le passé contrairement à celle de *suborbiculatum* qui était méconnue.

Dans le même contexte, Woods (1913) et Malchus (1990) constatèrent la relation de *R. mermeti* et l'Afrique du Nord ainsi que celle entre les deux autres espèces et l'Europe. Seeling et Bengtson (1999) signalèrent que la forte ressemblance entre *R. mermeti* et *R. suborbiculatum* rendait leur séparation si délicate, surtout en travaillant sur des spécimens de taille différente, d'autres auteurs ont tenté de les subdiviser en sous-espèces et variétés (El Qot, 2006).

Du même avis de Péron (1891) et Fourtau (1904) El Qot (2006) et Ayoub-Hannaa *et al.* (2014) ont considéré *R. suborbiculatum* (Lamarck), *R. columbium* (Lamarck) et *R. mermeti columbium* (Lamarck), et *R. mermeti* (Coquand) comme synonymes avec une priorité pour *R. suborbiculatum*.

**Occurrence :** *Rhynchostreon suborbiculatum* a une répartition géographique très large, elle est signalée en Europe du Sud, Afrique, Asie, et Amérique du Sud (Pérou et Brésil). Stratigraphiquement, l'espèce occupe largement tout le Crétacé supérieur mais elle est très abondante durant le Cénomaniens (Videt & Platel, 2005).

Famille Ostreidae Wilkes, 1810

Sous-famille Lophinae Vyalov, 1936

Genre *Rastellum* Faujas-Saint-Fond, 1799

***Rastellum carinatum* (Lamarck, 1806)**

Pl. V, 2.

1767 *Ostrea diluviana* Linné, p. 1148.

- 1806 *Ostrea carinata* sp. nov. Lamarck, p. 166.  
 1827 *Ostrea diluviana*, Linné – Nilsson, p. 32, pl. 6, figs. la-c, 2.  
 1871 *Ostrea (Alectryonia) carinata* Lamarck – Stolicaka, p. 468, pl. 48, fig. 5; pl. 49, figs. 1-2.  
 1894 *Ostrea diluviana* Linné – Lundgren, p. 36.  
 1912 *Ostrea diluviana*, Linné – Woods, p. 342, text-figs. 98-138.  
 1938 *Ostrea diluviana* Linné – Carlsson, p. 10.  
 1982 *Lopha diluviana* Linné – Grundel, p. 157, pl. 4, figs. 6-10.  
 2004a *Rastellum carinatum* Lamarck – Abdel-Gawad *et al.*, pl. 8, figs. 9-10.  
 2004b *Rastellum (Arctostrea) carinatum* Lamarck – Abdel-Gawad *et al.*, pl. 2, fig. 5.  
 2006 *Rastellum carinatum* (Lamarck) – EL QOT, p. 59, pl. 11, figs. 5, 6-7.  
 2011 *Rastellum carinatum* Lamarck – Ayoub-Hannaa, p. 100, pl. 9, figs. 1-2.  
 2014 *Rastellum carinatum* Lamarck – Ayoub-Hannaa & Fursich, p. 94, pl. 7, figs. 1-2.

**Matériel** : 4 spécimens trouvés dans l'unité C.

**Description** : Coquille épaisse de taille moyenne, en forme de croissant. Flanc postérieur faiblement incliné. La valve gauche se divise en deux par une quille à partir de laquelle se développe des nervures bien marquées dans les deux sens vers la marge.

**Occurrence** : Crétacé Supérieur : Inde (Stoliczka, 1871), Angleterre (Woods, 1912) et Égypte (Abdel Gawad *et al.*, 2004a, 2004b ; Ayoub-Hannaa, 2011 ; Ayoub-Hannaa & Fursich, 2014).

***Curvostrea* sp.**  
Pl. V, 3a-d.

**Matériel** : 1 seul spécimen dans l'unité C.

**Mesure** :

n=01	H	L	T	H/L	T/H	T/L
Spécimen	64.56	30.94	23.51	2.1	0.35	0.76

**Description** : Spécimen incomplet de forme ovale allongée, aplati, faiblement inéquilatéral et inéquivalve avec une petite courbure vers la coté postérieur. Coquille très fine avec des valves peu convexes. Ornementation constituée de fines nervures radiales plus prononcées sur la valve gauche.

Superfamille Plicatuloidea Watson, 1930  
 Famille Plicatulidae Watson, 1930  
 Genre *Plicatula* Lamarck, 1801  
 Sous-genre *Plicatula* Lamarck, 1801

***Plicatula (Plicatula) ferryi* Coquand, 1862**  
Pl. V, 4a-b.

- 1862 *Plicatula Ferryi* Coquand, p. 221, pl. 16, figs. 7-10.  
 1880 *Plicatula Batnensis* Coquand, p. 162, (photo Heinz, pl. 3).  
 1891 *Plicatula Batnensis* Coquand – Péron, p. 205, pl. 26, fig. 16.  
 1891 *Plicatula Ferryi* Coquand – Péron, p. 207, pl. 26, figs. 18-19.  
 1904 *Plicatula Batnensis* Coquand – Fourtau, p. 312.  
 1904 *Plicatula Ferryi* Coquand – Fourtau, p. 313, pl. 3, figs. 2-3.  
 1912 *Plicatula Ferryi* Coquand – Pervinquière, p. 160, pl. 9, fig. 22a-b; pl. 12, figs. 6-14.  
 1912 *Plicatula Batnensis* Coquand – Pervinquière, p. 162, pl. 9, fig. 21a-c.  
 1917 *Plicatula batnensis* Coquand – Fourtau, p. 22.  
 1917 *Plicatula Ferryi* Coquand – Fourtau, p. 22.  
 1934 *Plicatula ferryi* Coquand– Blanckenhorn, p. 194.  
 1958 *Plicatula ferryi* Coquand – Barber, p. 19, pl. 7, fig. 5.  
 1962 *Plicatula ferryi* Coquand – Abbass, p. 63, pl. 7, figs. 1-5, 26.  
 1963 *Plicatula* aff. *batnensis* Coquand – Fawzi, p. 33.  
 1972 *Plicatula* cf. *batnensis* Coquand – Freneix, p. 83, pl. 4, fig. 12a-b.  
 1987 *Plicatula ferryi* Coquand – Kora & Hamama, pl. 1, fig. 6.  
 1992 *Plicatula ferryi* Coquand – Abdel-Gawad & Zalat, pl. 5, fig. 2.  
 1998 *Plicatula ferryi* Coquand – El-Sheikh *et al.*, pl. 2, fig. h.  
 2001 *Plicatula ferryi* Coquand – El-Hedeny *et al.*, p. 299, fig. 3a-d.  
 2002 *Plicatula batnensis* Coquand – Abdel-Gawad & Gameil, p. 84, pl. 1, fig. 22.  
 2002 *Plicatula ferryi* Coquand – Kora *et al.*, pl. 2, fig. 8.  
 2004a *Plicatula ferryi* Coquand – Abdel-Gawad *et al.*, pl. 5, fig. 12.  
 2006 *Plicatula ferryi* Coquand – El Qot, p. 63, pl. 12, figs. 5-10; text-fig. 10b.  
 2006 *Plicatula* cf. *ferryi* Coquand – Perrillat *et al.*, p. 99, figs. 12, 13.  
 2007 *Plicatula ferryi* Coquand – Abdel-Gawad *et al.*, pl. 5, fig. 7.  
 2007 *Plicatula ferryi* Coquand – Mekawy, p. 224, pl. 4, figs. 4, 5.

**Matériel :** Hamla : 2 spécimens dans l'unité A.

**Mesure :**

n= 02	H	L	T	H/L	T/H	T/L
Etendue	29.43-31.55	26.84-29.07	8-10	1.08-1.09	0.27-0.32	0.34-0.37
Moyenne	30.49	27.95	9	1.08	0.29	0.35

**Description :** Coquille de taille moyenne, subéquivalve et inéquilatérale, modérément plus haute que longue, faiblement gonflée avec un contour subarrondi. Marges antérieure et postérieure convexes. Surface couverte par de nombreuses nervures radiales faiblement espacées. Ces nervures sont croisées par des lamelles de croissance commarginales près de la marge ventrale. Une sorte d'épines ou tubercules occupent les intersections.

**Discussion :** *Plicatula ferryi* montre une forte ressemblance en terme de contour, et ornementation avec *P. batnensis* (Coquand, 1880). Selon El Qot (2006) les deux espèces ont la même morphologie avec une augmentation graduelle en taille depuis le Cénomaniens-Turonien vers le Coniacien-Santonien. Selon Abbas (1962) et El Qot (2006), *P. batnensis* est synonyme junior de *P. ferryi*. Notre espèce en main diffère de *P. auressensis* en étant plus grande, avec des nervures radiales nettement plus nombreuses et une zone d'attachement faiblement plus large. Ces remarques furent constatées également par Ayoub-Hannaa *et al.* (2014) pour les spécimens de Sinai (Egypte).

**Occurrence :** *Plicatula ferryi* est abondante dans les formations Cénomaniennes au Campaniennes en Afrique du Nord (de l'Egypte au Maroc) et au Moyen Orient (Syrie et Jordanie'). Aussi, elle fut signalée dans le Turonien du Nigeria (Barber, 1958) et Turonien-Sénonien inférieur du Gabon (Darteville & Freneix, 1957).

***Plicatula (Plicatula) fourneli* Coquand, 1862**

Pl. V, 5.

1862 *Plicatula fourneli* Coquand, p. 220, pl. 16, figs. 5- 6.

1912 *Plicatula fourneli* Coquand – Pervinquière, p. 153, pl. 10, figs. 2-6.

2017 *Plicatula fourneli* Coquand – Musavu-Moussavou *et al.*, p. 286, fig. 4L.

**Matériel :** Hamla : 3 spécimens dans l'unité A et 1 spécimen dans l'unité B.

**Mesure :**

n= 04	H	L	T	H/L	T/H	T/L
Etendue	22.07-30.44	20.23-27.11	6-8	1.09-1.12	0.26-0.27	0.3
Moyenne	27.03	23.87	7	1.1	0.26	0.3

**Description :** Espèce souvent de petite taille, comprimée, ovale, plus haute que longue, équivalve et faiblement inéquilatérale. Marge postéro-dorsale modérément convexe, marge antérieure peu concave. Marge ventrale arrondie. Petit crochet, modérément prosogyrate. Ornementation constituée de fortes nervures radiales dont chaque pair intercalle 1 à 3 nervures secondaires.

**Occurrence :** *Plicatula fourneli* est récoltée du Cénomaniens-Turonien d'Algérie (Coquand, 1862), Tunisie (Pervinquière, 1917) et Gabon (Musavu-moussavou *et al.*, 2017). Selon El Qot (2006), *P. fourneli* est également signalée au Moyen Orient, Niger, Nigeria et la Sicile.

***Plicatula (Plicatula) auressensis* Coquand, 1862**

Pl. V, 6.

- 1862 *Plicatula auressensis* Coquand, p. 222, pl. 16, figs. 14-16.  
 1862 *Plicatula Reynesi* Coquand, p. 222, pl. 17, figs. 1-2.  
 1934 *Plicatula reynesi* Coquand – Blanckenhorn, p. 193.  
 1958 *Plicatula auressensis* Coquand – Barber, p. 20, pl. 7, fig. 4.  
 1962 *Plicatula auressensis* Coquand – Abbass, p. 61, pl. 7, figs. 17-19.  
 1981 *Plicatula auressensis* Coquand – Amard *et al.*, p. 72.  
 2004b *Plicatula reynesi* Coquand – Abdel-Gawad *et al.*, pl. 1, fig. 13.  
 2014 *Plicatula auressensis* Coquand – Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 96, pl., 7, figs. 5-6.  
 2018 *Plicatula auressensis* Coquand – Aouissi *et al.*, p. 12, fig. 4(10).

**Matériel :** Metrassi : 8 spécimens dans l'unité, 1 spécimen dans l'unité B; Hamla : 3 spécimens dans l'unité A, 2 spécimens dans l'unité B et 2 spécimens dans l'unité C.

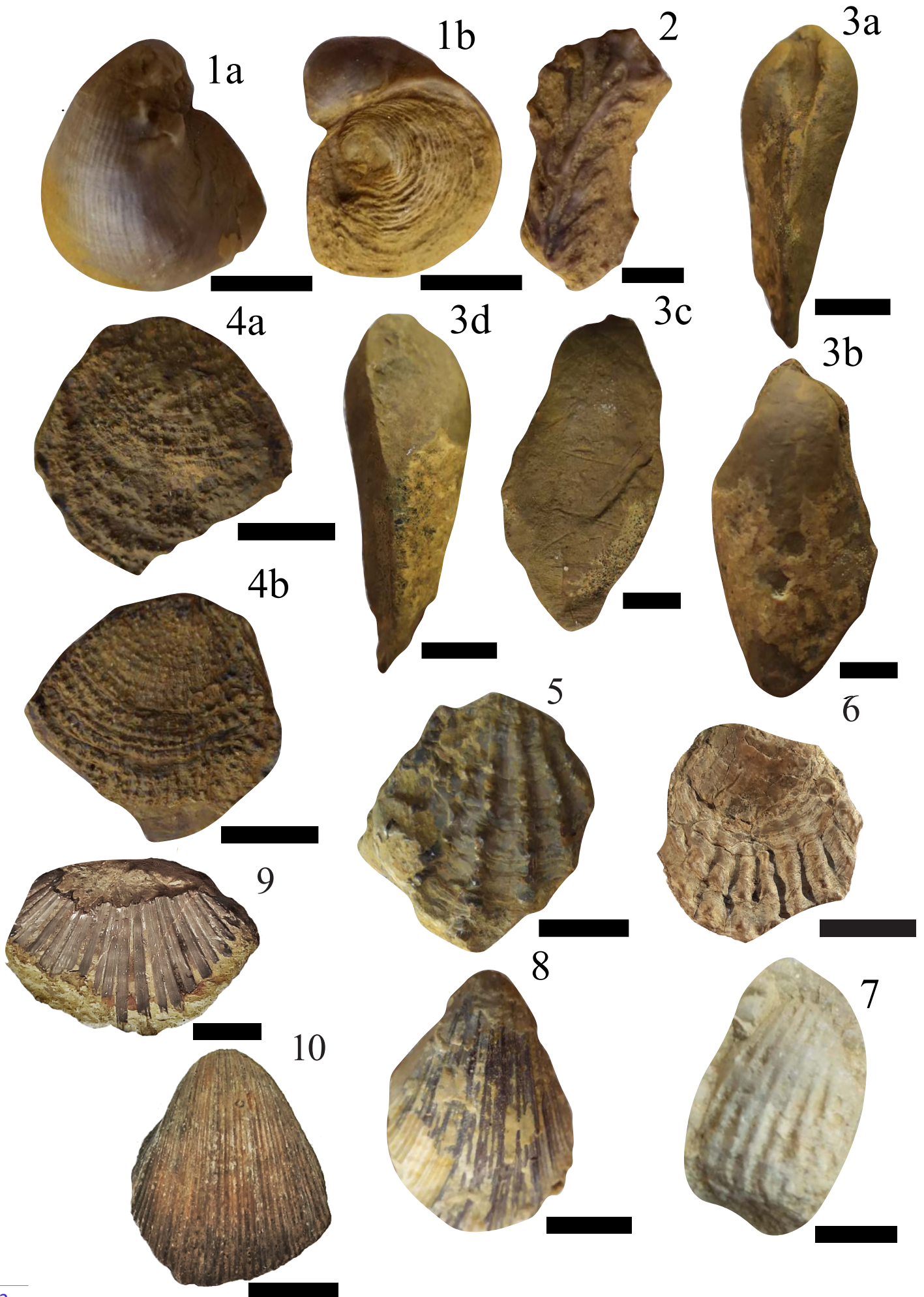
**Mesure :**

n= 16	H	L	T	H/L	T/H	T/L
Etendue	15.32-25.66	12.91-19.19	4-6	1.18-1.33	0.23-0.26	0.3-0.31
Moyenne	19.89	16.41	5	1.25	0.24	0.3

**Description :** Coquille de taille petite à moyenne, ovale, plus haute que longue, avec un contour subtriangulaire à suborbiculaire, inéquilatérale, inéquivalve, et comprimée. Marge postérieure modérément convexe, Marge antérieure Presque droite. Zone du crochet petite à modérément large. Ornementation constituée de quelques nervures radiales faiblement espacées, se développant depuis les crochets vers la marge ventrale dans la valve gauche, et qui naissent un peu plus loin du crochet sur la valve droite. Ces nervures sont occasionnellement épineuses près de la marge ventrale, et croisées par de fines lamelles de croissance commarginales.

**Planche V**

**Figure. 1.** *Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck, 1801) de l'unité B de Metrassi. a: valve gauche, b: valve droite, Me : 149, **Figure. 2.** *Curvostrea* sp. De l'unité C de Hamla. a: vue antérieure, , b: valve gauche, c: valve droite, Ham : d : vue ventrale, Ham : 477, **Figure. 3.** *Rastellum carinatum* (Lamarck, 1806) de l'unité C de Metrassi, Me : 270, **Figure. 4.** *Plicatula (Plicatula) ferryi* (Coquand, 1862) de l'unité A de Hamla. a: valve droite, b: valve gauche, Ham : 88, **Figure. 5.** *Plicatula fourneli* (Coquand, 1862) de l'unité A de Hamla, Ham : 95, **Figure. 6.** *(Plicatula (Plicatula) auressensis* (Coquand, 1862) de l'unité A de Metrassi, Me : 101, **Figure. 7.** *Plicatula* sp. De l'unité A de Metrassi, Me : 95, **Figure. 8.** *Neithea (Neithea) coquandi* (Péron, 1877) de l'unité A de Metrassi, Me : 86, **Figure. 9.** *Neithea (Neithea) quinquecostata* (J. Sowerby, 1814) de l'unité B de Hamla, Ham : 309, **Figure. 10.** *Neithea (Neithea) dutrugei* (Coquand, 1862) de l'unité A de Metrassi Me : 73.



Sur quelques spécimens, les nervures radiales présentent une bifurcation à deux tiers de l'umbo vers la marge ventrale

**Discussion :** Coquand (1862) établis deux espèces du genre *Plicatula* : *P. auressensis* et *P. reynesi* depuis le Cénomanien d'Algérie. Il différencia entre les deux espèces du fait que *P. auressensis* soit ovale tandis que *P. reynesi* soit circulaire avec des nervures radiales plus fines. Plusieurs auteurs furent du même avis: Pervinquière (1912), Fourtau (1917), Fawzi (1963), Freneix (1972), et El Qot (2006) qui voyaient *P. reynesi* comme synonyme junior de *P. auressensis*.

**Occurrence :** *Plicatula auressensis* a une large répartition géographique. Elle est récoltée depuis le Nord et l'Afrique centrale, Moyen orient, Europe du Sud, et Amérique du Sud. Stratigraphiquement, elle se trouve entre l'Albien et le Sénonien, avec une nette abondance vers le Cénomanien.

*Plicatula* sp.  
Pl. V, 7.

**Matériel :** Metrassi : 1 spécimen dans l'unité A.

**Mesure :**  
n=01

	H	L	H/L
Spécimen	26.67-32.03	16.36	1.63

**Description:** Spécimen de petite taille qui n'apparaît pas dans sa totalité. Forme ovale à triangulaire, non épineuse, ornée de nervures marquées et assez espacées.

Ordre Pectinoidea Newell & Boyd, 1995  
(=Pectinina Waller, 1978)  
Superfamille Pectinoidea Wilkes, 1810  
Famille Pectinidae Wilkes, 1810  
Sous-famille Neitheinae Sobetskij, 1960  
Genre *Neithea* Drouet, 1824  
Sous-genre *Neithea* Drouet, 1824

*Neithea (Neithea) coquandi* (Péron, 1877)  
Pl. V, 8.

1813 *Neithea regularis* Schlotheim, pl. 1, fig. 8; pl. 2, figs. 1, 4.  
1850 *Janira Geinitzii* (d'Orbigny), p. 197.  
1862 *Janira tricostata* Coquand, p. 219, pl. 13, figs. 3-4.  
1877 *Janira coquandi* Péron, p. 501, pl. 7, fig. 2.  
1912 *Pecten (Neithea) Shawi* (Pervinquière), p. 136, pl. 9, figs. 1-6.

- 1934 *Pecten (Vola) Shawi* (Pervinquière) – Blanckenhorn, p. 191, pl. 9, fig. 24  
 1937 *Pecten (Neithea) Shawi* (Pervinquière) – Trevisan, p. 55, pl. 3, fig. 2.  
 1973 *Neithea (Neithea) regularis* Schlotheim – Dhondt, p. 20, figs. 1, 3.  
 2004b *Neithea (Neithea) coquandi* Péron – Abdel-Gawad *et al.*, pl. 1, fig. 11.  
 2014 *Neithea coquandi* Péron – Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 98, pl., 7, fig. 10.  
 2018 *Neithea coquandi* Péron – Aouissi *et al.*, p. 13, fig. 4(12).

**Matériel :** Metrassi : 16 spécimens dans l'unité A, et 2 spécimens dans l'unité B; Hamla :  
 Hamla : 1 spécimen dans l'unité A, 2 spécimens dans l'unité B et 1 spécimen dans l'unité C.

**Mesure :**

n= 22	H	L	H/L	T	T/H	T/L
Etendue	15.72-41.39	11.21-32.11	1.28-1.4	5.64-12.29	0.29-0.36	0.38-0.5
Moyenne	29.13	22.05	1.44	8.96	0.32	0.44

**Description :** De taille moyenne, ovale à triangulaire, inéquivalve, équilateral, plus haute que longue. Valve droite fortement convexe. Valve gauche plate à faiblement concave. Crochet orthograte et très incurvé. Surface couverte par de fortes nervures radiales en nombre de 5, dont chaque pair intercalé 3 nervures radiales secondaires dont la nervure médiane est plus prononcée. Quelques spécimens montrent des stries de croissance denses en intersection avec toutes les nervures.

**Discussion :** *Neithea coquandi* est facilement identifiable des autres espèces du genre *Neithea* par le type et le positionnement des nervures du fait de la présence de 3 nervures radiales secondaires dont la médiane est plus prononcée entre deux nervures principales. L'espèce présente ressemble beaucoup à *N. (N.) shawi* (Pervinquière, 1912) du Cénomaniens de la Tunisie en ayant la même distribution des nervures radiales intercalaires et principales. Par conséquence, en accord avec Dhondt (1973), Ayoub-Hannaa *et al.* (2014), on considère que *N. (N.) shawi* est un synonyme junior de *N. (N.) coquandi* (Voir Dhondt, 1973: 28-29).

**Occurrence :** *Neithea coquandi* a une large répartition stratigraphique allant de l'Aptien supérieur jusqu'au Santonien. Géographiquement, elle est récoltée depuis l'Afrique du Nord, Moyen Orient, Europe du Sud, Somalie, Angola, et Brésil.

***Neithea (Neithea) dutrugei* (Coquand, 1862)**

Pl. V, 9.

- 1862 *Janira dutrugei* Coquand, p. 219, pl. 13, figs. 1-2.  
 1902 *Vola dutrugei* Coquand var. *beirensis* (Choffat), p. 150, pl. 2, figs. 1-2.  
 1918 *Pecten (Neithea) dutrugei* (Coquand) – Greco, p. 24 (206), pl. 3 (19), figs. 7-9.

- 1934 *Pecten (Vola) dutrugi* (Coquand) – Blanckenhorn, p. 192, pl. 9, fig. 25.  
 1934 *Pecten (Vola) zakarjensis* Blanckenhorn, p. 192, pl. 9, fig. 26.  
 2006 *Neithea (Neithea) dutrugi* (Coquand) – El Qot, p. 65, pl. 12, figs. 16-17.  
 2006 *Neithea (Neithea) dutrugi* (Coquand) – Perrillat *et al.*, p. 101, figs. 14-16.  
 2006 *Neithea (Neithea) dutrugi* (Coquand) – El Qot *et al.*, p. 212, pl. 3, figs. 7, 12.  
 2014 *Neithea dutrugi* (Coquand) – Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 98, pl., 7, fig. 11.  
 2018 *Neithea dutrugi* (Coquand) – Aouissi *et al.*, p. 13, fig. 4(13).

**Matériel :** Metrassi : 5 spécimens dans l'unité A, et 3 spécimens dans l'unité B; Hamla : 1 spécimen dans l'unité B.

**Description :** Coquille de taille moyenne, ovale à triangulaire, faiblement inéquilatérale, inéquivalve. Valve gauche plate à faiblement concave. Valve droite fortement convexe. Crochet orthogyrate, incurvé. Oreillettes non préservées. . Ornementation constituée de fortes nervures radiales principales et secondaires, se positionnant d'une manière aléatoire. Toutes les nervures sont croisées par de fines stries radiales.

**Discussion :** *Neithea (Neithea) dutrugi* est facile à reconnaître des autres espèces du même genre par l'irrégularité de ses nervures.

**Occurrence :** *Neithea (N.) dutrugi* date de l'Albien jusqu'au Sénonien (Dhondt, 1973). Géographiquement, elle est très abondante en Afrique du Nord, Moyen Orient, et Sud de l'Europe (El Qot *et al.*, 2013).

***Neithea (Neithea) quinquestata* (Sowerby, 1814)**

Pl. V, 10.

- 1814 *Pecten quinquecostata* J. Sowerby, p. 122, pl. 56, figs. 4-8.  
 1902 *Vola Quinquecostata* (J. Sowerby) – Choffat, p. 149, pl. 3, fig. 7.  
 1908 *Pecten (Neithea) quinquecostata* J. Sowerby – Woods, p. 202, pl. 39, figs. 14-17; pl. 40, figs. 1-5.  
 1962 *Neithea quinquecostata* (Romer) – Abbass, 52, pl. 6, fig. 10, non figs. 9, 11, 14.  
 1993 *Neithea (Neithea) quinquecostata* (J. Sowerby) – Dhondt & Dieni, p. 194, pl. 5, figs. 1-3.  
 2014 *Neithea (Neithea) quinquecostata* (J. Sowerby) – Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 100, pl. 7, figs. 12-13.

**Matériel :** Hamla : 1 spécimen dans l'unité B.

**Mesure :**

n= 01	H	L	T	H/L	T/H	T/L
Spécimen	31.07	30.22	18.12	1.03	0.58	0.6

**Description** : Coquille de taille moyenne, subtriangulaire, inéquivalve, modérément inéquilatérale. Hauteur et largeur presque égales. Marge ventrale large et subarrondie. Marge postéro-dorsale faiblement concave tandis que la marge antéro-dorsale est modérément convexe. Crochets incurvés. Ornementation constituée de 5 nervures secondaires lisses s'intercallant entre chaque paire de nervures primaires lisses également, et dont la nervure médiane est plus prononcée.

**Discussion** : C'est l'une des rares espèces présentes dans les deux massifs. *Neithea quinquestata* se distingue facilement des autres espèces du même genre par la présence de 5 nervures secondaires se positionnant entre deux nervures principales. La nervure médiane des 5 secondaires est plus développée sachant que toutes les nervures sont lisses.

**Occurrence** : *Neithea quinquecostata* fut récoltée depuis le Cénomaniens-Maastrichtien d'Italie (Dhondt & Dieni, 1993), Cénomaniens d'Angleterre (Woods, 1908) et Portugal (Choffat, 1902), aussi depuis le Cénomaniens et Santonien d'Égypte (Abbass, 1962; Ayoub-Hannaa, 2011). *Neithea quinquecostata* présente une large répartition géographique et stratigraphique datant du Barrémien jusqu'au Maastrichtien (Dhondt, 1973).

Ordre Trigonioida Dall, 1889

Superfamille Trigonioidea Lamarck, 1819

Famille Trigoniidae Lamarck, 1819

Genre *Pterotrigonia* Van Hoepen, 1929

***Pterotrigonia (Scabrotrigonia) scabra (Lamarck, 1819)***

Pl. VI, 1a-d.

1819 *Trigonia scabra* Lamarck, p. 63, no. 2.

1819 *Trigonia crenulata* Lamarck, p. 63, no. 3.

1871 *Trigonia scabra* Lamarck – Stoliczka, p. 314, pl. 15, figs. 24-26; pl. 16, figs. 35-40.

1880 *Lyriodon ethra* (Coquand), p. 388.

1912 *Trigonia Ethra* Coquand – Pervinquier, p. 218, pl. 15, figs. 4-7.

1917 *Trigonia Ethra* Coquand – Fourtau, p. 59.

1937 *Trigonia Ethra* Coquand – Trevisan, p. 81, pl. 5, fig. 13a-b.

2002 *Pterotrigonia (Scabrotrigonia) ethra* (Coquand) – Abdel-Gawad & Gameil, p. 89, pl. 2, fig. 14.

2006 *Pterotrigonia (Scabrotrigonia) scabra* (Lamarck) – El Qot, p.65, pl. 13, figs. 3-5.

2014 *Pterotrigonia (Scabrotrigonia) scabra* (Lamarck) – Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 101, pl. 8, fig. 2.

2018 *Pterotrigonia (Scabrotrigonia) scabra* (Lamarck) – Aouissi *et al.*, p. 14, fig. 5(1).

**Matériel** : Metrassi : 1 spécimen dans l'unité A; Hamla : 3 spécimens dans l'unité A.

**Mesure :**

n= 04	H	L	T	H/L	T/H	T/L
Etendue	20,64-33.56	15.98-28.91	9.24-18.37	1.16-1.29	0.44-0.54	0.57-0.63
Moyenne	27.34	23.36	13.9	1.23	0.49	0.6

**Description :** Espèce de taille petite à moyenne, semilunaire, plus haute que longue, équivalve et fortement inéquilatérale. Marge postéro-dorsale concave. Marge antérieure très convexe, se reliant à la marge ventrale convexe également en courbures. Crochet peu étroit, plus ou moins pointu et opithogyrate. Escutcheon modérément étroit. Ornementation composée de fortes nervures radiales qui s'élargissent vers la marge ventrale. Ces nervures peuvent être droites ou faiblement incurvées vers le coté antérieur près de la marge ventrale. Elles sont séparées par de très larges espaces qui deviennent encore pls larges en direction de la marge ventrale.

**Occurrence :** *Pterotrignia (Scabrotrignia) scabra* date de l'Albien au Maastrichtien (Dhondt & Dieni, 1993). Elle est signalée au Sud de l'Europe, Afrique du Nord, Somalie, Madagascar, Oman, Inde, et Kazakhstan (El Qot, 2006).

Ordre Hippuritoida Newell, 1965  
Superfamille Hippuritacea Gray, 1848  
Famille Caprinidae d'Orbigny, 1850  
Genre *Caprinula* d'Orbigny, 1847

***Caprinula boissyi* (d'Orbigny, 1840)**  
Pl. VI, 2.

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

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

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

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

2010 *Caprinula boissyi* d'Orbigny – Chikhi-Aouimeur, p. 92, 93, figs. 83, 1-3, figs. 84, 1-4.

2016 *Caprinula boissyi* d'Orbigny – Özer & Ahmad, p. 148, figs. 6E, 6F.

**Matériel :** Metrassi : 30 spécimens trouvés dans l'unité D ; Hamla : 16 spécimens dans l'unité D.

**Description :** Rudiste à valve gauche plus grande que la droite. Les moules externes incomplets montrent une ornementation composée de nervures longitudinales minces. La couche externe de la valve gauche laisse observer le canal caractéristique du genre *Caprinula*.

**Discussion :** *Caprinula boissyi* d’Orbigny et *Caprinula cedrorum* (Blanckenhorn) sont très semblables mais la première espèce se distingue par une cavité accessoire postérieure plus petite.

**Occurrence :** Cénomaniens supérieurs : Algérie (Chikhi-Aouimeur, 1995, 2010 ; Benyoucef & Meister, 2015 ; Benyoucef et al., 2016), Liban (Douvillé, 1910).

Famille Radiolitidae Gray, 1848

Genre *Radiolites* Lamarck, 1801

***Radiolites sauvagesi* (d’Hombres-Firmas, 1838)**

Pl. VI, 3a-b.

1838 *Sphaerulites sauvagesi* sp. nov. d’Hombres-Firmas, p. 193, pl. 2.

1999 *Radiolites sauvagesi* d’Hombres-Firmas – Steuber, p. 101, pl. 17, figs. 1-14; pl. 18, figs. 1-5; text-figs. 40-41.

2005 *Radiolites sauvagesi* d’Hombres-Firmas – Aly *et al.*, p. 263, pl. 6, figs. 4-5; pl. 7, fig. 1a-b.

2007 *Radiolites sauvagesi* d’Hombres-Firmas – El-Hedeny, p. 91, fig. 8e-h.

2011 *Radiolites sauvagesi* d’Hombres-Firmas – Ayoub-Hannaa, p. 112, pl. 10, figs. 7-8; text-fig. 3.18.

2014 *Radiolites sauvagesi* d’Hombres-Firmas – Ayoub-Hannaa & Fursich, p. 105, pl. 8, figs. 7-8.

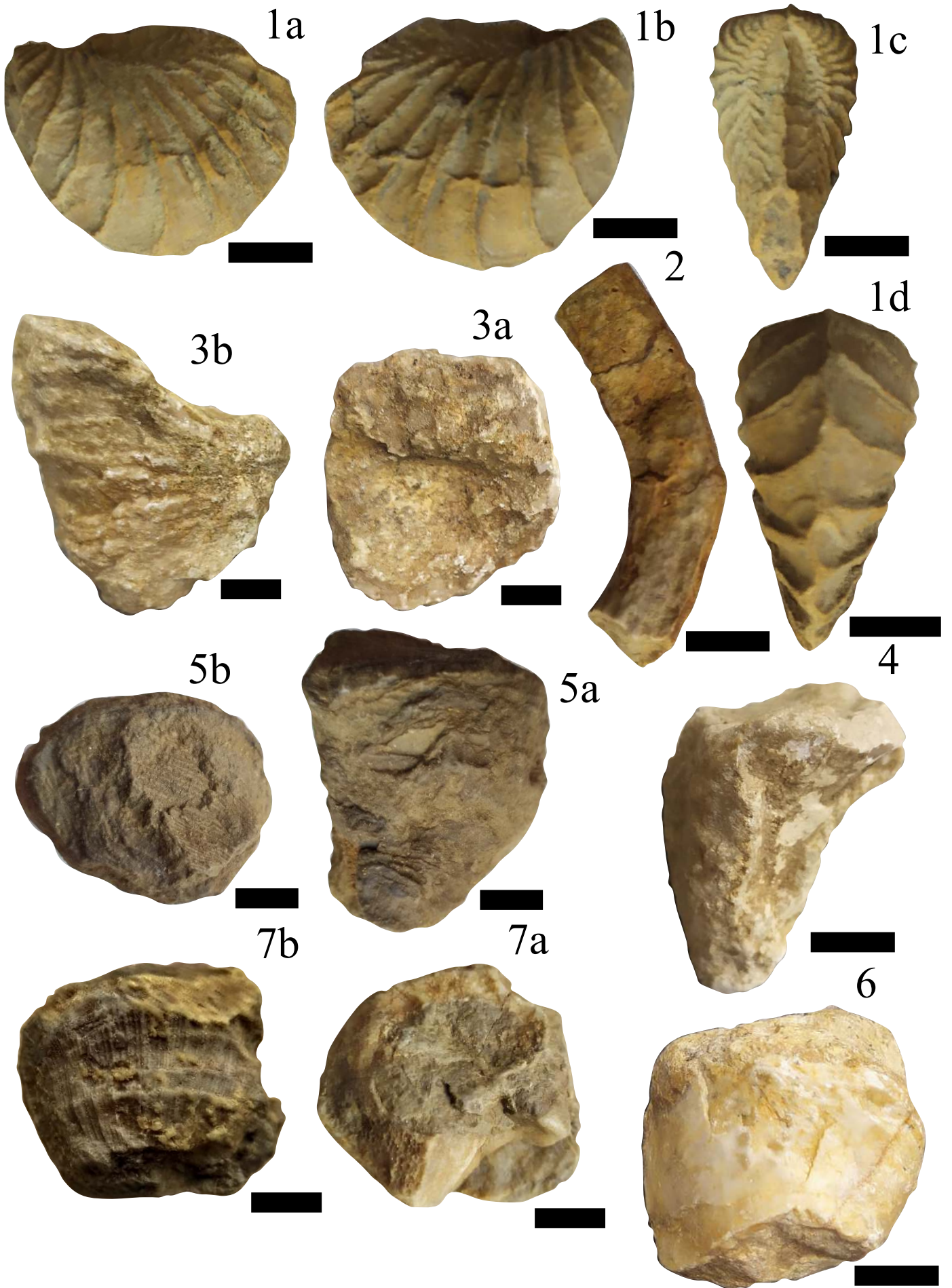
**Matériel :** 3 spécimens trouvés dans l’unité C.

**Description :** De forme cylindrique à section circulaire, de 50 mm de hauteur et 35 mm de diamètre. Ornementation composée de lamelles plicatives en pente moyennement rapide.

**Discussion :** La structure interne de *Radiolites sauvagesi* ressemble étroitement à celle de *Durania arnaudi* (Choffat, 1891) mais en diffère par une arête ligamentaire bien développée.

Placche VI

**Figure. 1.** *Pterotrigonia* (*Scabrotrigonia*) *scabra* (Lamarck, 1819) de l’unité A de Hamla. Ham : 178, a: valve gauche, b: valve droite, c: vue antérieure, d: vue postérieure, **Figure. 2.** *Caprinula boissyi* (d’Orbigny, 1840) de l’unité D de Metrassi, Me : 318, **Figure. 3.** *Radiolites sauvagesi* (d’Hombres-Firmas, 1838) de l’unité C de Metrassi. a: valve droite, b: vue dorsale, Me : 261, **Figure. 4.** *Eoradiolites liratus* (Conrad, 1852) de l’unité C de Metrassi, Me : 259, **Figure. 5.** *Eoradiolites lenisexternus* (Zakhera, 2010) de l’unité D de Hamla. a: valve droite, b: vue dorsale, Ham : 533, **Figure. 6.** *Sphaerulites depressus* (Blanckenhorn, 1934) de l’unité C de Metrassi, Me : 260, **Figure. 7.** *Sphaerulites* cf. *depressus* (Blanckenhorn, 1934) de l’unité D de Hamla, a: valve droite, b: vue dorsale, Ham : 544.



**Occurrence** : Crétacé Supérieur : Égypte (Aly et al., 2005 ; Ayoub-Hannaa, 2011 ; Ayoub-Hannaa & Fürsich, 2014). Cénomaniens moyen à supérieur : Algérie (Chikhi-Aouimeur, 1998). Coniacien : Grèce (Steuber, 1999).

Genre *Eoradiolites* Douvillé, 1909

***Eoradiolites liratus* (Conrad, 1852)**

Pl. VI, 4.

1852 *Hippurites liratus* sp. nov. Conrad, p. 234, pl. 7, figs. 47-48.

1913 *Eoradiolites liratus* Conrad – Douvillé, p. 244, pl. 14 (1), figs. 3-11; pl. 16 (3), fig. 8; text-fig. 6.

1998 *Eoradiolites liratus* Conrad – Masse et al., p. 54, figs. 9/1-9.

2004a *Eoradiolites liratus* Conrad – Abdel-Gawad et al., p. 293, pl. 9, figs. 8-9.

2004b *Eoradiolites liratus* Conrad – Abdel-Gawad et al., p. 372, pl. 4, fig. 2.

2005 *Eoradiolites liratus* Conrad – Sadooni, p. 220, text-fig. 5.

2005 *Eoradiolites liratus* Conrad – Aly et al., p. 256, pl. 1, figs. 4-8; pl. 2, fig. 2a-b.

2006 *Eoradiolites liratus* Conrad – El Qot, p. 69, pl. 13, figs. 13-15.

2007 *Eoradiolites liratus* Conrad – El Hedeny, p. 90, fig. 6/n-r.

2007b *Eoradiolites liratus* Conrad – Mekawy, p. 227, pl. 4, figs. 11, 12.

2008 *Eoradiolites liratus* Conrad – Mekawy & Abu-Zied, p. 308, pl. 2, fig. 15.

2011 *Eoradiolites liratus* Conrad – Ayoub-Hannaa, p. 120, pl. 11, figs. 1-3; text-fig. 3.19.

2011 *Eoradiolites liratus* Conrad – Zakhera, p. 419, pl. 2, figs. 1-4.

2014 *Eoradiolites liratus* Conrad – Ayoub-Hannaa et al., p. 106, pl. 9, figs. 1-3.

**Matériel** : Metrassi : 3 spécimens dont 1 trouvé dans l'unité B et 2 dans l'unité C.

**Description** : Spécimen de taille moyenne, de forme conique avec une section transversale subarrondie à sub-ovale. Des côtes radiales, caractérisant toute la longueur de la valve, croisées par des lames de croissance.

**Occurrence** : Cénomaniens : Égypte (Douvillé, 1913 ; Ayoub-Hannaa, 2011 ; Ayoub-Hannaa et al., 2014), Italie (Masse et al., 1998) et Iraq (Sadoouni, 2005).

***Eoradiolites lenisexternus* (Zakhera, 2010)**

Pl. VI, 5a-b.

2010 *Eoradiolites lenisexternus* sp. nov. – Zakhera, p. 420, fig. 6(1-12).

**Matériel** : Hamla : 1 seul spécimen dans l'unité D.

**Description** : coquille de taille moyenne, de forme conique, assez longue et modérément arquée. Ornementation constituée de laminations de croissances larges et lisses.

Genre *Sphaerulites* LAMARCK, 1819

***Sphaerulites depressus* Blanckenhorn, 1934**

Pl. VI, 6.

1934 *Sphaerulites depressus* Blanckenhorn, p. 229, pl. 12, figs. 104-106.

2011 *Sphaerulites depressus* Blanckenhorn – Zakhera, p. 423, pl. 4, figs. 3-9.

**Matériel** : Metrassi : 2 spécimens trouvés dans l'unité C.

**Description** : Coquille large, en forme de vase avec une cavité palléale relativement petite. Elle est ornée de nervures radiales très fines et espacées.

**Discussion** : Le genre *Sphaerulites* est caractérisé par des lames de croissance foliacées et des bandes radiales déprimées et flanquées de plis (Masse et *al.*, 2007).

**Occurrence** : Cénomaniens supérieur d'Égypte (Zakhera, 2010), ainsi que le Cénomaniens de la Syrie, Liban et Palestine (Blanckenhorn, 1934).

***Sphaerulites cf. depressus* Blanckenhorn, 1934**

Pl. VII, 7a-b.

Compare

1934 *Sphaerulites depressus* Blanckenhorn, p. 229, pl. 12, figs. 104-106.

2011 *Sphaerulites depressus* Blanckenhorn – Zakhera, p. 423, pl. 4, figs. 3-9.

**Matériel** : Hamla : 2 spécimens dans l'unité D.

**Description** : coquille de taille assez grande, en forme de vase avec une cavité assez petite. Valve droite épaisse ornementée par des nervures radiales principales dont chaque paire intercalle deux à trois nervures secondaires. Valve gauche plus petite, lisse et sans ornementation.

**Matériel** : Hamla : 1 spécimen dans l'unité D.

**Description** : Notre spécimen ressemble étroitement à *Sphaerulites depressus* Blanckenhorn en terme de forme et de cavité mais qui se montre différent par rapport aux types de nervures

Ordre Veneroida H. Adams & A. Adams, 1856

Superfamille Lucinacea Fleming, 1828

Famille Lucinidae Fleming, 1828

Genre *Lucina* Bruguière, 1797

***Lucina fallax* Forbes, 1846**

Pl. VII, 1a-c.

1846 *Lucina fallax* Forbes, p. 143, pl. 17, fig. 8.

1973 *Lucina fallax* Forbes –Stoliczka., p. 256, pl. 13, fig. 13; pl. 14, figs. 7, 8, 35

1973 *Lucina malwica* sp. nov. Chiplonker & Badve, p. 111, pl. 3, fig. 27

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. 7-8.

2018 *Lucina fallax* Forbes – Ghenim *et al.*, p. 3, fig. 4(A1–3; B1–2).

2018 *Lucina fallax* Forbes – Aouissi *et al.*, p. 17, fig. 5(6).

**Matériel :** Metrassi : 1 spécimen dans l'unité A, et 1 spécimen dans l'unité B; Hamla : 1 spécimen dans l'unité A.

**Mesure :**

n= 03	H	L	T	H/ L	T/H	T/L
Etendue	18.23-31.65	17.27-30.67	10.78-12.77	1.03-1.05	0.4-0.59	0.41-0.62
Moyenne	25	24.33	12.42	1.04	0.49	0.51

**Description :** Espèce de taille moyenne, subcirculaire, équivalve, faiblement inéquilatérale, faiblement gonflée, et un peu plus haute que longue. Marge ventrale subcirculaire. Marges antéro- et postéro-dorsales convexes. Crochets petits, prosogyrates et positionnés au milieu de la marge dorsale. Ornementation non-préservée.

**Occurrence :** *Luina fallax* est récoltée depuis le Crétacé supérieur du Sud de l'Inde (Forbes, 1846; Stoliczka, 1871) et Libye (Baroni *et al.*, 1953), depuis le Cénomaniens d'Egypte (El Qot, 2006; Ayoub-Hannaa *et al.*, 2014), et Algérie (Aouissi *et al.*, 2018; Ghenim *et al.*, 2018)).

***Lucina cf. masylaea* Coquand, 1862**

Pl. VII, 2a-c.

Compare

1862 *Lucina Masylaea* sp. nov. Coquand, p. 203, pl. 12, figs. 7-8.

1917 *Lucina nicaisei* Coquand mut. *masylaea* Coquand – Fourtau, p. 77.

2006 *Lucina Masylaea* Coquand – El Qot, p.72, pl.14, fig. 11-12.

**Matériel :** Hamla : 1 spécimen dans l'unité B.

**Mesure :**

n= 01	H	L	T	H/L	T/H	T/L
Spécimen	25.11	35.67	13.05	0.7	0.52	0.37

**Description :** Spécimen de petite taille, subarrondi, inéquilatéral, équivalve. Plus long que haut et très faiblement gonflé avec une épaisseur maximale située presque à mi-chemin de la taille totale. Crochets petits faiblement incurvés vers le coté antérieur. Marge ventrale très large et subcirculaire, se reliant en courbures avec les marges postérieure et antérieure. Marge

postérieure et antérieure peu convexes avec la première nettement plus longue. Lunule très petite et ornementation absente.

**Discussion :** Notre spécimen montre beaucoup de similitude avec *Lucina masylaea* (Coquand, 1862) spécialement en terme de crochets, mais montre des différences tout de même en forme de contour, et forme plus aplatie en absence d'ornementation.

**Occurrence :** *Lucina masylaea* fut trouvée dans le Cénomaniens d'Égypte (El Qot, 2006) et Algérie (Coquand, 1862).

Famille Mactromyidae Cox, 1929  
Genre *Clisocolus* Gabb, 1869

***Clisocolus corrugatus* Popenoe, 1937**  
Pl. VII, 3a-b.

1937 *Clisocolus corrugatus* sp. nov. Popenoe, p. 390, pl. 47, figs. 9, 10, 12.  
2014 *Clisocolus corrugatus* Popenoe – Ayoub-Hannaa *et al.*, p.111, pl. 9, fig. 9.  
2018 *Clisocolus corrugatus* Popenoe – Aouissi *et al.*, p. 17, fig. 5(7).

**Matériel :** Metrassi : 3 spécimens dans l'unité A, 2 spécimens dans l'unité B ; Hamla : 1 spécimen dans l'unité A.

**Mesure :**

n= 06	H	L	T	H/ L	T/H	T/L
Étendue	20.33-29.57	19.06-26.88	10.43-12.23	1.06-1.1	0.41-0.51	0.45-0.54
Moyenne	25.17	23.09	11.25	1,08	0.46	0.49

**Description :** De petite taille, subcirculaire, équivalve et très peu inéquilatérale, faiblement gonflée, plus haute que longue. Marge ventrale parfaitement ronde. Marge postéro-dorsale droite, marge antéro-dorsale faiblement concave. Crochets proéminents, petits et étroitement pointus. Ornementation absente.

**Discussion :** Selon Popenoe (1937, p. 390), *Clisocolus cordatus* Whiteaves, 1903 diffère de *C. corrugatus* en étant plus large, plus globeuse avec des nervures commarginales plus fines.

**Occurrence :** *Clisocolus corrugatus* était récoltée depuis le Crétacé supérieur de la Californie (Popenoe, 1937), Cénomaniens d'Égypte (Ayoub-Hannaa *et al.*, 2014); et Algérie (Aouissi *et al.*, 2018).

Superfamille Carditacea Fleming, 1820 (1828)  
Famille Carditidae Fleming, 1820 (1828)

Genre *Maghrebella* Freneix, 1972

***Maghrebella* cf. *forgemoli* (Coquand, 1862)**  
Pl. VII, 4a-d.

Compare

- 1862 *Cardita Forgemoli* sp. nov. Coquand, p. 199, pl. 14, figs. 14-15.
- 1862 *Cardita Delettrei* sp. nov. Coquand, p. 200, pl. 14, figs. 18-19.
- 1862 *Cardita Beauquei* sp. nov. Coquand, p. 200, pl. 15, figs. 1-2.
- 1890 *Cardita Beauquei* Coquand – Thomas & Péron, in Péron, p. 264.
- 1912 *Cardita Forgemoli* Coquand – Pervinquière, p. 238, pl. 17, figs. 5a–b, 6a–b, 7a–b, 8a–b, 9a, b, 10a–b, 11–12.
- 1917 *Cardita Forgemoli* Coquand – Fourtau, p. 71.
- 1962 *Cardita (Pteromeris) forgemoli* Coquand – Abbass, p. 112, pl. 17, figs. 10-12.
- 1972 *Maghrebella forgemoli* (Coquand) – Freneix, p. 131.
- 2006 *Maghrebella forgemoli* (Coquand) – El Qot, p. 73, pl. 15, figs. 6-8.
- 2014 *Venericardia ? forgemoli* (Coquand) – Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 112, pl. 10, fig. 1a-b.
- 2019 *Venericardia ? forgemoli* (Coquand) – Ghenim *et al.*, p. 112, fig. 4 (D1-4).

**Matériel :** Hamla : 1 spécimen dans l'unité A, et 2 spécimens dans l'unité C.

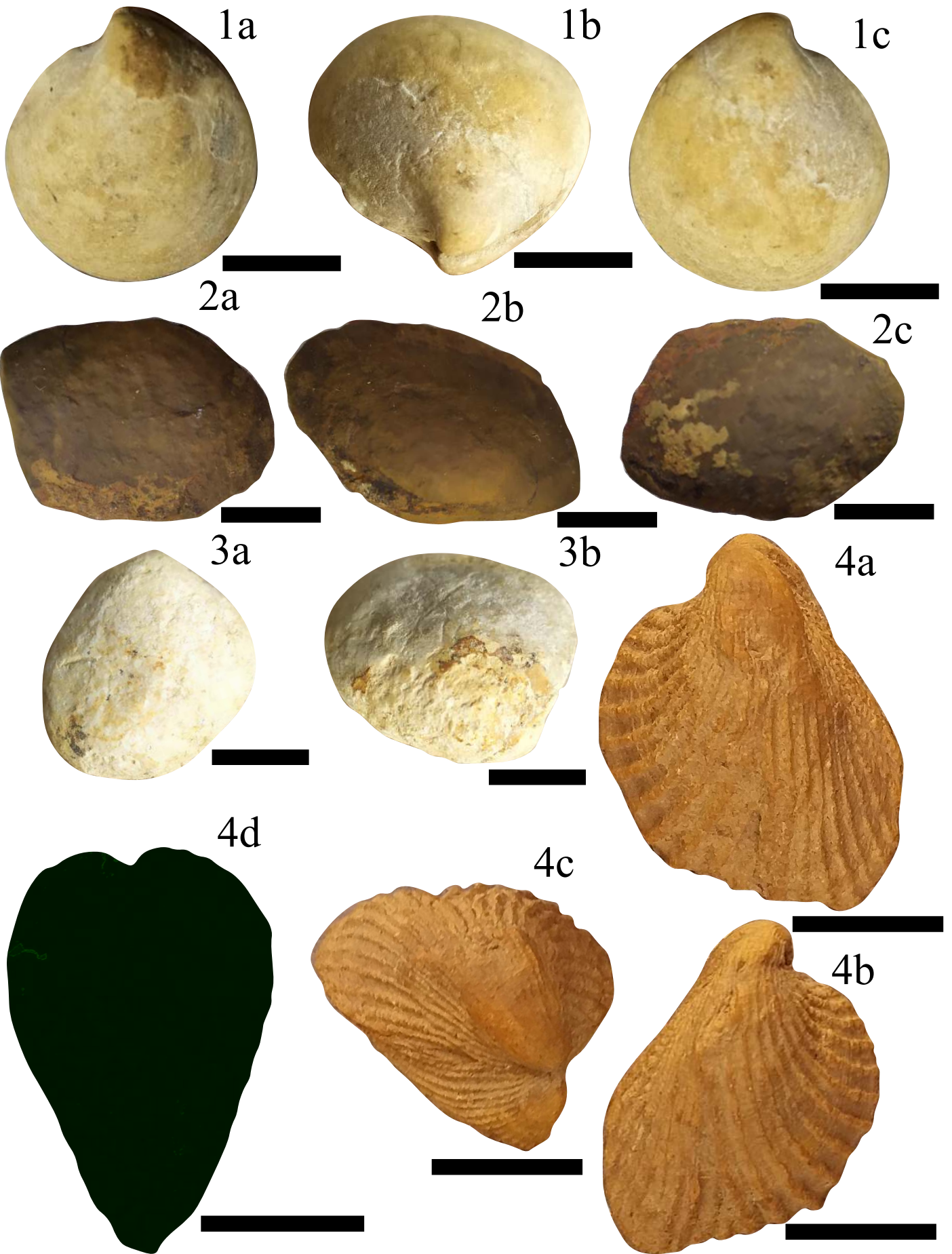
**Mesure :**

n= 03	H	L	T	H/ L	T/H	T/L
Etendue	14.75-19.37	14.74-14.9	9.29-17.43	1-1.3	0.63-0.9	0.63-1.16
Moyenne	16.97	14.8	14.06	1,15	0.76	0.89

**Description :** Espèce de petite taille, triangulaire en contour, plus haute que longue, postérieurement allongée, inéquilatérale et très gonflée avec une épaisseur maximale située un peu au dessus des crochets. Valve gauche modérément plus gonflée que la droite. Marge Antérieure convexe, marge postérieure convexe à presque droite. Marge ventrale convexe, crénelée, se reliant aux marge antérieure et postérieure en courbes rondes. Crochets petits, proéminents, antérieurement positionnés, prosogyrates et faiblement pointus.

**Planche VII**

**Figure. 1.** *Lucina fallax* (Forbes, 1846) de l'unité A de Metrassi, a: valve droite, b: valve gauche, c: valve gauche, Me : 79, **Figure. 2.** *Lucina* cf. *masylaea* (Coquand, 1862) de l'unité B de Hamla, a: valve gauche, b: valve gauche, c: valve droite, Ham : 292, **Figure. 3.** *Clisocolus corrugatus* (Popenoe, 1937) de l'unité A de Metrassi, a: valve gauche, b: valve droite, Me : 39, **Figure. 4.** *Maghrebella* cf. *forgemoli* (Coquand, 1862) from unit A. a: valve gauche, b: valve droite, c: vue dorsale, d: vue antérieure, Ham : 72.



Surface sculptée par de fines nervures radiales plus visibles vers la marge ventrale.

**Discussion :** Freneix (1972) attribua le genre *Maghrebella*, à la sous-famille des Carditesinae. Du fait de la forte ressemblance entre *C. beauquei* et *C. delettei* de Coquand, 1862 et *Maghrebella forgemoli* (en terme de forme générale, taille, et ornementation), quelques auteurs considérèrent que les deux espèces de Coquand sont des synonymes juniors de *Maghrebella forgemoli*.

**Occurrence :** *Maghrebella forgemoli* fut récoltée depuis le Cénomaniens d’Algérie (Coquand, 1862; Aouissi *et al.*, 2018; Ghenim *et al.*, 2018), Tunisie (Pervinquièrre, 1912), Egypte (e.g. Abbass, 1962; El Qot, 2006; Mekawy, 2007; El Hewaidy *et al.*, 2014), et Italie (Trevisan, 1937).

Superfamille Cardicea, Lamarck, 1809  
 Famille Cardiidae Lamarck, 1809  
 Sous-famille Cardiinae Lamarck, 1809  
 Genre *Granocardium* Gabb, 1868  
 Sous-genre *Granocardium* Gabb, 1868

***Granocardium (Granocardium) carolinum* (d’Orbigny, 1843)**

Pl. VIII, 1a-c.

1843 *Cardium carolinum* sp. nov. d’Orbigny, p. 29, pl. 245.

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

1999 *Granocardium* aff. *carolinum* (d’Orbigny) – Busson *et al.*? p. 36.

?2006 *Granocardium (Criocardium ?)* sp. – Perrillat *et al.*, p. 101, figs. 19-24.

2014 *Granocardium (Granocardium) carolinum* (d’Orbigny) – Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 113, pl., 10, figs. 2-3.

2018 *Granocardium carolinum* (d’Orbigny) – Aouissi *et al.*, p. 18, fig. 5, 9.

2018 *Granocardium* cf. *carolinum* (d’Orbigny) – Ghenim *et al.*, fig. 5 C1-C2.

**Matériel :** Metrassi : 1 spécimen dans l’unité A, 5 spécimens dans l’unité C.

**Mesure :**

n= 06	H	L	T	H/ L	T/H	T/L
Etendue	10.11-19.28	8.64-18.98	9.81-19.66	1-1.17	0.97-1.02	1-1.13
Moyenne	31.94	31.72	31.54	1.08	0.99	1.06

**Description :** Espèce de taille moyenne, ovale à subtriangulaire en contour, fortement gonflée, équivalve et faiblement équilatérale. Crochets proéminents et placés au milieu de la marge dorsale, orthogyrates. Marges postérieure et antérieure convexes et se reliant à la marge ventrale en courbes assez arrondies. Marge ventrale convexe. Marge antéro-dorsale concave.

Marge Postéro-dorsale droite. Ornementation n'est pas clairement visible mais semble présenter des nervures radiales lisses régulières séparées par de larges espaces.

**Occurrence :** *Granocardium (Granocardium) carolinum* décrit pour la première fois provient du Crétacé supérieur de France (d'Orbigny, 1843). Elle est signalée au Cénomaniens d'Algérie (Amard *et al.*, 1981; Aouissi *et al.*, 2018; Ghenim *et al.*, 2018), Cénomaniens supérieur-Turonien inférieur de la Jordanie (Perrilliat *et al.*, 2006), Albien supérieur-Turonien supérieur d'Égypte (Ayoub-Hannaa *et al.*, 2014).

***Granocardium desvauxi* (Coquand, 1862)**

Pl. VIII, 2a-d.

1862 *Cardium desvauxi* sp. nov. Coquand, p. 206, pl. 11, figs. 3-4.

1912 *Cardium (Trachycardium) desvauxi* Coquand – Pervinquier, p. 260.

1962 *Granocardium hassani* sp. nov. Abbass, p. 122, pl. 20, figs. 2-3.

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

2018 *Granocardium (Granocardium) desvauxi* (Coquand) – Ghenim *et al.*, p. 7, fig. 5(D1-2).

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

**Matériel :** Metrassi : 6 spécimens dans l'unité C.

**Mesure :**

n= 06	H	L	T	H/ L	T/H	T/L
Etendue	19.22-31.95	14.78-27.78	12.68-23	1.15-1.30	0.66-0.72	0.83-0.86
Moyenne	26.10	19.45	18.02	1.22	0.69	0.84

**Description :** Espèce de taille moyenne, circulaire à subtriangulaire, hauteur presque égale à la longueur, inéquilatérale, équivalve, et fortement gonflée. Épaisseur maximale située au milieu de la hauteur intégrale. Marge ventrale subcirculaire et se reliant aux marges postérieure et antérieure en courbures assez rondes. Marge postéro-dorsale faiblement convexe. Marge antéro-dorsale peu convexe. Crochets pointus et larges. Charnière droite et courte. Lunule peu profonde, ovale et modérément large. Ornementation inexistante.

**Discussion :** Les espèces du genre *Granocardium* montrent plusieurs points en commun sur le plan morphologique, *Granocardium desvauxi* se montre différente par une importante épaisseur, des crochets plus larges, et une marge ventrale très large.

**Occurrence :** *Granocardium desvauxi* est commune durant le Cénomaniens de la Tunisie (Pervinquier, 1912), Égypte (Abbass, 1962; Ayoub-Hannaa *et al.*, 2014), et Algérie (Coquand, 1862; Benyoucef *et al.*, 2012; Aouissi *et al.*, 2018).

***Granocardium productum* (J. de C. Sowerby, 1832)**  
Pl. VIII, 3a-d.

- 1832 *Cardium productum* sp. nov. J. de C. Sowerby, p. 417, pl. 39, fig. 15.  
 1850 *Cardium olisiponensis* sp. nov. Sharpe, p. 181, pl. 14, fig. 4a-b.  
 1917 *Cardium productum* Sowerby – Fourtau, p. 81.  
 1963 *Cardium* aff. *productum* Sowerby – Fawzi, p. 70.  
 1971 *Trachycardium productum* (Sowerby) – Collignon, p. 41, pl. H, fig. 10.  
 1993 *Granocardium productum* (Sowerby) – Dhondt & Dieni, p. 229, pl. 14, figs. 4-9b.  
 2004 *Granocardium hassani* Abbass – Abdel-Gawad *et al.*, pl. 2, fig. 11.  
 2014 *Granocardium (Granocardium) productum* Sowerby – Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 114, pl. 10, figs. 5-7.  
 2018 *Granocardium (Granocardium) productum* Sowerby – Ghenim *et al.*, p. 9, fig. 5(E1-2); fig. 6(A1-3).  
 2018 *Granocardium (Granocardium) productum* Sowerby – Aouissi *et al.*, p. 19, fig. 5(11).

**Matériel :** Metrassi : 1 spécimen dans l'unité C; Hamla : 1 spécimen dans l'unité C.

**Mesure :**

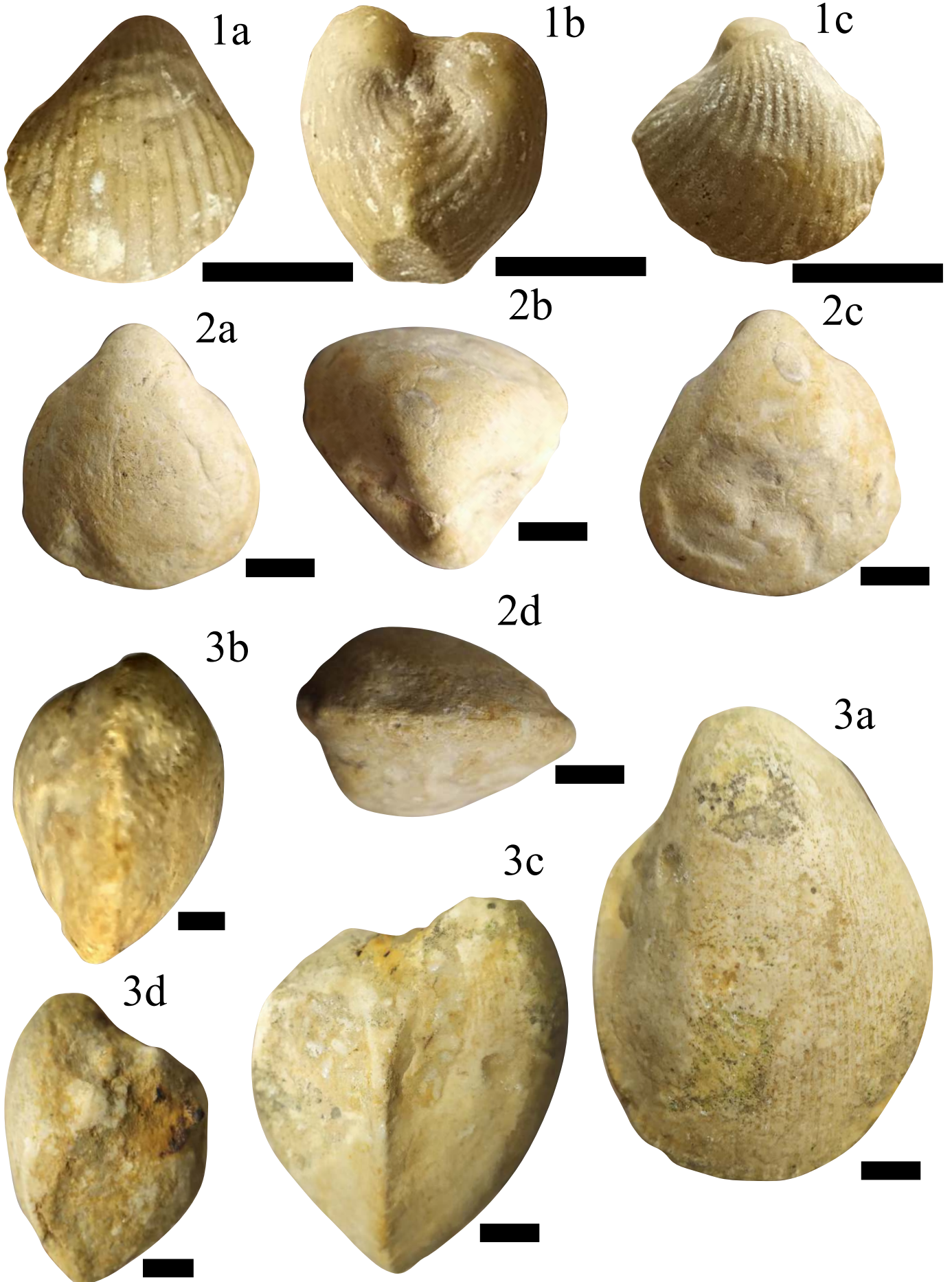
n= 02	H	L	T	H/L	T/H	T/L
Etendue	38.46-40.22	27.47-28.56	23.07-25.74	1.4-1.41	0.6-0.64	0.84-0.9
Moyenne	39.34	28.01	24.4	1.4	0.62	0.83

**Description :** Espèce de taille moyenne plus haute que longue, ovale à subtriangulaire en contour, fortement gonflée et faiblement inéquilatérale. Crochets proéminents, orthogyrates, incurvés et se positionnent au milieu de la marge dorsale. Marge antéro-dorsale concave. Marge postéro-dorsale faiblement droite. Marge dorsale modérément allongée. Marge ventrale convexe et se reliant aux marges postérieure et antérieure en courbures. Ornementation inexistante.

**Discussion :** Dhondt & Dieni (1993) et El Qot (2006) mentionnèrent que *Granocardium hassani* Abbass (1962) peut être considérée comme synonyme junior de *Granocardium (Granocardium) productum* du fait de la forte similitude entre les deux espèces..

**Planche VIII**

**Figure. 1.** *Granocardium carolinum* (d'Orbigny, 1843) de l'unité A de Hamla, a: valve gauche, b: vue antérieure, c: valve droite, Ham : 76, **Figure. 2.** *Granocardium (Granocardium) desvauxi* (Coquand, 1862) de l'unité C de Metrassi. a: valve droite, b: valve droite, c: valve gauche, d: vue ventrale, Me : 163, **Figure. 3.** *Granocardium (Granocardium) productum* (J. de C. Sowerby, 1832) de l'unité C de Metrassi. a: valve droite, b: vue ventrale, c: vue postérieure, d: vue antérieure, Me : 161.



**Occurrence :** *Granocardium (Granocardium) productum* est un taxon cosmopolitain, ayant une large extension stratigraphique allant du Cénomannen au Maastrichtien (Dhondt and Dieni, 1993).

***Granocardium* sp.**

Pl. IX, 1a-d.

**Matériel :** Hamla : 3 spécimens dans l'unité A.

**Mesure :**

n= 03	H	L	T	H/ L	T/H	T/L
Etendue	24.93-25.78	21-21.88	14.74-15.34	1.17-1.19	0.59-0.6	0.7
Moyenne	25.08	21.5	15.15	1.18	0.59	0.7

**Description :** De taille petite à moyenne, subtriangulaire, hauteur faiblement supérieure à la largeur, assez gonflée, équivalve et inéquilatérale. Epaisseur maximale située presque au milieu de la hauteur totale. Marge ventrale faiblement large, arrondie et assez convexe. Marge dorsale faiblement concave et modérément plus longue que la marge antérieure peu convexe. Crochets faiblement prosogythes, étroits, non-jointifs et détachés des deux flancs. Lunule modérément large, peu profonde et cordiforme. Charnière assez longue. Ornementation absente.

Sous-famille Protocardiinae Keen, 1951

Genre *Protocardia* Beyrich, 1845

***Protocardia hillana* (Sowerby, 1813)**

Pl. IX, 2a-d.

1813 *Cardium Hillanum* sp. nov. J. Sowerby, p. 41, pl. 14.

1871 *Protocardium hillanum* (Sowerby) – Stoliczka, p. 219, pl. 12, figs. 8-10; pl. 13, figs. 1-3.

1902 *Protocardia hillana* (Sowerby) – Quaas, p. 218, pl. 34, figs. 18-19.

1908 *Protocardia Hillana* (Sowerby) – Woods, p. 197, pl. 31, fig. 6a-c; pl. 32; figs. 1-6.

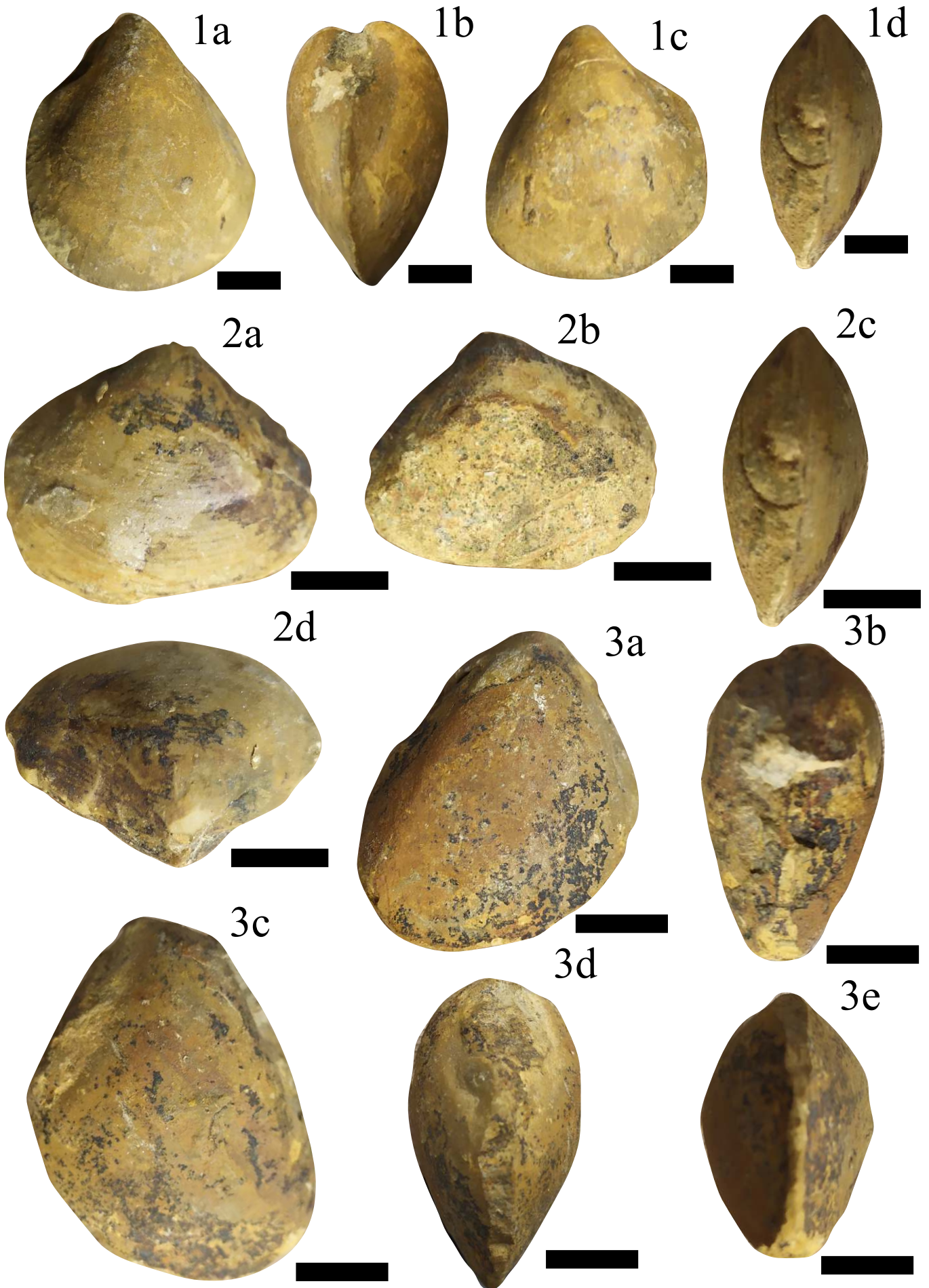
1916 *Protocardia hillana* (Sowerby) – Douvillé, p. 158, pl. 20, fig. 1.

1934 *Protocardia hillana* (Sowerby) – Blanckenhorn, p. 244.

1962 *Protocardia hillana* (Sowerby) – Abbass, p. 123, pl. 21, figs. 1, 3, 13.

**Planche IX**

**Figure. 1.** *Granocardium (Granocardium) sp.* de l'unité A de Hamla, a: valve droite, b: vue postérieure, c: valve gauche, d: vue ventrale, Ham : 64, **Figure. 2.** *Protocardia hillana* (J. Sowerby, 1813) de l'unité A de Hamla. a: valve gauche, b: valve droite, c: valve gauche, d: vue antérieure, Ham :103, **Figure. 3.** *Protocardia? regulare* (Coquand, 1862) de l'unité B de Hamla. a: valve gauche, b: vue antérieure, c: valve droite, d: vue postérieure, e: vue ventrale, Ham : 233.



- 1963 *Protocardia hillana* (Sowerby) – Fawzi, p. 73, pl. 6, fig. 2.  
 1992 *Protocardia hillana* (Sowerby) – Abdel-Gawad & Zalat, pl. 3, fig. 5.  
 2002 *Protocardia hillana* (Sowerby) – Abdel-Gawad & Gameil, p. 92, pl. 3, fig. 10.  
 2006 *Protocardia hillana* (Sowerby) – El Qot, p. 78, pl. 16, figs. 4-6.  
 2014 *Protocardia hillana* (Sowerby) – Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 115, pl., 10, fig. 8-9.  
 2018 *Protocardia hillana* (Sowerby) – Ghenim *et al.*, p. 9, fig. 6(D1–2; E1).

**Matériel :** Hamla : 2 spécimens dans l'unité A, 1 spécimen dans l'unité B et 1 spécimen dans l'unité C.

**Mesure :**

n= 04	H	L	T	H/ L	T/H	T/L
Etendue	29.23-32.44	32.11-35.14	23.07-24.87	0.91-0.92	0.76-0.79	0.7-0.71
Moyenne	31.22	34.03	23.66	0.91	0.77	0.7

**Description :** De taille petite à moyenne, modérément gonflée, souvent plus longue que haute. Equivalve et inéquilatérale, subtriangulaire à ovale. Marge ventrale large et subcirculaire. Marge postéro-dorsale plus longue et concave. Marge antéro-dorsale courte et droite à faiblement concave. Epaisseur maximale située d'un quart ou un tiers depuis la fin antérieure. Crochets orthogyrates, pointus, et presque situés au centre. Lunule ovale, petite, modérément large et très étroite. Charnière longue et arquée. Quelques nervures régulières commarginales sont visibles près de la marge antéro-ventrale.

**Discussion :** *Protocardia hillana* et *Protocardia regulare* (Coquand) sont très similaires en terme de forme du contour, et épaisseur mais la dernière espèce présente des crochets plus larges, une hauteur plus importante et une marge dorsale en forme de V.

**Occurrence :** *Protocardia hillana* est connue dans le Crétacé supérieur d'Inde (Stoliczka, 1871), Angleterre (Woods, 1908), Syrie (Blanckenhorn, 1934), et Egypte (Douvillé, 1916, Abass, 1962; Ayoub-Hannaa, 2011). Selon Ayoub-Hannaa *et al.* (2014), *P. hillana* a une large distribution stratigraphique entre l'Aptien et le Campanien.

***Protocardia ? regulare* (Coquand, 1862)**

Pl. IX, 3a-e.

- 1862 *Cardium regulare* sp. nov. Coquand, p. 205, pl. 10, figs. 13-14.  
 ?2002 *Protocardia* sp. Abdelhamid & El Qot, p. 281, pl. 6, figs. 3-4.  
 ?2006 ? *Protocardia* sp. Perrillat *et al.*, p. 103, fig. 26.  
 2014 *Protocardia? regulare* (Coquand) – Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 117, pl., 10, fig. 10.

**Matériel :** Hamla: 1 spécimen dans l'unité B.

**Mesure :**

n= 01	H	L	T	H/ L	T/H	T/L
Spécimen	28.15	26.36	16.72	1.07	0.59	0.63

**Description.** Spécimen de petite taille, subtriangulaire, inéquilatral et équivalve, hauteur faiblement supérieure à la largeur, faiblement gonflé. Marge dorsale nettement plus développée que la marge ventrale. Marge postéro-dorsale rectiligne et plus longue que la marge antéro-dorsale un peu convexe. Marge ventrale large et modérément convexe. Epaisseur maximale située à 1 tiers de la taille intégrale depuis les crochets qui sont faiblement incurvés vers le coté antérieur. Charnière assez longue. Lunule modérément large, de forme cordiforme, peu profonde. Ornemenation absente.

**Occurrence.** *Protocardia regulare* fut trouvée au sein des formations du Turonien inferieur en Jordanie (Perrillat *et al.*, 2006); Cénomaniens d’Egypte (Abdelhamid & El Qot, 2002; Ayoub-hannaa, 2011) et Algérie (Coquand, 1862).

Sous-famille Trapezicardiinae Kanjilal et Srinivasan, 2002

Genre *Trapezium* Muhlfeld, 1811

***Trapezium (Schedotrapezium) coxi* (Dartevelle & Freneix, 1957)**

Pl. X, 1a-d.

1957 *Trapezium (Schedotrapezium) coxi* Dartevelle & Freneix, p. 157, pl. 28, figs. 3-4.

2016 *Trapezium (Schedotrapezium) coxi* Dartevelle & Freneix – Benzaggagh., p. 203, fig. 17(F–H).

**Matériel :** Hamla : 2 spécimens dans l’unité A, et 1 spécimen dans l’unité B.

**Mesure :**

n= 03	H	L	T	H/ L	T/H	T/L
Spécimen	45.25-50.43	49.16-53.12	35.22-37.68	0.92-0.94	0.74-0.77	0.7-0.71
Moyenne	48.09	51.69	36.32	0.93	0.75	0.7

**Description :** Spécimens de grande taille, à contour subtrapezoidal, plus longs que hauts, équivalves et inéquilatéraux, assez gonflés. Epaisseur Maximale située à un tiers de la taille totale depuis les crochets. Marge ventrale plus développée, arrondie et se reliant aux marges antérieure et postérieure en courbures. Marge postéro-dorsale droite et un peu plus longue que la marge antérieure assez convexe. Crochets fortement prosogyrates, proéminents, modérément

larges, non jointifs et bien detachés des flancs, créant ainsi une longue cavité de forme ovale modérément profonde. Ornementation absente.

**Discussion :** *Trapezium coxi* est essentiellement caractérisée par une forme trapezoidale et des crochets non jointifs.

**Occurrence :** *Trapezium coxi* fut trouvé dans le Maastrichtien du Congo (Dartevelle & Freneix, 1957) et l’Albien du Maroc (Benzaggagh, 2016).

Superfamille Arcticea Newton, 1891

Famille Arcticeidae Newton, 1891

Genre *Arctica* Schumacher, 1817

***Arctica? rostrata* (Fitton, 1836)**

Pl. X, 2a-c.

1836 *Cyprina rostrata* sp. nov. – Fitton, p. 4, pl. 17, fig. 1.

1844 *Cyprina rostrata* Fitton – d’Orbigny, p. 98, pl. 271.

1962 *Cyprina rostrata* Fitton – Abbas, p. 132, pl. 18, fig. 5.

**Matériel :** Hamla : 1 spécimen dans l’unité A.

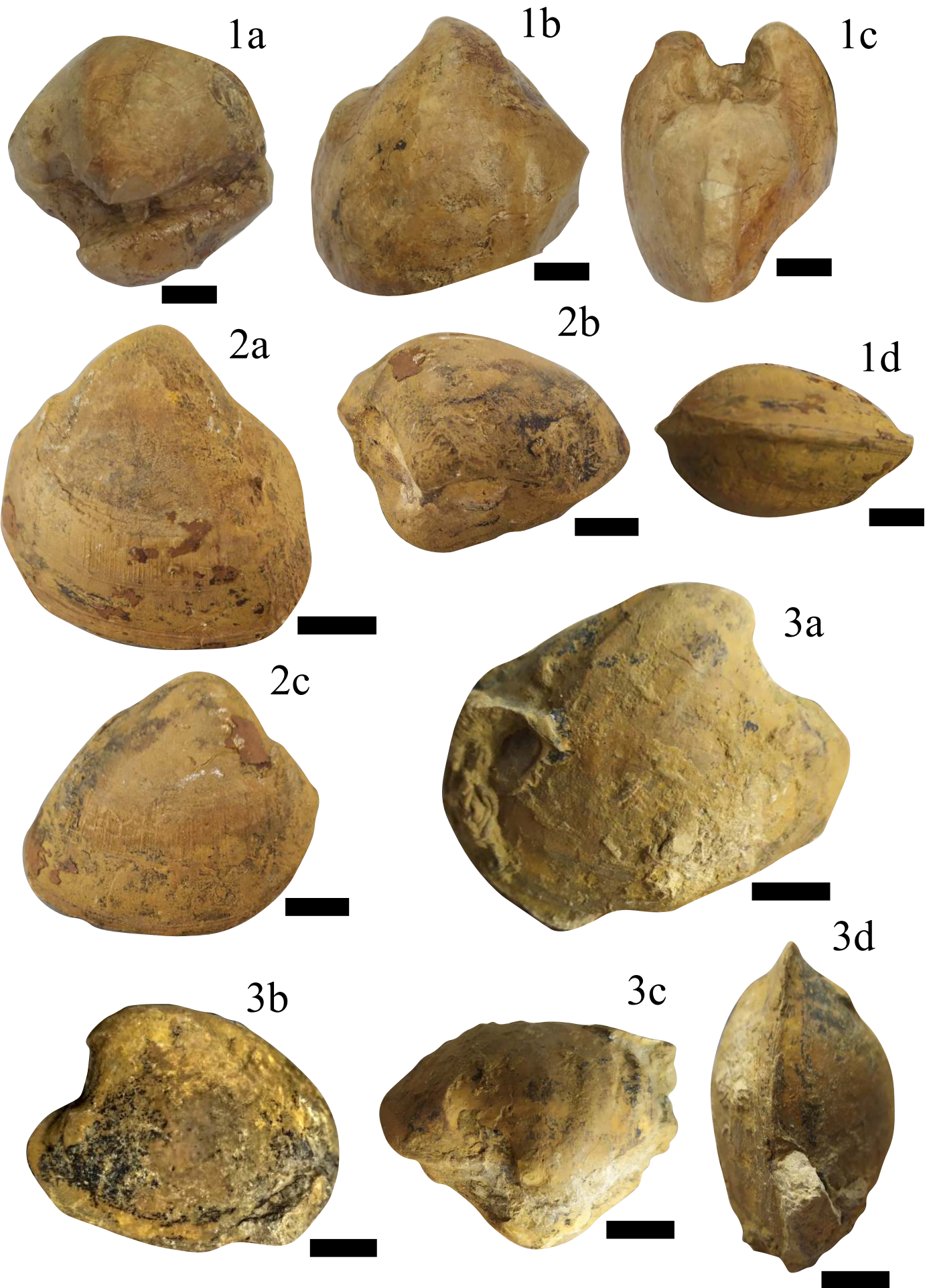
**Mesure :**

n= 01	H	L	T	H/ L	T/H	T/L
Spécimen	45.25	49.16	35.22	0.92	0.74	0.7

**Description :** Moule interne de taille assez grande, faiblement inéquivalve, inéquilatéral, très gonflé. Epaisseur maximale signalée presque au milieu de la taille intégrale. Marge antérieure modérément plus courte montrant une petite concavité près des crochets. Marge postérieure relativement plus longue et faiblement convexe. Marge ventrale très large, subcirculaire et se reliant aux marges postérieure et antérieure en courbures rondes. Crochets proéminents, prosogyrates, larges occupant presque la moitié médiane de la largeur. Lunule assez large, ovale et peu profonde.

Planche X

**Figure. 1.** *Trapezium coxi* (Dartville & Freneix, 1957) de l’unité A de Hamla, a: valve gauche, b: valve droite, c: vue antérieure, d: vue ventrale, Ham : 154, **Figure. 2.** *Arctica? rostrata* (Fitton, 1836) de l’unité A de Hamla. a: valve gauche, b: valve dorsale, c: valve gauche, Ham : 107, **Figure. 3.** *Arctica ? picteti* (Coquand, 1862) de l’unité A de Hamla. a: valve gauche, b: valve droite, c: valve gauche, d: vue ventrale, Ham : 91.



Ornementation composée de nervures très fines, très proches les unes des autres, plus visibles sur la valve droite dans sa partie médiane, et prenant naissance depuis les crochets en allant vers la marge ventrale.

**Occurrence :** *Arctica rostrata* est signalée dans les formations du Crétacé supérieur d'Angleterre, (Fitton, 1836), France (d'Orbigny, 1844), et l'Albien d'Égypte (Abbas, 1962).

***Arctica ? picteti* (Coquand, 1862)**

Pl. X, 3a-d.

1862 *Crassatella Picteti* sp. nov. Coquand, p. 199, pl. 13, figs. 10-11.

1890 *Cyprina Picteti* (Coquand) – Péron, p. 293.

1912 *Cyprina Picteti* (Coquand) – Pervinquier, p. 223, pl. 16, figs. 7-8, non fig. 6.

1937 *Cyprina Picteti* (Coquand) – Trevisan, p. 88, pl. 6, figs. 15-18.

1963 *Cyprina picteti* Coquand var. *allongata* var. nov. Fawzi, p. 55, pl. 5, fig. 6a-b.

2006 *Arctica picteti* (Coquand) – El Qot, p. 84, pl. 17, figs. 2a-b, 3.

2014 *Arctica picteti* (Coquand) – Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 118, pl., 11, fig. 3-4.

**Matériel :** Hamla : 1 spécimen depuis l'Unité A.

**Mesure :**

n= 01	H	L	T	H/ L	T/H	T/L
Spécimen	49.12	57.63	34	0,85	0.69	0.59

**Description:** Spécimen de taille moyenne, subtriangulaire, assez gonflé, équivalve et inéquilatéral. Crochets proéminents, prosogyrates, et antérieurement incurvés. Margé antéro-dorsale courte et concave. Marge postéro-dorsale longue et presque rectiligne. Lunule petite et assez profonde. Marge ventrale subarrondie et convexe. Marge dorsale convexe et plus longue que la marge antérieure aussi convexe. Ornementation absente.

**Discussion.** *Arctica picteti* se distingue de *Arctica moreti* (Mahmoud, 1955) par des crochets plus proéminents. Pervinquier (1912) considéra que *Cypricardia gemmellaroi* (Seguenza) comme synonyme junior de *A. picteti*.

**Occurrence.** *Arctica picteti* est trop abondante dans le Cénomaniens de l'Afrique du Nord. Elle est récoltée depuis le Crétacé supérieur d'Algérie (Coquand, 1862), Cénomaniens d'Algérie (Ghenim *et al.*, 2018; Benyoucef *et al.*, 2019), Tunisie (Pervinquier, 1912), Italie (Trevisan, 1937), Libye (El Qot *et al.*, 2013) et Égypte (Fawzi, 1963; El Qot, 2006; Mekawy, 2007; Hewaidy *et al.*, 2014).

Genre *Tenea* Conrad, 1870

***Tenea delectrei* (Coquand, 1862)**

Pl. XI, 1a-c.

- 1862 *Venus Delectrei* sp. nov. Coquand, p. 194, pl. 8, figs. 3-4  
 1862 *Venus Forgemoli* sp. nov. Coquand, p. 194, pl. 8, figs. 7-8.  
 1912 *Dosinia Delectrei* (Coquand) – Pervinquière, p. 270, pl. 20, figs. 4-8.  
 1918 *Dosinia Delectrei* (Coquand) – Greco, p. 49(231), pl. 5(21), figs. 6-10.  
 1934 *Dosinia delectrei* (Coquand) – Blanckenhorn, p. 250.  
 1937 *Dosinia Delectrei* (Coquand) – Trevisan, p. 113, pl. 7, figs. 29-31.  
 1937 *Dosinia Forgemoli* (Coquand) – Trevisan, p. 114, pl. 7, figs. 32-33.  
 2004b *Dosinia delectrei* (Coquand) – Abdel-Gawad *et al.*, pl. 3, fig. 7.  
 2014 *Tenea delectrei* (Coquand) – Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 119, pl., 11, fig. 5-7.  
 2018 *Tenea delectrei* (Coquand) – Ghenim *et al.*, p. 13, fig. 8(A1; B1-2).  
 2018 *Tenea delectrei* (Coquand) – Aouissi *et al.*, p. 19, fig. 6(1).

**Matériel.** Metrassi : 3 spécimens dans l'unité B, 2 spécimen dans l'unité C; Hamla : 1 spécimen dans l'unité C.

**Mesure :**

n= 06	H	L	T	H/ L	T/H	T/L
Etendue	23.77-29.57	15.65-31.08	11.88-14.19	0.93-1,32	0.48-0.5	0.45-0.65
Moyenne	26.11	28.34	12.57	1.12	0.49	0.55

**Description :** Spécimens de petite taille, modérément plus hauts que longs, contour circulaire à suborbiculaire, modérément gonflés, inéquilatéraux et équivalves. Crochets bas et prosogyrates situés dans la partie médiane de la marge dorsale. Marge antéro-dorsale courte et concave. Marge postéro-dorsale longue et faiblement convexe. Lunule petite et profonde. Escutcheon long, profond et étroit. Marge ventrale arrondie et se reliant aux marges antérieure et postérieure en courbures. Ornementation non-préservée étant donné que les spécimens sont des moules internes.

**Discussion :** Plusieurs auteurs (Pervinquière, 1912; Greco, 1918; Blanckenhorn, 1934; Kassab & Ismael, 1994; El Qot, 2006) considèrent *Dosinia* et *Dosinobia forgemoli* (Coquand) comme synonymes de *T. delectrei* (Coquand). *Venus forgemoli* (Coquand) est aussi considérée par Pervinquière (1912), Fourtau (1917), El Qot (2006) et Ghenim *et al.* (2008) comme synonyme junior de l'espèce en main du fait de l'absence des différences significatives permettant la séparation entre les deux espèces.

**Occurrence :** Selon El Qot (2006), *Tenea delettrei* est très abondante dans le Cénomaniens de l’Afrique du Nord, Moyen Orient, et Italie. Elle est aussi récoltée depuis le Crétacé supérieur (Mornasien-Rhotomagien) d’Algérie (Coquand, 1862; Amard *et al.*, 1981; Aouissi *et al.*, 2018; Ghenim *et al.*, 2018), Cénomaniens de la Tunisie (Pervinquière, 1912), Libye (El Qot *et al.*, 2013), et Italie (Trevisan, 1937), Cénomaniens-Turonien de la Syrie (Blanckenhorn, 1934) et Egypte (Abdel-Gawad *et al.*, 2004b; El Qot, 2006; Mekawy, 2007; Ayoub-Hannaa, 2011; Hewaidy *et al.*, 2014).

Superfamille Veneracea Rafinesque, 1815  
 Famille Veneridae Rafinesque, 1815  
 Sous-famille Tapetinae Adams and Adams, 1857  
 Genre *Paraesa* Casey, 1952

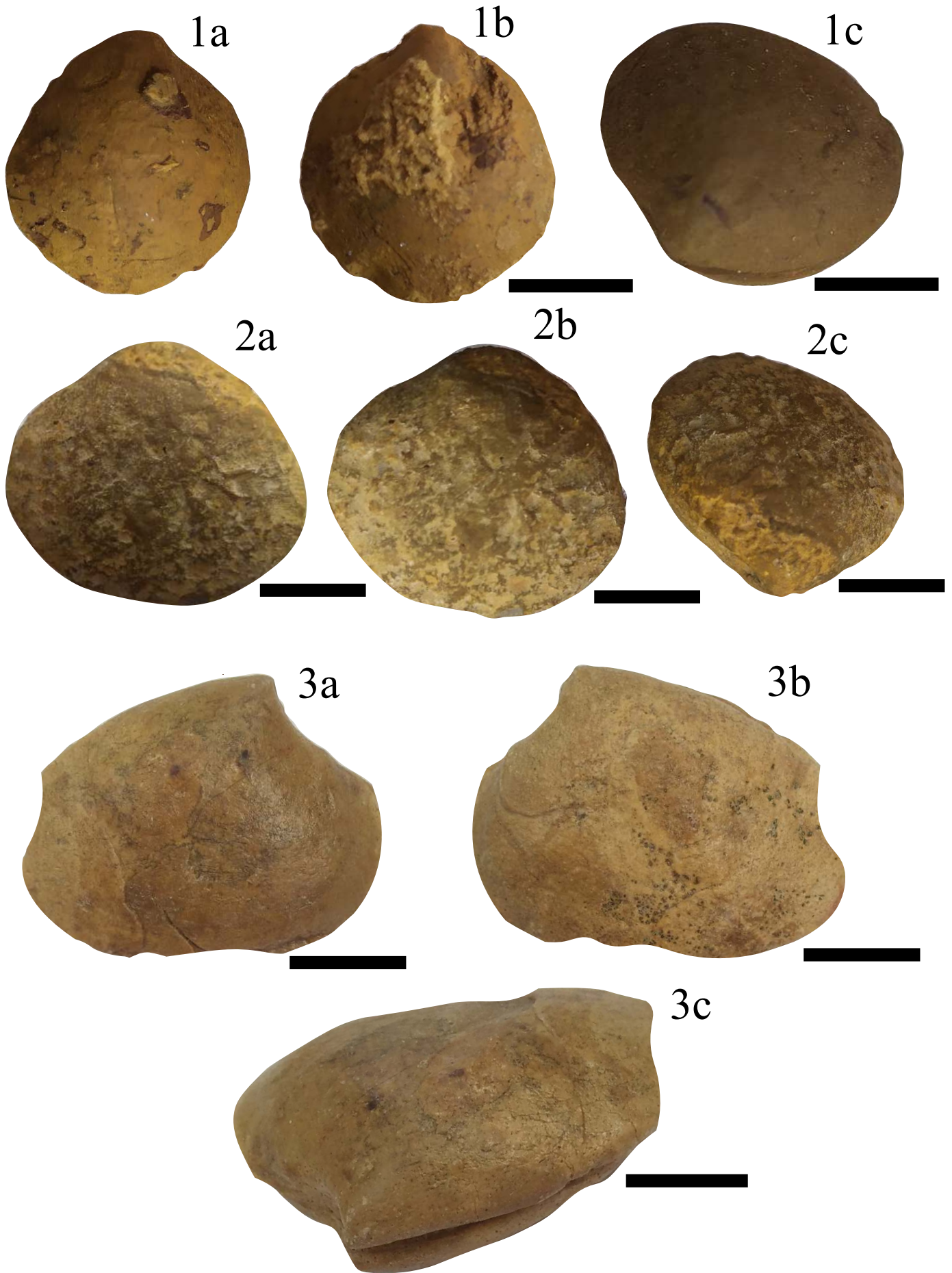
***Paraesa faba* (J. de C. Sowerby, 1827)**  
 Pl. XI, 2a-c

- 1827 *Venus Faba* sp. nov. J. de C. Sowerby, p. 129, pl. 567, fig. 3.
- 1836 *Venus* (?) *sublaevis* sp. nov. J. de C. Sowerby, p. 243, 342, pl. 17, fig. 5.
- 1836 *Venus immersa* sp. nov. J. de C. Sowerby, p. 242, 342, pl. 17, fig. 6.
- 1862 *Venus Reynesi* sp. nov. Coquand, p. 193, pl. 7, figs. 11-12.
- 1908 *Cyprimeria (Cyclorisma) faba* (Sowerby) – Woods, p. 187, pl. 29, figs. 7-13.
- 1908 *Cyprimeria (Cyclorisma) sublaevis* (Sowerby) – Woods, p. 189, pl. 29, fig. 14.
- 1908 *Cyprimeria (Cyclorisma) immersa* (Sowerby) – Woods, p. 189, pl. 29, fig. 15.
- 1912 *Venus* (?) *Reynesi* Coquand – Pervinquière, p. 274.
- 1918 *Venus Reynesi* Coquand – Greco, p. 47 (229), pl. 5 (21), fig. 4.
- 1934 *Venus reynesi* Coquand – Blanckenhorn, p. 251, pl. 13, fig. 151; pl. 14, fig. 154.
- 1937 *Venus Reynesi* Coquand – Trevisan, p. 109, pl. 7, fig. 23.
- 1962 *Meretrix faba* (Sowerby) – Abbass, p. 146, pl. 22, fig. 21.
- 1972 *Paraesa faba faba* (Sowerby) – Freneix, p. 178, pl. 18, figs. 10-12; Text-fig. 36.
- 1994 *Venus reynesi* Coquand – Kassab & Ismael, p. 238, pl. 5/12.
- 2004b *Meretrix faba* (Sowerby) – Abdel-Gawad *et al.*, pl. 3, fig. 5.
- 2006 *Paraesa faba faba* (Sowerby) – El Qot, p. 88, pl. 18, figs. 1, 3; text-fig. 11a.
- 2018 *Paraesa faba faba* (Sowerby) – Ghenim *et al.*, p. 15, fig. 8(F1; G1–2).
- 2014 *Paraesa faba faba* (Sowerby) – Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 122, pl. 12, fig. 1.

**Matériel :** Hamla : 2 spécimens dans l’unité A.

Planche XI

**Figure. 1.** *Tenea delettrei* (Coquand, 1862) de l’unité C de Hamla. a: valve gauche, b: valve droite, c: valve gauche, Ham : 483, **Figure. 2.** *Paraesa faba* (J. de C. Sowerby, 1827) de l’unité A de Hamla. a: valve gauche, b: valve droite, c: valve gauche, Ham : 155, **Figure. 3.** *Meretrix desvauxi* (Coquand, 1862) de l’unité B de Hamla. a: valve droite, b: valve gauche, c: valve droite, Ham : 274.



**Mesure :**

n= 02	H	L	T	H/ L	T/H	T/L
Etendue	27.13-29.25	28.91-31.44	13.71-14.65	0.93-0.94	0.5	0.46-0.47
Moyenne	28.19	30.17	14.18	0.93	0.5	0.46

**Description :** Spécimens de petite taille, plus longs que hauts, ovales en contour, équivalves, inéquilatéraux et assez comprimés. Crochets petits, prosogyrates, se positionnant dans la partie antérieure. Marge antéro-dorsale courte et concave, montrant une petite lunule profonde. Marge postéro-dorsale longue, presque droite ou faiblement convexe. Marge ventrale convexe et rencontre les marges antérieure et postérieure dans des courbures parfaitement rondes. Surfaces de moules internes lisses sans ornementation.

**Discussion :** Selon Ayoub-Hannaa (2011), plusieurs auteurs attribuent cette espèce au genre *Meretrix* (Lamarck, 1799). Deux sous-espèces ont été données par Freneix (1972); *P. faba faba* (Sowerby) et *P. faba subfaba* (d’Orbigny) qui diffèrent uniquement en terme de nervures, proéminence des crochets, et leur abondance en fonction de la position stratigraphique. Selon Ayoub-Hannaa (2011) ces sous-espèces sont fort probablement des synonymes de *P. faba*.

**Occurrence :** *Paraesa faba* est récoltée depuis le Cénomaniens (province de Constantine: Coquand, 1962; Mont de Bellezma-Batna: Aouissi *et al.*, 2018) et Cénomaniens-Turonien (Plateau de Tinrhert : Ghenim *et al.*, 2018; Benyoucef *et al.*, 2019) en Algérie, Cénomaniens de la Tunisie (Péron, 1890; Pervinquier, 1912; Berizzi & Busson, 1971), Libye (El Qot *et al.*, 2013), Italie (Trevisan, 1937), Albiens supérieurs- Turonien supérieurs du Maroc (Freneix, 1972), Cénomaniens supérieurs-Turonien inférieurs d’Égypte (Abbass, 1962; Mekawy, 2007b; Abdelhamid & El Qot, 2002; Ayoub-Hannaa, 2011) et Crétacé supérieur d’Angleterre (Woods, 1908).

Sous-famille Meretricinae GRAY, 1847

Genre *Meretrix* Lamarck, 1799

***Meretrix desvauxi* (Coquand, 1862)**

Pl. XI, 3a-c.

1862 *Venus Desvauxi* sp. nov. Coquand, p. 194, pl. 8, figs. 1-2.

1962 *Meretrix desvauxi* (Coquand) – Abbass, p. 145, pl. 23, fig. 2.

2018 *Meretrix desvauxi* (Coquand) – Ghenim *et al.*, p. 16, fig. 8(H1–2).

2014 *Meretrix desvauxi* (Coquand) – Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 124, pl., 12, fig. 3.

**Matériel :** Hamla : 1 spécimen dans l’unité A, 2 spécimens dans l’unité B.

**Mesure :**

n= 03	H	L	T	H/ L	T/H	T/L
Etendue	20.44-24.78	23.62-26.55	8.62-10.72	0.86-0.93	0.42-0.43	0.36-0.4
Moyenne	22.47	24.69	9.14	0.89	0.42	0.38

**Description :** Spécimens de taille petite à moyenne, à contour subtriangulaire, plus longs que hauts, comprimés, équivalves et inéquilatéraux. Petits crochets, pointus et prosogyrates. Marges antérieure et postérieure convexes. Marge ventrale convexe. Coté dorsal faiblement concave avec une petite lunule étroite et un escutcheon long et profond. Les spécimens sont des moules internes sans ornementation visible.

**Discussion :** Notre espèce peut bien être reconnue facilement des autres espèces du genre *Meretrix* en étant plus large, avec une lunule plus profonde et un escutcheon plus long. De plus, la forme triangulaire et les petits crochets de *M. desvauxi* le font différencier de *Meretrix orientalis* (Douvillé, 1916) qui lui ressemble.

**Occurrence :** *Meretrix desvauxi* fut récoltée depuis le Turonien (Province de Constantine: Coquand, 1862) et le Cénomaniens (Bassin de Ghir: Ghenim *et al.*, 2018) en Algérie, Cénomaniens d’Egypte (Abbass, 1962; Ayoub-Hannaa, 2011; Ayoub-Hannaa *et al.*, 2014).

*Meretrix* sp.  
Pl. XII, 1a-c.

**Matériel :** Hamla : 1 spécimen dans l’unité A.

**Mesure :**

n= 01	H	L	T	H/ L	T/H	T/L
Spécimen	26.45	42.56	11.23	0.62	0.42	0.26

**Description :** coquille de taille moyenne, ovale, inéquivalves et faiblement inéquilatérale, très fine, plus longue que haute avec une épaisseur maximale aperçue à un tiers de la taille intégrale depuis les crochets. Crochets petits, presque au centre mais faiblement incurvés vers le coté antérieur. Marge ventrale très large et subcirculaire, se reliant aux marges postérieure et antérieures en courbures. Marge antérieure carrément droite avec une petite concavité près des crochets, marge postérieure assez convexe. Ornementation absente.

Ordre Pholadomyoidea Newell, 1965  
Superfamille Pholadomyoidea (King 1844) Gray 1847  
Famille Pholadomyidae Gray, 1847

Genre *Pholadomya* J. de C. Sowerby, 1823

***Pholadomya pedernalis* Roemer, 1852**

Pl. XII, 2a-d.

- 1852 *Pholadomya pedernalis* sp. nov. – Roemer, 45, pl. 6, fig. 4.
- 1912 *Pholadomya Pedernalis* Roemer – Pervinquièrre, p. 288, pl. 21, figs. 5-7.
- 1934 *Pholadomya pedernalis* Roemer – Blanckenhorn, p. 261.
- 1958 *Pholadomya pedernalis* Roemer – Barber, p. 28, pl. 8, fig. 5; pl. 9, figs. 8, 9.
- 1962 *Pholadomya pedernalis* Roemer – Abbas, p. 161, pl. 24, fig. 4.
- 2002 *Pholadomya pedernalis* Roemer – Abdel-Gawad & Gameil, p. 97, pl. 4, figs. 9, 10.
- 2002 *Pholadomya pedernalis* Roemer – Abdelhamid & El Qot, p. 284, pl. 7, fig. 6.
- 2004b *Pholadomya pedernalis* Roemer – Abdel-Gawad *et al.*, pl. 4, fig. 5.
- 2006 *Pholadomya (Pholadomya) pedernalis* Roemer – El Qot, p. 90, pl. 18, figs. 4, 5a-b.
- 2007b *Pholadomya (Pholadomya) pedernalis* Roemer – Mekawy, p. 236, pl. 5, figs. 16, 17.
- 2008 *Pholadomya (Pholadomya) pedernalis* Roemer – Mekawy & Abu-Zied, p. 314, pl. 3, fig. 13.

**Matériel :** Hamla : 1 spécimen dans l'unité C.

**Mesure :**

n= 01	H	L	T	H/ L	T/H	T/L
Spécimen	31.32	37.07	26.99	0.84	0.86	0.73

**Description :** Spécimen de taille moyenne, ovale, inéquivalve, fortement inéquilatéral, plus gonflé vers le côté antérieur. Epaisseur maximale située presque au milieu de la hauteur intégrale. Marges antérieure et postérieure très convexe. Marge ventrale large, subarrondie et se reliant aux marges postérieure et antérieure en courbures rondes. Marge postérieure faiblement concave et marge antérieure presque droite mais plus courte. Crochets larges, incurvés vers le côté antérieur. Ornementation composée de nervures radiales assez prononcées et séparées par de larges espaces. Vers la partie postérieure quelques nervures commarginales sont visibles, et croisent les premières créant une sorte de tubercules trop faibles.

**Discussion :** Selon Mekawy (1007) *Pholadomya gigantea* (J. de C. Sowerby, 1836) diffère de *Ph. Pedernalis* en étant moins allongée avec moins de nervures commarginales croisées par d'autres radiales.

**Planche XII**

**Figure. 1.** *Meretrix* sp. de l'unité A de Hamla. a: valve droite, b: valve gauche, c: valve droite, Ham : 109, **Figure. 2.** *Pholadomya pedernalis* (Roemer, 1852) de l'unité C de Hamla. a-b: valve gauche, c: valve droite, d: vue ventrale, Ham : 459.



**Occurrence :** *Pholadomya pedernalis* est récoltée depuis le Turonien de Texas (Roemer, 1852), Nigeria (Barber, 1958), Tunisie (Pervinquière, 1912), Syrie (Blanckenhorn, 1934) et Cénomaniens-Turonien d’Egypte (El Qot, 2006 ; Abdelhamid & El Qot, 2002 ; Abdel-Gawad & Gameil, 2002 ; Mekawy & Abu-Zied, 2007).

Selon Pervinquière (1912: 289), *Pholadomya pedernalis* est aussi présente dans l’Aptien de France et Algérie et l’Albien supérieur du Texas. Ziko et *al.* (1993) l’aurait également trouvée dans des niveaux santoniens, ainsi elle daterait de l’Aptien au Santonien.

**3.3. Gastéropodes :** La classification systématique utilisée est celle de Bouchet & Rocroi (2005). Abréviations :

H : hauteur,

D : largeur,

HL : hauteur du dernier tour,

HA : hauteur de l’ouverture,

WA : largeur de l’ouverture,

nr : nombre de tours,

PA° : angle pleural,

Dmax : distance du lieu de la largeur maximale depuis l’apex. désignent respectivement la

Ordre Caenogastropoda Cox, 1960

ordre Sorbeoconcha Ponder & Lindberg, 1996

Famille Batillariidae Thiele, 1929

(=Pyrazidae Hacobjan, 1972 = Tiaracerithiinae Bouniol, 1981)

Genre *Pyrazus* Montfort, 1810

***Pyrazus valeriae* (De Verneuil & De Lorière, 1868)**

Pl. XIII, 1.

1868 *Cerithium Valeriae* sp. nov. – De Verneuil & De Lorière, p. 11, pl. 2, fig. 1.

1916 *Pyrazus Valeriae* De Verneuil & De Lorière – Douvillé, p. 136, pl. 18, figs. 6-8.

?1927 *Cerithium* (?*Pyrazus*) *magnicostatum* Conrad – Blanckenhorn, p. 161, pl. 8 (4), fig. 75.

1992 *Pyrazus valeriae* (De Verneuil & De Lorière) – Abdel-Gawad & Gameil, p. 74, fig. 2/11-12.

1995 *Pyrazus* (*Echinobathra*) *valeriae* (De Verneuil & De Lorière) – Sanchez & Tinajero, p. 162, pl. 1, figs. 7-9.

2002 *Pyrazus* cf. *valeriae* (De Verneuil & De Lorière) – Berndt, p. 140, pl. 9, fig. 4.

2004b *Pyrazus valeriae* (De Verneuil & De Lorière) – Abdel-Gawad et *al.*, pl. 5, fig. 1.

2006 *Pyrazus* (*Pyrazus*) *valeriae* (De Verneuil & De Lorière) – El Qot, p. 97, pl. 19, figs. 9-11.

2008 *Pyrazus* (*Pyrazus*) *valeriae* (De Verneuil & De Lorière) – Mekawy & Abu-Zied, p. 322, pl. 4, fig. 14.

**Matériel :** Hamla : 1 seul spécimen dans l’unité A.

**Mesure :**

n=01	E	H	D	D/H	HL	HL/H	HA	WA	HA/WA	nw	PA	HDmax
Spécimen	D	19.73	11.24	0.57	11.06	0.56	9.77	9	1.08	8	30°	100

**Description :** Spécimen de petite taille, hélicospiralé, très long et peu large à enroulement dextre. Spire composée de 8 spirales, séparées par des sutures assez profondes. Apex endommagé mais semble être pointu. Base ovale. La largeur est en croissance directe depuis l’apex vers l’ouverture (HDmax= 100%). Certains tours se montrent plus convexes que d’autres. Ouverture ovale et trop large avec une lèvre externe nettement plus convexe que la lèvre interne presque rectiligne. Ornementation non préservée.

**Discussion :** Selon Ayoub-Hannaa (2011), *Cerithium (Pyrazus) zumoffeni* Blanckenhorn (1927) recoltée depuis l’Aptien de la syrie montre certaines similitudes avec *P. valeriae* en terme de forme générale, et ornementation mais diffère en ayant des cordes spirales plus développées sur la moitié supérieure des tours du milieu. *C. (P.?) magnicostatum* (Conrad, 1852) figurée par Blanckenhorn, 1927 diffère par ses sutures profondes, toutefois, cette difference ne s’avère pas primordiale pour diviser entre les deux espèces. Ainsi, le spécimen de Blanckenhorn est attribuée à *P. valeriae*.

**Occurrence :** *Pyrazus valeriae* fut récoltée du Crétacé inférieur en Espagne (De Verneuil & De Lorière, 1868), Mexique (Sanchez & Tinajero, 1995), Aptien de la Syrie (Blanckenhorn, 1927), Cénomaniens (Berndt, 2002) de la Jordanie ainsi que de l’Egypte (Mekawy & Abu-Zied, 2008 ; El Qot, 2006 ; Abdel-Gawad & Gameil, 1992), et Albien de l’Egypte (Douvillé, 1916).

Famille Turritellidae Lovén, 1847

Genre *Turritella* Lamarck, 1799

***Turritella cf. difficilis* (D’Orbigny, 1842)**

Pl. XIII, 2.

cf. 1927 *Turritella cf. difficilis* d’Orbigny – Blanckenhorn, p. 141, pl. 3, fig. 37.

cf. 1971 *Turritella cf. difficilis* d’Orbigny – Collignon, p. 6, pl. B, fig. 1.

2011 *Turritella cf. difficilis* d’Orbigny – Ayoub-Hannaa, p. 165, pl. 15, figs. 5-6.

**Matériel :** Metrassi : 1 seul spécimen dans l’unité A.

**Description :** Moule de petite taille, haute et spiralee, composée de trois tours de recouvrement. Spirales légèrement convexes, séparées par des sutures modérément profondes et obliques. Ornementation non préservée.

**Discussion :** Selon Blanckenhorn (1927), *Turritella* cf. *difficilis* se distingue par son contour général, la convexité des spirales et l'angle de suture.

**Occurrence :** Cénomaniens: Égypte (Ayoub-Hannaa, 2011) et Syrie (Blanckenhorn, 1927). Maastrichtien: Algérie (Collignon, 1971).

Superfamille Campaniloidea Douvillé, 1904  
 Famille Campanilidae Douvillé, 1904  
 Genre *Campanile* Bayle in P. Fischer, 1884

***Campanile (Campanile) ganesha* (Noetling, 1897)**

Pl. XIII, 3.

1897 *Nerinea ganesha* sp. nov. Noetling, p. 58, pl. 15, figs. 1-2; pl. 16, figs. 1-2.

1916 *Nerinea ganesha* Noetling – Greco, p. 121 (63), pl. 15 (7), fig. 10-11.

1971 *Nerinea (Ptygmatis) ganesha* Noetling – Collignon, p. 17 (159), pl. C, fig. 5.

1974 *Campanile (Campanile) ganesha* Noetling – Albanesi & Busson., p. 299.

2006 *Campanile (Campanile) ganesha* Noetling – El Qot, p. 98, pl. 19, figs. 12, 14.

2011 *Campanile (Campanile) ganesha* Noetling – Ayoub-Hannaa, pl. 15, figs. 7-8; Text-fig. 3.29

2018 *Campanile (Campanile) ganesha* Noetling – Aouissi *et al*, p. 21, fig. 6(3).

**Matériel :** Metrassi : 2 spécimens dans l'unité A, et 1 spécimen dans l'unité C, Hamla : 1 seul spécimen dans l'unité B.

**Description :** Espèces de taille moyenne, hélicospiralée et bien plus longue que large à enroulement dextre. Spire constituée de plus de 10-13 spirales lisses, gardant la même hauteur, séparées par des sutures peu profondes. Apex endommagé, depuis lequel la largeur augmente visiblement vers la base bien circulaire. Les surfaces sont peu convexes. L'ouverture est trop étroite.

**Discussion :** Espèce facilement reconnaissable par sa forme hélicospiralée, son diamètre décroissant lentement vers l'apex, des sutures peu profondes et des flancs parfaitement rectilignes.

En raison de son incertitude vis-à-vis de la présence d'un canal intérieur chez le genre *Cimolithium*, Cossmann (1906) l'a placé parmi les Metacerithiinae. La mise en évidence d'un canal intérieur par Wenz (1938) poussa Abbas (1973) à placer le genre dans la famille des Procerithiidae, (Cossmann, 1906) avec un certain doute tout de même. Delpy (1941) considéra que l'espèce type de *C. belgicum* (D'archiac, 1846) est un élément possible des Campanilidae (Douvillé, 1904). Toutefois Kiel & Bandel (2004) constatèrent que l'espèce type du genre *Cimolithium* n'a pas été décrite encore, et estimèrent que sa position taxonomique comme

incertaine. Bouchet & Rocroi (2005) ont gardé la même vision dans leur classification.  
**Occurrence** : Cénomaniens–Maestrichtien : Égypte (Greco, 1916 ; El Qot, 2006 ; Ayoub-Hanna, 2011). Maestrichtien : Algérie (Collignon, 1971 ; Alabanesi et Busson, 1974 ; Aouissi et al, 2018).

Ordre et famille incertains  
 Genre *Cimolithium* Cossmann, 1906

***Cimolithium tenouklense* (Coquand, 1862)**  
 Pl. XIII, 4a-c.

- 1862 *Turritella tenouklensis* sp. nov. Coquand, p. 176, pl. 4, fig. 6.
- 1889 *Cerithium tenouklense* Coquand – Péron, pl. 20, fig. 2.
- 1912 *Cerithium tenouklense* Coquand – Pervinquière, p. 16, pl. 1, figs. 20-22.
- 1916 *Cerithium (Cimolithium) Tenouklense* Coquand – Greco, p. 154 (96), pl. 19 (11), figs. 3-5.
- 1927 *Cerithium tenouklense* Coquand – Blanckenhorn, p. 162, pl. 8 (4), figs. 77-80.
- 2002 *Cimolithium tenouklense* Coquand – Zakhera, p. 310, fig. 5.
- 2004b *Cimolithium tenouklense* Coquand – Abdel-Gawad *et al.*, pl. 5, fig. 2.
- 2006 *Cimolithium tenouklense* Coquand – El Qot, p. 97, pl. 19, fig. 8.
- 2007a *Cimolithium tenouklense* Coquand – Mekawy, p. 157, pl. 1, fig. 5.
- 2011 *Cimolithium tenouklense* Coquand – Ayoub-Hanna, p. 167, pl. 16, figs 1-3.
- 2018 *Cimolithium tenouklense* Coquand – Aouissi *et al*, p. 21, fig. 6(4).

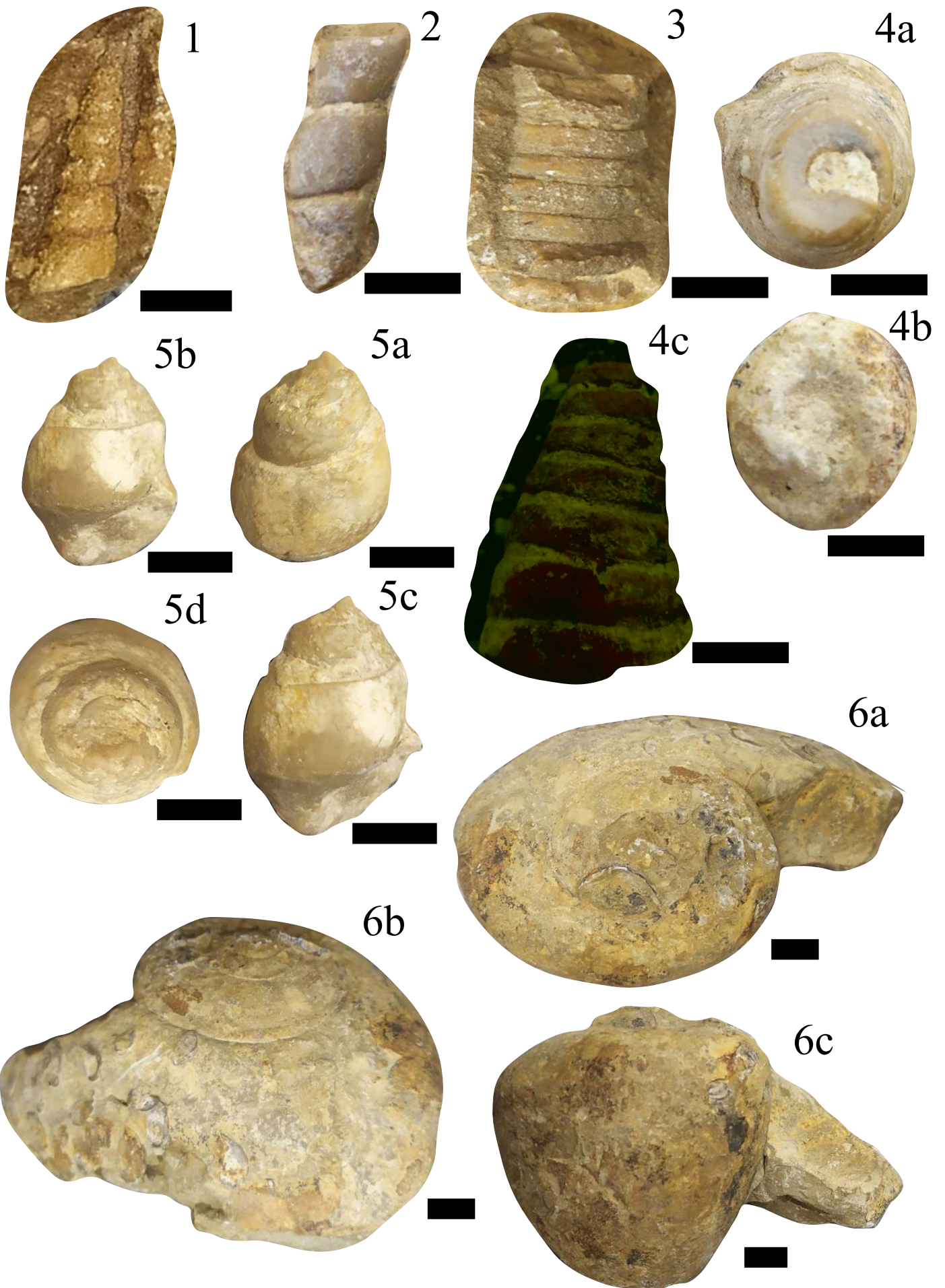
**Matériel** : Metrassi : 9 spécimens dans l’unité A, 1 dans l’unité B, et 2 dans l’unité C ; Hamla : 2 spécimens dans l’unité A, et 6 spécimens de l’unité C.

**Mesure :**

n=20	E	H	D	D/H	HL	HL/H	HA	WA	HA/WA	nw	PA	HDmax
Etendue	D	16.82-40.1	15-25.13	0.62-0.89	5.95-11.5	0.29-0.35	4.36-10	4.62-15	0.72-0.94	5-8	35-40	100
Moyenne		29.64	21.13	0.75	8.87	0.32	6.49	8.7	0.83	6	37	100

Planche XIII

**Figure. 1.** *Pyrasmus valeriae* (De Verneuil & De Lorière, 1868) de l’unité A de Hamla, Ham : 163, **Figure. 2.** *Turritella cf. difficilis* (d’Orbigny, 1842) de l’unité A de Metrassi, Me : 87, **Figure. 3.** *Campanile (Campanile) ganesha* (Noetling, 1897) de l’unité A de Metrassi. Me : 90, **Figure. 4.** *Cimolithium tenouklense* (Coquand, 1862) de l’unité B de Metrassi. a: sommitale, b: vue basale, c: vue dorsale, Me : 139, **Figure. 5.** *Ampullina? abeihensis* (Hamlin, 1884) de l’unité C de Metrassi, a: vue aperturale, b: vue dorsale, c: vue sommitale, d: vue aperturale. Me : 221, **Figure. 6.** *Strombus incertus* (d’Orbigny, 1842) de l’unité B de Hamla, a: vue sommitale, b: vue dorsale, c: vue aperturale, Ham : 276.



**Description :** Espèce de taille moyenne à grande, hélicospiralée et assez large à enroulement dextre. Spire composée de 5-8 spirales trop convexes chez certains spécimens, séparées par des sutures profondes et sont plus larges que hautes. La largeur décroît graduellement depuis la base vers l'apex. Apex endommagé. Base circulaire et large. Ouverture très étroite et ovale. Aucune ornementation n'est signalée.

**Discussion :** Le dernier tour étroit, les flancs souvent convexes, les sutures profondes et la base plate constituent les principales caractéristiques de cette espèce qui diffère de *Cimolithium inauguratum* (Stoliczka) par une largeur plus importante et des sutures plus profondes.

**Occurrence :** Cénomaniens : Algérie (Coquand, 1862 ; Busson *et al.*, 1999 ; Benyoucef *et al.*, 2017 ; Aouissi *et al.*, 2018), Tunisie (Pervinquière, 1912), Égypte (Greco, 1916 ; Ayoub-Hannaa, 2011) et Syrie (Blackenhorn, 1927).

Famille Ampullinidae Cossmann, 1919

Genre *Ampullina* Bowdich, 1822

***Ampullina? abeihensis* (Hamlin, 1884)**

Pl. XIII, 5a-d.

1884 *Amauropsis abeihensis* sp. nov. Hamlin, p.17, pl. 1, fig. 2.

1890 *Amauropsis abeihensis* Hamlin – Blanckenhorn, p. 103.

1927 *Natica (Euspira) abeihensis* Hamlin – Blanckenhorn, p. 131, pl. 1, figs. 21-22.

1939 *Tylostoma (Odostomopsis) abeihensis* Hamlin – Delpy, p. 80, fig. 55.

2011 *Ampullina? abeihensis* Hamlin – Ayoub-Hannaa, p. 171, pl. 16, figs. 4-5

2018 *Ampullina? abeihensis* Hamlin – Aouissi *et al.*, p. 22, pl. 16, fig. 6(5).

**Matériel :** Metrassi : 1 spécimens dans l'unité C.

**Mesure :**

n=01	E	H	D	D/H	HL	HL/H	HA	WA	HA/WA	nw	PA	HDmax
Spécimen	D	21	18.5	0.88	17	0.8	12.5	9	0.72	3	30°	60

**Description :** Espèce de petite taille modérément globeuse et haute à enroulement dextre. Spire composée de trois spirales convexes plus larges que hautes, coniques et séparées par des sutures peu profondes. Apex rond. Dernier tour très large représentant plus de 50% de la taille totale à surfaces arrondies. Base étroite et ronde. Ouverture très large avec une lèvre externe plus convexe. Ornementation absente et petit ombilic.

**Discussion :** Une petite hauteur, la suture conique, sutures assez profondes et une largeur croissantes rapidement depuis l'apex constituent les caractéristiques essentielles de *Ampullina abeihensis*.

**Occurrence** : Cénomaniens : Algérie (Aouissi *et al.*, 2018 ; ce travail), Égypte (Ayoub-Hannaa, 2011). Aptien : Syrie et Égypte (Blanckenhorn, 1927).

Ordre Hypsogastropoda Ponder & Lindberg, 1997  
 Ordre Littorinimorpha Golikov & Starobogatov, 1975  
 Superfamille Stromboidea Rafinesque, 1815  
 Famille Strombidae Rafinesque, 1815  
 Sous-famille Strombinae Rafinesque, 1815  
 Genre *Strombus* Linné, 1758

***Strombus incertus* (d’Orbigny, 1842)**

Pl. XIII, 6a-c.

- 1842 *Pterocera incerta* sp. nov d’Orbigny, p. 308, pl. 215, fig. 1.
- 1912 *Strombus* (?) *incertus* d’Orbigny – Pervinquièrre, p. 27, pl. 2, figs. 19-23.
- 1916 *Strombus* (?) *incertus* d’Orbigny – Greco, p. 160 (102), pl. 11 (14), fig. 10.
- 1971 *Strombus incertus* (d’Orbigny) – Collignon, p. 10 (152), pl. A, fig. 5.
- 1981 *Strombus incertus* (d’Orbigny) – Amard *et al.*, pl. 15, fig. 9.
- 1985 *Harpagodes incertus* (d’Orbigny) – Kollmann, p. 101, fig. 4j-k.
- 2001 *Pterocera incerta* d’Orbigny – Abdallah *et al.*, pl. 1, figs. 8-9.
- 2002 “*Strombus*” *incertus* (d’Orbigny) – Berndt, p. 141, pl. 10, figs. 1-2.
- 2004a *Pterocera incerta* d’Orbigny – Abdel-Gawad *et al.*, pl. 6, fig. 1.
- 2004b *Pterocera incerta* d’Orbigny – Abdel-Gawad *et al.*, pl. 5, fig. 11.
- 2006 *Pterocera incerta* d’Orbigny – El Qot, p. 105, pl. 22, fig. 1.
- 2011 *Strombus incertus* (d’Orbigny) – Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 130, fig. 11.

**Matériel** : Hamla : 1 spécimen récolté dans l’unité B.

**Mesure** :

n=01	E	H	D	D/H	HL	HL/H	HA	WA	HA/WA	nw	PA	HDmax
Spécimen	D	78.18	111.51	1.43	70/71	0.9	67.23	37.04	1.81	4	120°	0

**Description** : Espèce de très grande taille, modérément haute, très large, conique, à enroulement dextre. Les sutures sont très peu profondes. Spirale composée de 4 tours dont ses surfaces sont bien rectilignes à faiblement convexes, avec une largeur en nette décroissance depuis l’apex vers la base. Le dernier tour est très large, de forme conique et occupant plus que 90% de la taille intégrale de la coquille. Apex pointu. Base circulaire et large. Umbilic assez grand. Ouverture très large avec une levre interne assez concave.

**Discussion** : Espèce facile à déterminer par sa forme parfaitement conique, ses flancs rectilignes, sa base bien ronde, son ouverture allongée et quadratique, une largeur croissante vers la base (HDmax= 0%) en plus de quelques cordes en spirales ornementant la coquille.

Selon Elder (1990), Saul (1998), et Kiel & Perrillat (2001) la présence d'un canal postérieur qui s'étend depuis l'ouverture vers la spire et se plie vers le bas près de l'apex rendrait la distinction facile entre les et strombidae les Aporrhaidae.

*Strombus numidus* (Coquand, 1862) récolté depuis le Crétacé supérieur d'Algérie est proche de *S. incertus* mais manque tout de même de cordes spiralées, tandis que *S. mermeti* montre des différence en terme d'un contour aplati, et des cordes spiralées sinueuses et espacées.

**Occurence :** Cénomaniens : Algérie (Collignon, 1971 ; Amard et al., 1981), Egypte (Greco, 1916; Mekawy, 2007), Tunisie (Pervinquier, 1912), Jordanie (Berndt, 2002), Liban (Delpey, 1939), France (Kolmann, 1985). Turonien : Nigeria (Barber, 1958).

***Strombus arnaudi*, Thomas & Péron, 1889**  
Pl. XIV, 1a-d.

1889 *Strombus arnaudi* Thomas & Péron, pl. 21, figs. 11-12.

1981 *Dicroloma (Perrisoptera) arnaudi* Thomas & Péron – Collignon, p.151, pl. B, fig. 5.

1981 *Dicroloma (Perrisoptera) arnaudi* Thomas & Péron – Amard et al., p. 60, pl. 6, fig. 3a-b.

**Matériel :** 1 spécimen récolté dans l'unité A.

**Mesure :**

n=01	E	H	D	D/H	HL	HL/H	HA	WA	HA/WA	Nw	PA	HDmax
Spécimen	D	51.21	27.67	0.54	45.68	0.89	39.32	12.90	3.05	3	40°	60

**Description :** Espèce marquée par une forme prolongée et scalariforme à enroulement dextre, une spire occupant un peu moins de la moitié de la taille totale, une ouverture trop étroite mais longue et surtout le dernier tour assez anguleux vers sa moitié.

**Discussion :** Notre spécimen est identique à celui du Cénomaniens de Foum Tamesmida en Tunisie (Thomas et Péron) bien que ce dernier montre un labre assez dilaté.

*Dicroloma (Perrisoptera) arnaudi* du Crétacé de Tinrhert (Amard et al, 1981) diffère de notre matériel par une forme moins allongée et un dernier tour plus arrondie.

**Occurence :** Cénomaniens : Algérie (ce travail), Tunisie (Thomas & Péron, 1889). Crétacé supérieur (Amard et al, 1981). Maestrichtien : Algérie (Collignon, 1971).

Famille Aporrhaidae Gray, 1850  
Sous-famille Aporrhainae Gray, 1850  
(= Chenopidae Deshayes, 1865)  
Genre *Aporrhais* Da Costa, 1778

***Aporrhais dutrugi* (Coquand, 1862)**  
Pl. XIV, 2a-d.

- 1862 *Rostellaria dutrugi* sp. nov. Coquand, p. 185, pl. 5, fig. 4.  
 1889 *Pterodonta* (?) *dutrugi* Coquand – Péron, p. 83, pl. 20, figs. 15-16.  
 1912 *Aporrhais* (?) *dutrugi* Coquand – Pervinquière, p. 24, pl. 2, figs. 1-7.  
 1916 *Aporrhais* (?) *dutrugi* Coquand – Greco, p. 155 (97).  
 1927 *Pterodonticeras dutrugi* Coquand – Blanckenhorn, p. 168, pl. 9 (5), fig. 93.  
 1937 *Aporrhais* (?) *dutrugi* Coquand – Trevisan, p. 35, pl. 2, fig. 8.  
 2004b *Aporrhais dutrugi* Coquand – Abdel-Gawad *et al.*, pl. 5, fig. 6.  
 2006 *Aporrhais dutrugi* Coquand – El Qot, p. 100, pl. 20, figs 7-8.  
 2007 *Aporrhais dutrugi* Coquand – Mekawy, p. 160, pl. 1, fig. 15.  
 2011 *Aporrhais dutrugi* Coquand – Ayoub-Hannaa, p. 177, pl. 17, figs 3-4.  
 2018 *Aporrhais dutrugi* Coquand – Aouissi *et al.*, p. 22, pl. 17, fig. 6(4).

**Matériel :** Metrassi : 1 spécimens dans l’unité A; Hamla : 25 spécimens dans l’unité A , 1 spécimen dans l’unité B, et 4 spécimens dans l’unité C.

**Mesure :**

n=31	E	H	D	D/H	HL	HL/H	HA	WA	HA/WA	nw	PA	HDmax
Etendue	D	15-26.98	10.5-20.18	0.5-0.75	9-18.15	0.6-0.83	7-14.15	4-16.7	0.4-0.8	3-5	30-60	60-70
Moyenne	D	21.55	16.91	0.67	13.8	0.7	11.22	9.91	0.6	4	45	75

**Description :** Coquille modérément haute, turriculée, et peu large à enroulement dextre. Sa largeur se trouve presque à mi-hauteur. Spire constituée de 4-6 spirales peu convexes, excavées dans leur centre et séparées par des sutures bien profondes. Le dernier tour est assez haut représentant plus que la moitié de la taille totale. Base pointue et apex étroitement subcirculaire. Ouverture très allongée avec une lèvre externe et interne faiblement convexes. Ornementation absente.

**Discussion :** Espèce facile à distinguer grâce à sa forme allongée, ses sutures profondes et sa hauteur décroissante rapidement depuis l’apex.

Selon la forme, la profondeur des sutures, l’excavation aux centres des tours et la hauteur des tours notre espèce s’avère parfaitement identique à celle de Coquand trouvé dans le Cénomaniens de Boussaâda (1862).

**Occurrence :** Cénomaniens : Algérie (Coquand, 1862 ; Aouissi *et al.*, 2018), Tunisie (Pervinquière, 1912), Égypte (Greco, 1916; Ayoub-Hannaa, 2011), Italie (Trevisan, 1937) et Syrie (Blanckenhorn, 1927).

*Aporrhais* sp.1  
Pl. XIV, 3a-c.

**Matériel :** Metrassi : 1 spécimen dans l'unité C.

**Mesure :**

n=01	E	H	D	D/H	HL	HL/H	HA	WA	WA/HA	nw	PA	HDmax
Spécimen	D	31	14	0.52	17	0.65	10	4	0.4	4	55	70

**Description :** Gastéropode de taille moyenne, haut et spiralé. Spire composée de cinq tours convexes, séparés par des sutures peu profondes. Ouverture longue et étroite, ovale à lèvre externe inachevée. Ornementation absente.

*Aporrhais* sp.2  
Pl. XIV, 4a-c.

**Matériel:** Hamla : 1 seul spécimen dans l'unité A.

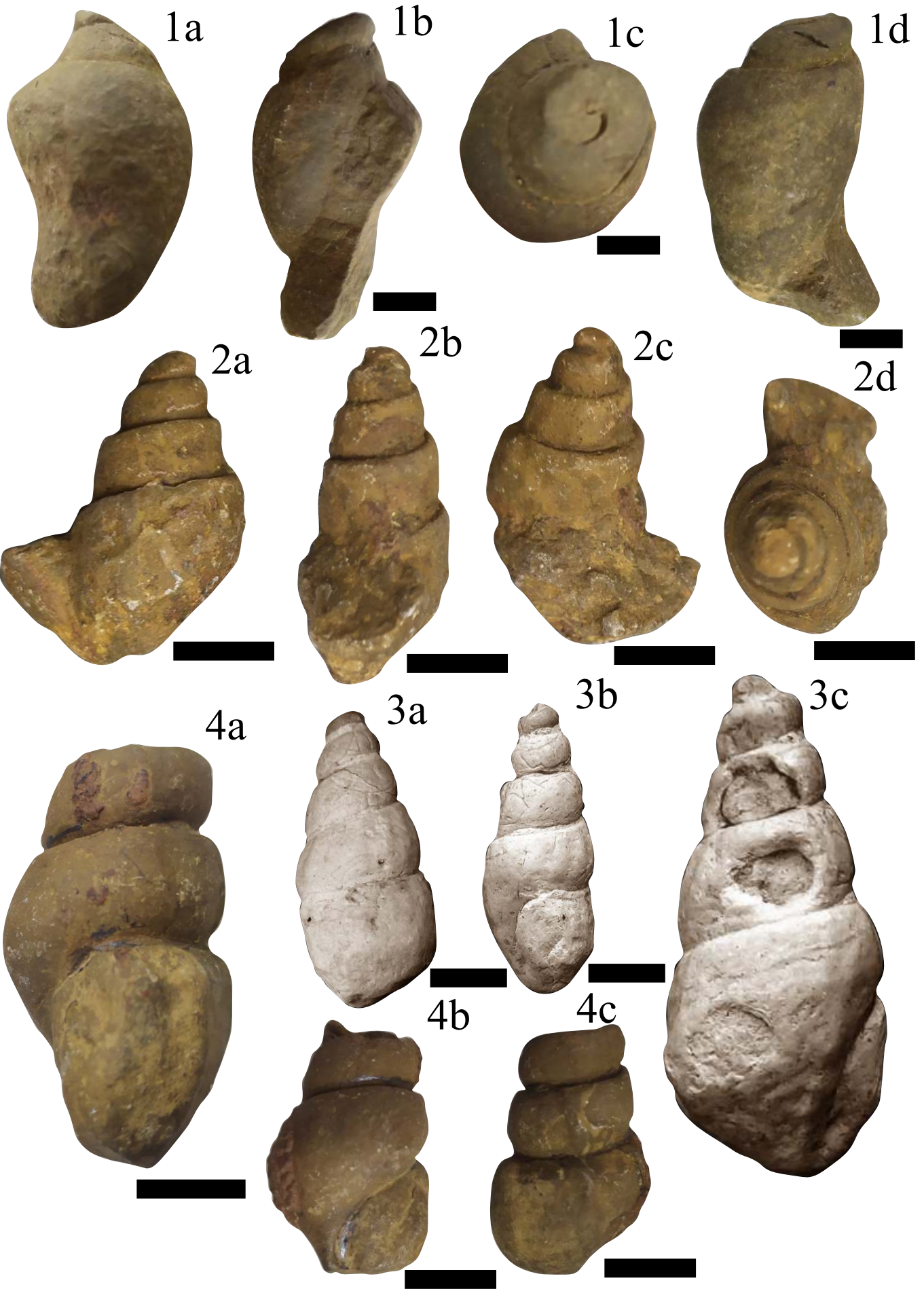
**Mesure:**

n=01	E	H	D	D/H	HL	HL/H	HA	WA	HA/WA	nw	PA	HDmax
Spécimen	D	34.92	22.46	0.64	21.06	0.6	16.12	14.68	1.1	3	40	70

**Description :** spécimen de taille petite, modérément haut, turriculé, modérément large à enroulement dextre. Sa largeur se trouve presque à mi-hauteur du dernier tour. Spire constituée de 3 spirales assez convexes, séparées par des sutures bien profondes. Le dernier tour est modérément haut représentant le tiers de la taille intégrale. Base pointue et apex endommagé. Ouverture ovale avec une lèvre externe plus convexe que la levre interne. Ornementation composée de nervures radiales très forte et trop distantes avec des nervures en nombre de 3 dans chaque tour.

Planche XIV

**Figure. 1.** *Strombus arnaudi* (Thomas & Péron, 1889) de l'unité A Hamla, a: vue dorsale, b: vue aperturale, c: vue ommitale, d: vue aperturale, Ham : 176. **Figure. 2.** *Aporrhais dutrugei* (Coquand, 1862) de l'unité A de Metrassi. a-b: vues dorsales, c: vue aperturale, d: vue sommitale, Me : 55, **Figure. 3.** *Aporrhais* sp.1. de l'unité C de Metrassi. a: vue dorsale, b-c: vues aperturales, Me : 211, **Figure. 4.** *Aporrhais* sp.2. de l'unité A de Hamla. a-b: vues aperturales, c: vue dorsale, Ham : 150.



Genre *Latiala* Sohl, 1960

***Latiala?* cf. *lobata* Wade, 1926**  
Pl. XV, 1a-d.

cf. 1926 *Latiala lobata* Wade, p. 150, pl. 52 figs. 11--12.

2002a *Latiala?* cf. *lobata* Wade – Kiel & Bandel, p. 85, fig. 1G.

cf. 2004 *Latiala?* cf. *lobata* Wade – Kiel & Bandel, p. 120, fig. 7(J).

**Matériel** : Hamla : 1 seul spécimen dans l'unité C.

**Mesure** :

n=01	E	H	D	D/H	HL	HL/H	HA	WA	WA/HA	nw	PA	HDmax
Spécimen	D	38.14	27.53	0.72	30.57	0.8	25.27	21.52	0.85	2	/	/

**Description** : spécimen incomplet de taille moyenne, turriculé, assez large à enroulement dextre. Sa largeur se trouve un peu plus bas de son milieu. Spire constituée de 3 spirales peu convexes, ayant une allure aplatie en face, séparées par des sutures bien profondes. Le dernier tour est assez haut et très large représentant une bonne partie de la taille totale, modérément fusiforme. Base pointue et apex endommagé. Ouverture très large de forme bien ovale délimitée par deux levres assez convexes. Ornementation présente par des nervures radiales assez fortes et moins distantes.

**Discussion** : très proche des *Aporrhais*, des flancs plus convexes, une levre externe plus épaisse, des nervure radiale irrégulières et une forme plus hélico-spiralée sont de véritables caractéristiques de distinction du genre *Latiala*.

Famille Colombellinidae Fischer, 1884

(=Columbellariidae Zittel, 1895; = Zitteliidae, Schilder, 1936)

Genre *Columbellina* d'Orbigny, 1842

Sous-genre *Columbellina* d'Orbigny, 1842

***Columbellina (Columbellina) fusiformis* (Douvillé, 1916)**  
Pl. XV, 2a-d.

1916 *Columbellina fusiformis* sp. nov. Douvillé, p. 132, pl. 18, figs. 1-3.

2002 *Columbellina fusiformis* Douvillé – Berndt, p. 144, pl. 9, fig. 8.

2004b *Columbellina (Columbellina) fusiformis* Douvillé – Abdel-Gawad *et al.*, pl. 5, fig. 9.

2011 *Columbellina (Columbellina) fusiformis* Douvillé – Ayoub-Hannaa, p. 134, fig. 13

2016 *Columbellina (Columbellina) fusiformis* Douvillé – Moussavou *et al.*, p. 31, p. 2, fig. 1

2018 *Columbellina (Columbellina) fusiformis* Douvillé – Aouissi *et al.*, p. 23, fig. 6(8).

**Matériel**: Metrassi : 1 spécimen dans l'unité A.

**Mesure :**

n=01	E	H	D	D/H	HL	HL/H	HA	WA	HA/WA	nw	PA	HDmax
Spécimen	D	25	13	0.52	12	0.48	9	5	0.55	4	50	70

**Description :** Espèce de petite taille, fusiforme, assez haute et modérément large à enroulement dextre. La largeur maximale est aperçue au 3<sup>ème</sup> quarts du dernier tour depuis sa base (HDmax= 63%). Spire constituée de 4 spirales peu convexes, séparées par des sutures peu profondes. Le dernier tour est assez haut représentant 60% de la taille totale. Base pointue. Apex endommagé. Ouverture étroite et bien ovale avec les deux lèvres convexes.

**Discussion :** Espèce aisément reconnaissable par son enroulement helicoidal, sa forme fusiforme et son ornementation composée de nervures axiales obliques espacées. Notre matériel est tout à fait identique à celui de Douvillé (1916) récolté de l’Albien égyptien.

**Occurrence :** Cénomaniens : Algérie (Aouissi *et al*, 2018), Égypte (Douvillé, 1916 ; Ayoub-Hannaa, 2011) et Jordanie (Berndt, 2002). Turonien : Gabon (Moussavou *et al*, 2016).

Genre *Pterodonta* d’Orbigny, 1842

***Pterodonta deffisi* (Thomas & Péron, 1889)**

Pl. XV, 3a-e.

- 1889 *Pterodonta deffisi* sp. nov. Thomas & Péron in Péron, p. 83, pl. 20, figs. 17-18.
- 1916 *Pterodonta deffisi* Thomas & Péron – Greco, p. 158 (100), pl. 19 (11), figs. 6-9.
- ?1927 *Pterodonta homarensis* sp. nov. – Blanckenhorn, p. 169, pl. 9 (5), fig. 94.
- 1934 *Pterodonta deffisi* Thomas & Péron – Blanckenhorn, p. 272.
- 2002 *Pterodonta deffisi* Thomas & Péron – Berndt, p. 144, pl. 9, figs. 10-14.
- 2006 *Pterodonta deffisi* Thomas & Péron – El Qot, p. 105, pl. 21, figs. 9, 10.
- 2011 *Pterodonta deffisi* Thomas & Péron – Ayoub-Hannaa, p. 136.
- 2015 *Pterodonta deffisi* Thomas & Péron – Gameil *et al*, p. 133, fig. 5A, B.
- 2016 *Pterodonta deffisi* Thomas & Péron – Maghfouri *et al*, p. 243, pl. 1, figs. a, b
- 2018 *Pterodonta deffisi* Thomas & Péron – Aouissi *et al*, p. 23. fig. 6(9).

**Matériel:** Metrassi : 1 spécimen dans l’unité B, Hamla : 1 seul specimen dans l’unité B.

**Mesure :**

n=02	E	H	D	D/H	HL	HL/H	HA	WA	WA/HA	nw	PA	HDmax
Etendue	D	62-65.6	35-37.33	0.51-0.57	51-53.02	0.68-0.8	36.32-37.19	12-14.11	0.33-0.38	3	60°	54
Moyenne	D	63.8	36.16	0.54	52.01	0.74	36.75	13.05	0.35	3	60	54

**Description** : Espèce de taille moyenne, fusiforme, plus longue que large à enroulement dextre. Spire formée de 3 spirales de recouvrement convexes et séparés par des sutures peu profondes. Apex endommagé. Le dernier tour est trop haut, assez large et représentant 90% de la taille intégrale. La largeur maximale est aperçue dans le premier tiers du dernier tour depuis son sommet (HD<sub>max</sub>= 54%). L'ouverture est étroite de forme ovale et délimitée par une lèvre externe plus convexe que la lèvre interne relativement rectiligne. Ornementation absente.

**Discussion** : *Pterodonta deffisi* est identifiable grâce à sa forme assez fusiforme, son dernier tour qui occupe une bonne partie de la taille intégrale en plus de son ouverture très étroite.

Notre spécimen montre de bonne ressemblance avec celui de Thomas et Péron, recueilli à Djebel Cela dans la région de Gafsa en Tunisie malgré que ce dernier semble présenter des sutures plus profondes.

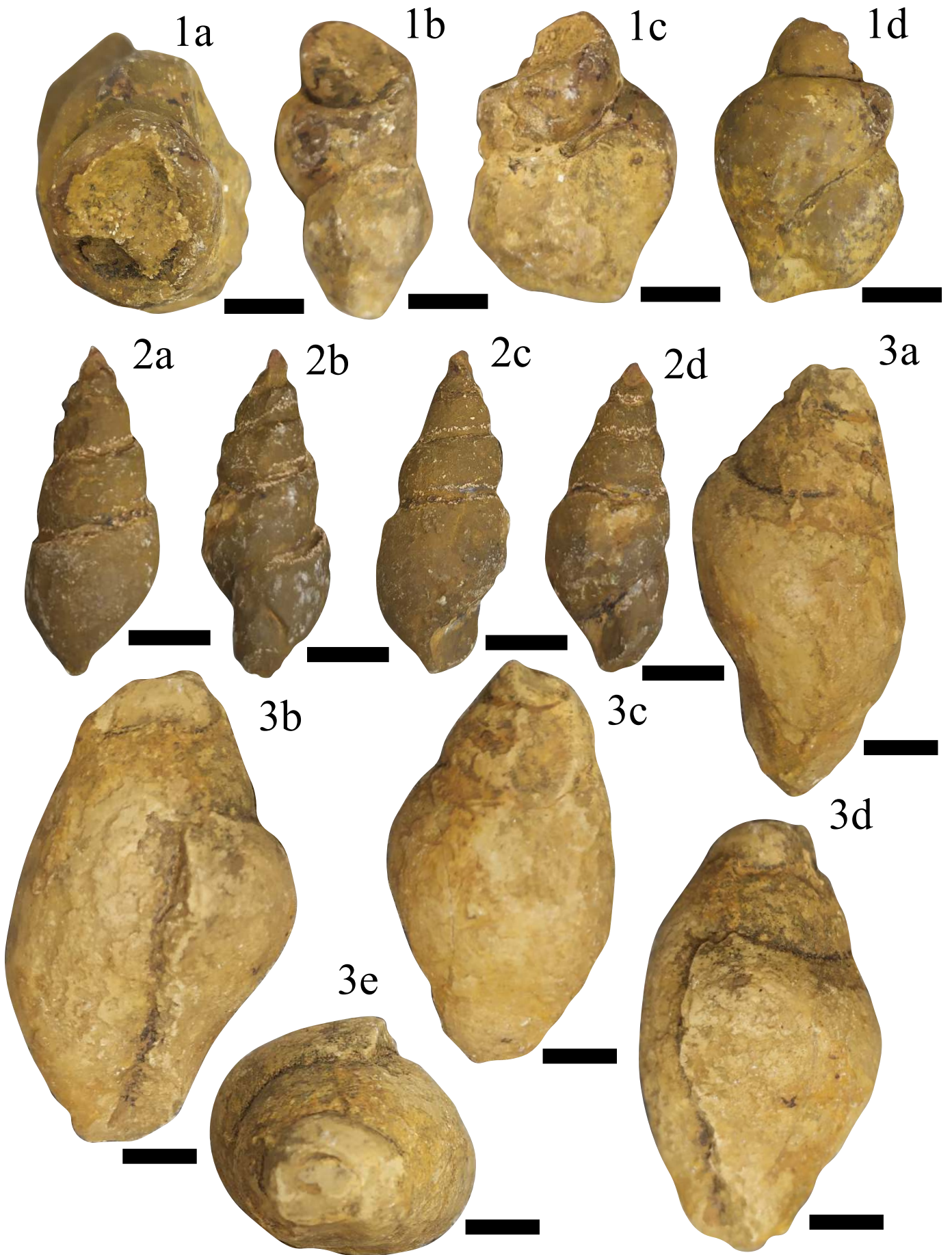
**Occurrence** : Cénomaniens : Algérie (Aouissi et al, 2018), Égypte (El Qot, 2006 ; Ayoub-Hannaa, 2011), Syrie (Blanckenhorn, 1934) et Jordanie (Berndt, 2002). Albien : Italie et Madagascar (in Maghfouri et al, 2016).

***Pterodonta cf. deffisi* (Thomas & Péron, 1889)**  
Pl. XVI, 1a-d.

- 1889 *Pterodonta deffisi* sp. nov. Thomas & Péron in Péron, p. 83, pl. 20, figs. 17-18.  
 1916 *Pterodonta deffisi* Thomas & Péron – Greco, p. 158 (100), pl. 19 (11), figs. 6-9.  
 ?1927 *Pterodonta homarensis* sp. nov. – Blanckenhorn, p. 169, pl. 9 (5), fig. 94.  
 1934 *Pterodonta deffisi* Thomas & Péron – Blanckenhorn, p. 272.  
 2002 *Pterodonta deffisi* Thomas & Péron – Berndt, p. 144, pl. 9, figs. 10-14.  
 2006 *Pterodonta deffisi* Thomas & Péron – El Qot, p. 105, pl. 21, figs. 9, 10.  
 2011 *Pterodonta deffisi* Thomas & Péron – Ayoub-HANNAA, p. 136.  
 2015 *Pterodonta deffisi* Thomas & Péron – Gameil et al, p. 133, fig. 5A, B.  
 2016 *Pterodonta deffisi* Thomas & Péron – Maghfouri et al, p. 243, pl. 1, figs. a, b  
 2018 *Pterodonta deffisi* Thomas & Péron – Aouissi et al, p. 23. fig. 6(9).

————— **Planche XV** —————

**Figure. 1.** *Latiala ? lobata* (Wade, 1926) de l'unité A de Hamla. a: vue sommitale, b: vueaperturale, c: vue dorsale, d: vue sommitale, Ham : 168, **Figure. 2.** *Columbellina (Columbellina) fusiformis* (Douvillé, 1916) de l'unité C de Metrassi. a: vue dorsale, b-d: vuesaperturales, Me : 188, **Figure. 3.** *Pterodonta deffisi* (Thomas & Péron, 1889) de l'unité B de Metrassi. 3a: vue dorsale, 3b-d: vues aperturales, e: vue sommitale, Me: 135.



**Matériel:** Hamla : 1 seul spécimen dans l'unité B.

**Mesure :**

n=01	E	H	D	D/H	HL	HL/H	HA	WA	HA/WA	nw	PA	HDmax
Spécimen	D	49.02	24.12	0.49	34.02	0.69	21.67	10.06	0.46	4	30	50

**Description :** Espèce de taille moyenne, plus longue que large à enroulement dextre. Spire formée de 4 spirales de recouvrement convexes et séparés par des sutures carrément émoussés. Apex pointu. Le dernier tour est assez haut, assez large et représentant 70% de la taille intégrale. La largeur maximale est aperçue à mi-hauteur (HDmax= 50%). L'ouverture est étroite, modérément large, de forme ovale et délimitée par une lèvre externe nettement plus convexe que la lèvre interne relativement rectiligne. Ornementation absente.

**Discussion :** le matériel récolté est attribué à *Pterodonta deffisi* avec réserve en raison des nombreuses différences clairement visibles essentiellement en terme de : dernier tour beaucoup plus bas, une ouverture plus courte mais plus large, des sutures presque invisibles, une forme peu fusiforme, et une épaisseur maximale située parfaitement à mi-flanc.

***Pterodonta guerangeri* (d'Orbigny, 1843)**  
Pl. XVI, 2a-d.

1843 *Pterodonta guerangeri*.– d'Orbigny, P. 37

**Matériel :** Metrassi : 1 seul spécimen dans l'unité C.

**Mesure :**

n=01	E	H	D	D/H	HL	HL/H	HA	WA	HA/WA	nw	PA	HDmax
Spécimen	D	48.52	36.04	0.74	28.84	0.59	28.77	11.17	0.39	3	80	60

**Description :** Coquille de grande taille, ovale, modérément haute et assez large à enroulement dextre. Spire formée de 3 spirales de recouvrement, convexes, séparées par des sutures modérément profondes. Sa largeur maximale se situe presque à mi-hauteur (HDmax= 50%). Le dernier tour un peu plus convexe, représente environ 60% de la taille totale. Apex faiblement large et ovale. Base étroite et subcirculaire. Ouverture assez haute et étroite avec une lèvre externe convexe et une lèvre interne concave. Ornementation absente.

**Discussion :** plusieurs similitudes sont visibles entre notre matériel et *Pterodonta guerangeri* (d'Orbigny, 1843) en termes de sutures trop faibles, une forme assez gonflée, un apex étroitement circulaire, et une ouverture assez longue mais modérément large.

**Occurrence :** *Pterodonta guerangeri* fut récoltée depuis les formations cénomaniennes de la Sarthe en France (d’Orbigny, 1843).

***Pterodonta intermedia* (d’Orbigny, 1843)**  
Pl. XVI, 3a-d.

1843 *Pterodonta intermedia* d’Orbigny, pl. 220, fig. 1.

**Matériel :** 1 seul spécimen dans l’unité C.

**Mesure :**

n=01	E	H	D	D/H	HL	HL/H	HA	WA	HA/WA	nw	PA	HDmax
Spécimen	D	47.36	26.93	0.757	34.54	0.73	30.84	6.15	0.2	3	60	73

**Description :** Coquille de taille moyenne, ovale, haute et étroite à enroulement dextre. Spire formée de 4 spirales de recouvrement faiblement convexes, séparées par des sutures peu profondes et larges. Sa largeur maximale se situe parfaitement à mi-flanc (HDmax= 50%). Le dernier tour modérément convexe, représente plus que la moitié de la taille totale. Apex étroit et circulaire. Base étroite et subarrondie. Ouverture très haute et étroite avec une lèvre externe modérément convexe et une lèvre interne peu concave. Ornementation absente. Petit ombilic.

**Discussion :** notre spécimen est identique à *Pterodonta intermedia* récolté par d’Orbigny (1843) par son allure fusiforme, hauteur assez considérable, un apex aigu, des sutures trop faibles, un dernier tour assez haut ainsi qu’une ouverture trop étroite.

**Occurrence :** *Pterodonta intermedia* fut récoltée par d’Orbigny (1843) du Coniacien de la France.

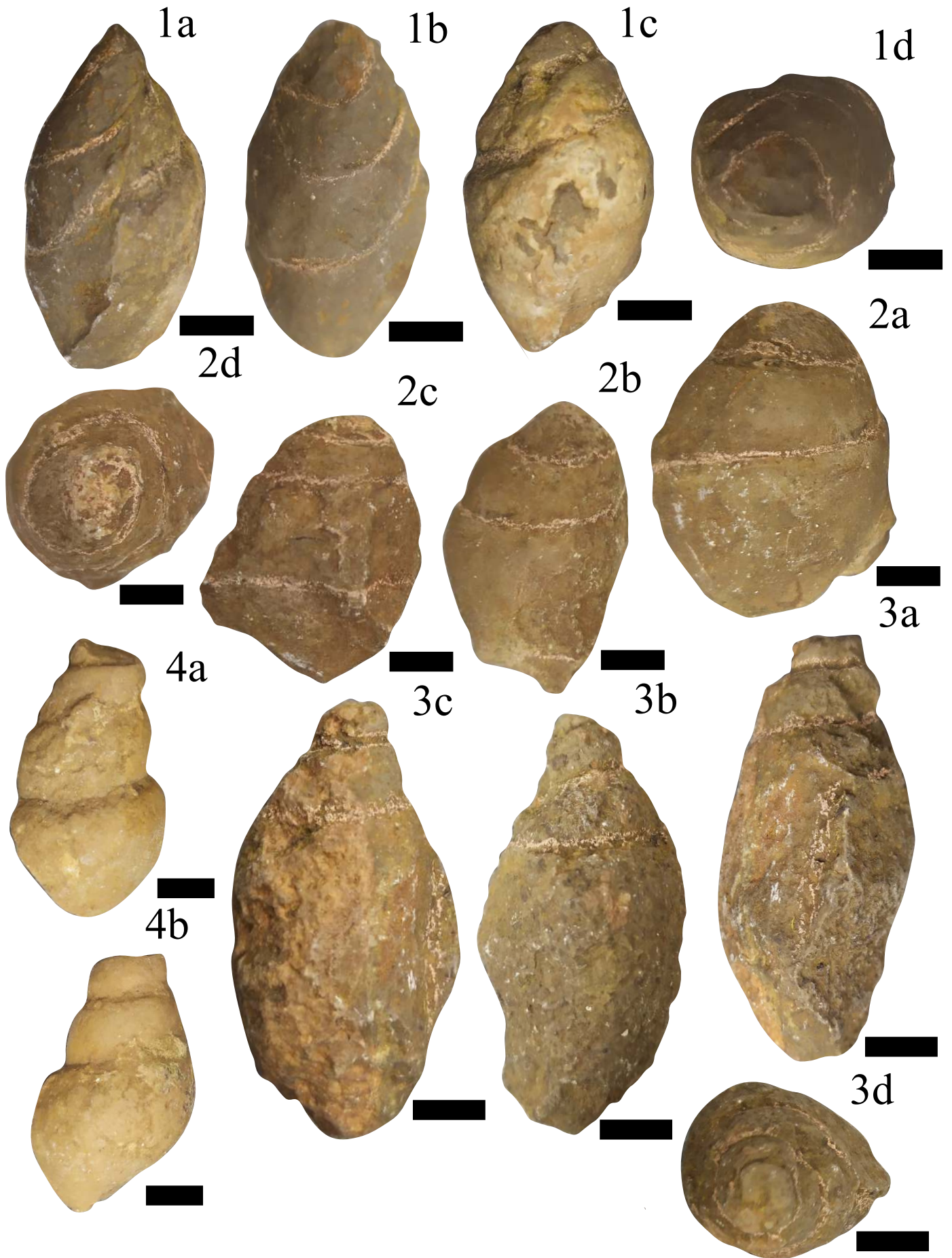
***Pterodonta elongata* d’Orbigny, 1843**  
Pl. XVI, 4a-b.

1843 *Pterodonta elongata* n. sp. – d’Orbigny, p. 316, pl. 218, fig. 2.

1843 *Pterodonta intermedia*. – d’Orbigny, p. 319, pl. 220, fig. 1.

**Planche XVI**

**Figure. 1.** *Pterodonta cf. deffisi* (Thomas & Péron, 1889) de l’unité B de Hamla. a: vue aperturale, b: vue dorsale, c: vue aperturale, d: vue sommitale, Ham : 265 , **Figure. 2.** *Pterodonta guerangeri* (d’Orbigny, 1843) de l’unité C de Hamla. a: vue aperturale, b-c: vue dorsale, d: vue sommitale, Ham : 413, **Figure. 3.** *Pterodonta intermedia* (d’Orbigny, 1843) de l’unité C de Hamla. a: vue aperturale, b: vue dorsale, c: vue aperturale, d: vue sommitale, Ham : 429, **Figure. 4.** *Pterodonta elongata* (d’Orbigny, 1843) de l’unité A de Metrassi. a: vue aperturale, b: vue dorsale, Me : 106.



?1843 *Pterodonta ovata*. – d’Orbigny, p. 317, pl. 218, fig. 3.

?1974 *Pterodonta ovata* d’Orbigny – Albanesi & Busson, pl. 24, fig. 1.

1985 *Pterodonta elongata* d’Orbigny – Kollmann, p. 97, fig. 5f, g.

1991 *Pterodonta intermedia* d’Orbigny – Mitrović-Petrović & Andjelković, p. 583, pl. 1, fig. 5.

2015 *Pterodonta elongata* d’Orbigny – Ayoub-Hannaa, p. 48, fig. 10G-I.

**Matériel :** Metrassi :1 spécimen dans l’unité A.

**Mesure :**

n=01	E	H	D	D/H	HL	HL/H	HA	WA	WA/HA	nw	PA	HDmax
Spécimen	D	29	17	0.59	21	0.72	13	10	0.77	4	50°	60

**Description :** Coquille de taille moyenne, ovale, haute et modérément large à enroulement dextre. Spire formée de 3 spirales de recouvrement, séparées par des sutures peu profondes. La largeur maximale se situe un peu au dessus de sa moitié (HDmax= 60%). Le dernier tour un peu plus convexe, représente la moitié de la taille totale. Apex endommagé. Base étroite. Ouverture courte et peu étroite avec une lèvre externe convexe et une lèvre interne concave. Ornementation absente. Petit ombilic.

**Discussion :** *Pterodonta elongata* se caractérise par une ouverture très étroite et trop basse, une spire bien haute formant un angle très convexe et des sutures assez profondes.

Notre spécimen est parfaitement identique à celui de D’orbigny récolté dans des formations cénomaniennes d’Angoulême en France.

**Occurrence :** Cénomaniens-Santonien supérieur : France (d’Orbigny 1843; Kollmann 1985; 2005: 136). Cénomaniens-Turonien d’Algérie (Albanesi & Busson 1974), Cénomaniens : Algérie (ce travail), Serbie centrale (Mitrović-Petrović & Andjelković 1991; Ayoub-Hannaa et al, 2015).

### ***Pterodonta inflata* d’Orbigny, 1843**

Pl. XVII, 1a-d.

1843 *Pterodonta inflata* n. sp. d’Orbigny, p. 318, pl. 219.

1862 *Pterodonta subinflata*. Coquand, p. 179, pl. 6, fig. 1.

1971 *Pterodonta inflata* d’Orbigny – Collignon, p. 153, pl. A, fig. 4.

1991 *Pterodonta inflata* d’Orbigny – Mitrović-Petrović & andJelković, p. 583, pl. 1, fig. 4.

1985 *Pterodonta inflata* d’Orbigny – Kollmann, p. 99, fig. 5d, e.

2005 *Pterodonta inflata* d’Orbigny – Kollmann, p. 137, pl. 14, fig. 18a, b.

2015 *Pterodonta inflata* d’Orbigny – Ayoub-Hannaa, p. 50, fig. 10J-N.

**Matériel:** Hamla : 1 seul spécimen dans l'unité B.

**Measures :**

n=01	E	H	D	D/H	HL	HL/H	HA	WA	WA/HA	nw	PA	HDmax
Spécimen	D	23.23	17.65	0.76	20.82	0.9	14.86	12	0.8	3	40°	61

**Description :** Coquille de forme conique, assez grande, modérément haute et large à enroulement dextre. Spire constituée de 3 spirales de recouvrement séparées par des sutures peu profondes. Le dernier tour représente presque les 60% de la taille totale. Apex endommagé. Base large. Ouverture large mais courte avec les deux lèvres convexes. Ornementation absente.

**Discussion :** Espèce se caractérisant par une forme ovale, un dernier tour un peu déprimé occupant plus de la moitié de la hauteur totale.

Notre matériel est similaire à celui de Amard et Collignon, trouvé dans le Cénomaniens de Tinrhert, semble avoir une nette différence avec celui de D'orbigny (1843) récolté en France, en matière du dernier tour plus déprimé.

**Occurrence :** Turonien : Algérie (Collignon 1971). Cénomaniens-Turonien : France (d'orbigny, 1843; Kollmann, 1985, 2005). Cénomaniens : Algérie (ce travail), Serbie (Mitrović-Petrović & Jelković, 1991 ; Ayoub-Hanna, 2015).

***Pterodonta cf. inflata* d'Orbigny, 1843**

Pl. XVII, 2a-e.

1843 *Pterodonta inflata* n. sp. d'Orbigny, p. 318, pl. 219.

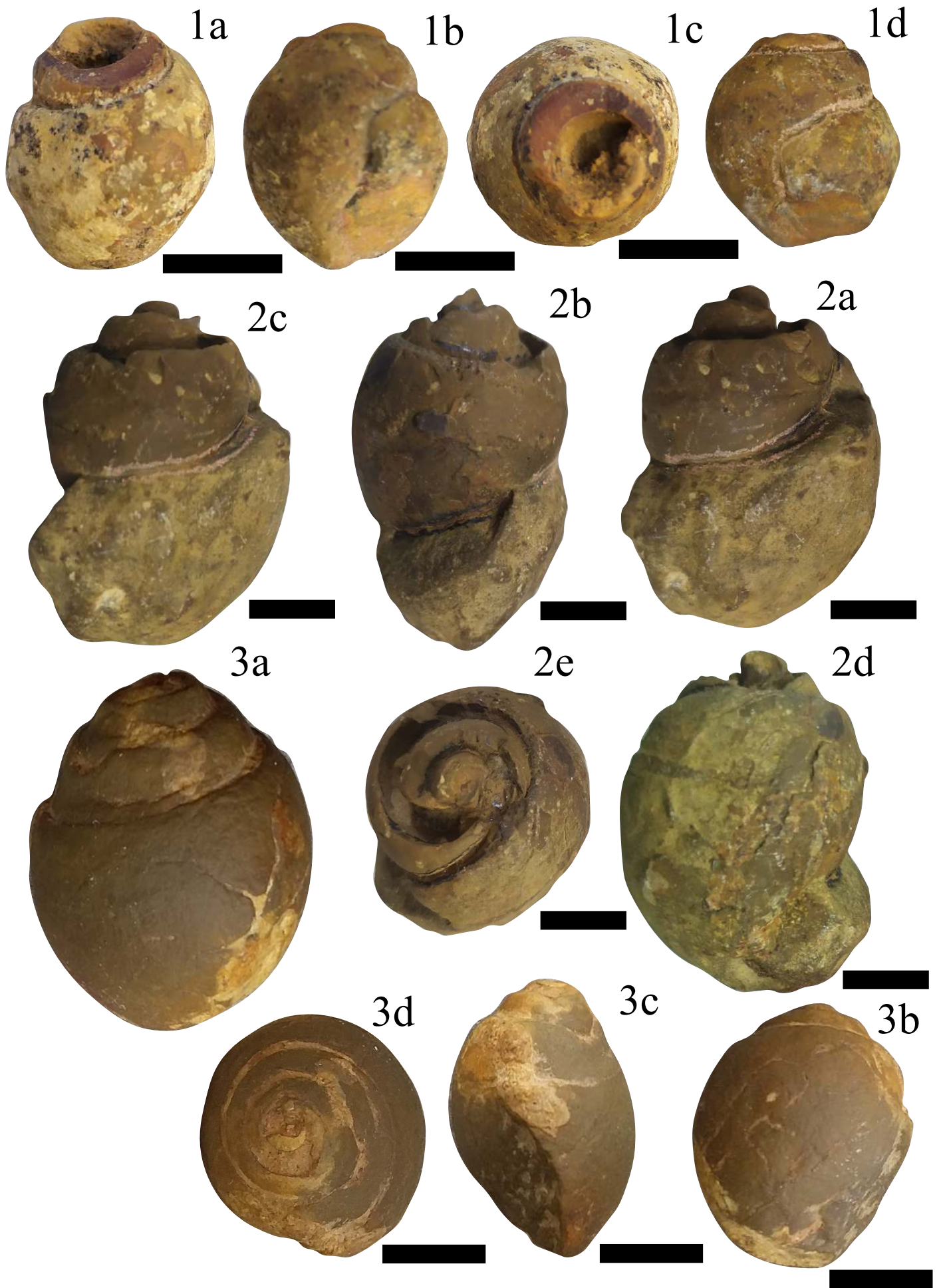
1862 *Pterodonta subinflata*. Coquand, p. 179, pl. 6, fig. 1.

1971 *Pterodonta inflata* d'Orbigny – Collignon, p. 153, pl. A, fig. 4.

1991 *Pterodonta inflata* d'Orbigny – Mitrović-Petrović & Jelković, p. 583, pl. 1, fig. 4.

**Planche XVII**

**Figure. 1.** *Pterodonta inflata* (d'Orbigny, 1843) de l'unité B de Hamla. a: vue dorsale, b: vue aperturale, c: vue sommitale, d: vue aperturale, Ham : 222, **Figure. 2.** *Pterodonta cf. inflata* (d'Orbigny, 1843) de l'unité A de Hamla. a: vue dorsale, b: vue aperturale, c: vue dorsale, d: vue aperturale, e: vue sommitale, Ham : 134, **Figure. 3.** *Tylostoma cossoni* (Thomas & Péron, 1889) de l'unité A de Hamla. a: vue dorsale, b: vue sommitale, c-d: vues aperturales, Ham : 181.



1985 *Pterodonta inflata* d'Orbigny – Kollmann, p. 99, fig. 5d, e.

2005 *Pterodonta inflata* d'Orbigny – Kollmann, p. 137, pl. 14, fig. 18a, b.

2015 *Pterodonta inflata* d'Orbigny – Ayoub-Hannaa, p. 50, fig. 10J-N.

**Matériel : Hamla :** 1 seul spécimen dans l'unité A.

**Mesure :**

n=01	E	H	D	D/H	HL	HL/H	HA	WA	WA/HA	nw	PA	HDmax
Spécimen	D	36.56	28.43	0.78	31.95	0.87	17.83	7.78	0.44	3	90°	30

**Description :** Coquille de taille moyenne, subarondie, peu haute et assez large à enroulement dextre. Spire formée de 4 spirales de recouvrement très convexe, séparées par des sutures assez profondes. Sa largeur maximale se situe à mi-hauteur du dernier tour (HDmax= 70%). Le dernier tour convexe, représente plus des deux tiers de la taille totale. Apex étroit et circulaire. Base subarraondie et faiblement large. Omphalium relativement petit. Ouverture assez large avec une lèvre externe très convexe et une lèvre interne peu concave. Ornementation absente.

**Discussion :** la taille assez basse, la base étroite et les sutures moins profondes nous ont permis d'attribuer notre matériel à *Pterodonta inflata* sous réserve car notre spécimen montre des flancs nettement plus convexes, un dernier tour plus haut, et une ouverture plus large.

Famille Tylostomatidae Stoliczka, 1868

Genre *Tylostoma* Sharpe, 1849

Sous-genre *Tylostoma* Sharpe, 1849

***Tylostoma (Tylostoma) cossoni* (Thomas & Péron, 1889)**

Pl. XVII, 3a-d.

1889 *Tylostoma cossoni* sp. nov. – Thomas & Péron in Péron: 57, pl. 19, figs. 24-25.

1912 *Tylostoma cossoni* Thomas & Péron – Pervinquière, p. 54, pl. 4, figs. 11-12.

1916 *Tylostoma cossoni* Thomas & Péron – Greco, p. 144 (86), pl. 17 (9), fig. 13.

1971 *Tylostoma cossoni* Thomas & Péron – Collignon, p. 147, pl. A, fig. 7.

1974 *Tylostoma (Tylostoma) cossoni* Thomas & Péron – Albanesi & Busson, p. 308, pl. 25, figs. 2-3.

1992 *Tylostoma cossoni* Thomas & Péron – Abdel-Gawad & Gameil, p. 82, fig. 4/8.

2001 *Tylostoma cossoni* Thomas & Péron – Abdellah et al., pl. 1, figs. 10-11

2006 *Tylostoma (Tylostoma) cossoni* Thomas & Péron – El Qot, p. 108, pl. 22, fig. 7a-b.

2007a *Tylostoma (Tylostoma) cossoni* Thomas & Péron – Mekawy, p. 166, pl. 3, fig. 3a-b.

**Matériel : Hamla :** 1 seul spécimen dans l'unité A.

**Mesure :**

n=01	E	H	D	D/H	HL	HL/H	HA	WA	WA/HA	nw	PA	HDmax
Spécimen	D	28.38	23.52	0.83	24.45	0.86	18.66	9.02	0.43	4	85°	45

**Description :** Espèce de taille petite, globuleuse, modérément basse à enroulement dextre. Spire constituée de 4 spirales convexes, lisses et séparées par des sutures profondes. La largeur maximale est atteinte presque à mi-hauteur du spécimen. Le dernier tour très haut, assez convexe et représente presque 87% de la taille totale. Base peu étroite et peu large. Ouverture de forme ovale, peu large et délimitée par une lèvre externe plus convexe que la lèvre interne. Apex endommagé. Ornementation absente.

**Discussion :** Espèce très proche de *Tylostoma globosum* mais qui se montre moins globulaire avec une spire bien plus présente.

*Tylostoma cossoni* ressemble énormément à *Tylostoma pironai* (Bohem, 1896) qui possède une bouche légèrement étirée et arrondie.

*Tylostoma cossoni* de Collignon (1971) récolté du Turonien de Tinrhert (Désert algérien) diffère de notre spécimen par une forme plus basse et des surfaces plus convexes.

Notre spécimen est totalement identique à celui de Collignon (1934) qui l'a recueilli de formations turoniennes de Madagascar.

**Occurrence :** Turonien : Tunisie (Thomas & Péron, 1889 ; Pervinquière, 1912), Jordanie (Berndt, 2002). Cénomaniens-Turonien : Algérie (Collignon, 1971; Albanesi & Busson, 1974; Amard *et al.*, 1981), Egypte (El Qot, 2006 ; Greco, 1916; Mekawy, 2007).

***Tylostoma pallaryi* (Péron & Fourtau, 1904)**

Pl. XVIII, 1a-d.

1904 *Pseudomelania pallaryi* sp. nov. Péron & Fourtau in Fourtau, p. 270, pl. 1,

1916 *Tylostoma pallaryi* Péron & Fourtau – Greco, p. 151 (93), pl. 18 (10), figs. 2-4.

1963 *Tylostoma pallaryi* Péron & Fourtau – Fawzi, p. 91, pl. 7, figs. 1-3.

2004 *Tylostoma pallaryi* Péron & Fourtau – Abdel-Gawad *et al.*, pl. 5, fig. 13.

2011 *Tylostoma pallaryi* Péron & Fourtau – Ayoub-Hannaa, p. 138.

2015 *Tylostoma pallaryi* Péron & Fourtau – Gameil *et al.*, p. 135, fig. 5E, F

2018 *Tylostoma pallaryi* Péron & Fourtau – Aouissi *et al.*, p. 25. fig. 6(12).

**Matériel:** Metrassi : 1 spécimen dans l'unité C.

**Mesure :**

n=01	E	H	D	D/H	HL	HL/H	HA	WA	WA/HA	Nw	PA	HDmax
Spécimen	D	22	14	0.64	15	0.68	12	9	0.75	3	60	70

**Description :** Espèce de petite taille, modérément basse et de forme ovale à enroulement dextre. Spire composée de 4 spirales lisses peu convexes, séparées par des sutures moyennement profondes. Apex modérément rond. Le dernier tour est trop large avec une largeur optimale localisé dans son milieu, trop convexe, il représente environ 60% de la taille totale. Base ronde mais étroite. Ornementation absente. Ouverture large, semi-lunaire avec une lèvre externe convexe et une lèvre interne concave.

**Discussion :** Cette espèce est caractérisée par une spire plus importante et une ouverture assez large en plus du dernier tour plus convexe.

Notre spécimen ressemble énormément à celui d’Albanesi et Busson, recueilli dans le Cénomaniens de Tinrhert dont le dernier tour se présente plus rectiligne vers sa base.

**Occurrence :** Cénomaniens : Algérie (Péron et Fourtau, 1904 ; Busson et *al.*, 1999 ; Benyoucef et *al.*, 2017 ; Aouissi et *al.*, 2018), l’Egypte (Greco, 1916 ; Ayoub-Hannaa, 2011). Maestrichtien : Arabie Saoudite (Gameil et El-Sorogy., 2015).

***Tylostoma (Tylostoma) globosum (Sharpe, 1849)***

Pl. XVIII, 2a-d.

1849 *Tylostoma globosum* sp. nov. Sharpe, p. 379, pl. 9, figs. 5-6.

1912 *Tylostoma globosum* Sharpe – Pervinquier, p. 53, pl. 4, figs. 9-10.

1916 *Tylostoma globosum* Sharpe – Greco, p. 143 (85), pl. 17 (9), figs. 11-12.

1974 *Tylostoma (Tylostoma) globosum* Sharpe – Albanesi & Busson, p. 309, pl. 25, fig. 1.

1981 *Tylostoma globosum* Sharpe – Amard *et al.*, p. 70, pl. 5, fig. 3.

1985 *Tylostoma* aff. *globosa* Sharpe – Kollmann, p. 102, fig. 5k.

2001 *Tylostoma globosum* Sharpe – Kora *et al.*, pl. 3, fig. 4.

2002 *Tylostoma globosum* Sharpe – Berndt, p. 143, pl. 9, fig. 5.

2011 *Tylostoma (Tylostoma) globosum* Sharpe – Ayoub-Hannaa, p. 137, fig. 14.

Planche XVIII

**Figure. 1.** *Tylostoma pallaryi* (Péron & Fourtau, 1904) de l’unité C de Metrassi. a: vue aperturale, b: vue dorsale, c: vue aperturale, d: vue sommitale, Me : 272, **Figure. 2.** *Tylostoma (Tylostoma) globosum* (Sharpe, 1849) de l’unité A de Metrassi. a: vue dorsale, b-c: vues aperturales, d: vue sommitale. Me : 80, **Figure. 3.** *Tylostoma peroni* (Pervinquier, 1912) de l’unité C de Hamla. a: vue aperturale, b-c: vues dorsales, d: vue aperturale, e: vue sommitale, Ham : 460.



2018 *Tylostoma (Tylostoma) globosum* Sharpe – Aouissi et al, p. 24, fig. 6(11).

**Matériel:** Metrassi : 1 spécimen dans l'unité A; Hamla : 1 spécimen dans l'unité C.

**Mesure :**

n=02	E	H	D	D/H	HL	HL/H	HA	WA	WA/HA	nw	PA	HDmax
Etendue	D	29-31	17-19.5	0.59-0.62	21-21.7	0.7-0.72	13-16	10-12	0.77-0.75	3	50°	50
Moyenne	D	30	18.25	0.6	21.3	0.71	14.5	11	0.76	3	50	50

**Description :** Espèce de petite taille, globuleuse, bas-spiralée et trop large à enroulement dextre. Sa largeur se situe à mi-hauteur ( $H_{Dmax} = 50\%$ ). Spire composée de trois spirales de recouvrement dont les surfaces sont très convexes. Elles sont séparées par des sutures assez profondes. Apex endommagé. Dernier tour lisse, très large, rond et représente 80% de la taille totale. Base ronde et large. Ouverture semi lunaire et étroite avec la lèvre externe plus convexe que la lèvre interne. Ornementation non-préservée.

**Discussion :** Il s'agit d'une espèce facilement reconnaissable grâce à sa forme très globulaire et sa spire très courte.

Notre spécimen montre des ressemblances parfaites avec celui de Amard et al (1981) récolté dans la région de Tinrhert (Algérie), en matière de forme générale et la convexité des flancs, mais l'ouverture chez notre spécimen paraît bien plus haute.

**Occurrence :** Cénomaniens : Jordanie (Berndt, 2002), Cénomaniens-Turonien : Algérie (Albanesi et Busson, 1974 ; Amard, et al., 1981; Busson et al., 1999 ; Benyoucef et al., 2017). Turonien : Portugal (Sharpe, 1849), Tunisie (Pervinquier, 1912) et Égypte (Kora et al, 2001; Ayoub-Hannaa, 2011). Santonien : France (Kollmann, 1985).

***Tylostoma peroni* Pervinquier, 1912**

Pl. XVIII, 3a-e.

1912 *Tylostoma peroni* Pervinquier, p. 55-56, pl. 4, fig. 13.

**Matériel :** Hamla : 1 seul spécimen dans l'unité C.

**Mesure :**

n=01	E	H	D	D/H	HL	HL/H	HA	WA	WA/HA	nw	PA	HDmax
Spécimen	D	24.8	19.52	0.78	20.16	0.81	13.23	4.95	0.37	4	80°	45

**Description :** Espèce de taille petite, subarrondie, modérément haute et assez large. La largeur maximale est aperçue parfaitement à mi-hauteur. Spire constituée de 5 spirales convexes, lisses et séparées par des sutures peu profondes. La largeur maximale est atteinte presque à mi-hauteur du spécimen. Le dernier tour très haut, assez convexe, occupant une bonne partie de la coquille (représente presque 80% de la taille totale). Ombrilic très petit. Base peu étroite et peu large. Ouverture de forme semi-lunaire, étroite, assez haute et délimitée par une lèvre externe plus convexe que la lèvre interne peu concave. Apex circulaire trop étroit. Base circulaire étroite. Ornementation absente.

**Discussion :** Notre matériel récolté se montre presque identique à *Tylostoma peroni* de Pervinquier (1912) récolté depuis le Turonien de Tunisie malgré que le dernier se montre un peu plus large avec une ouverture plus grande.

**Occurrence :** *Tylostoma peroni* fut trouvée dans les formations turoniennes de la Tunisie (Pervinquier, 1912).

Ordre Heterobranchia Gray, 1840  
 (=Allogastropoda Ponder, 1986)  
 Superfamille Nerineoidea Zittel, 1873  
 Famille Nerineidae Zittel, 1873  
 (=Phaneroptyxidae Pchelintsev,  
 1965= Fibuloptygmatididae Hacobjan, 1973)  
 Genre *Nerinea* DeFrance, 1825

***Nerinea texana* (Roemer, 1849)**  
 Pl. XIX, 1.

1849 *Nerinea* sp. Roemer, p. 412.

1852 *Nerinea texana* Roemer, p. 41, pl. 4, fig. 7.

1928 *Nerinea texana* Roemer – Adkins, p. 187.

**Matériel :** 1 spécimen récolté dans l'unité B.

**Mesure :**

n=01	E	H	D	D/H	HL	HL/H	HA	WA	WA/HA	nw	PA	HDmax
Spécimen	D	26.10	12.71	0.49	3.89	0.15	/	/	/	10	/	100

**Description :** Coquille allongée, formée d'alternance de tours étroits avec d'autres plus larges (5 tours principaux et 5 tours secondaires). Le dernier tour est un peu évidé en dessus. L'épaisseur est en nette décroissance depuis l'apex. Les tours principaux sont presque

doublement plus larges que les tours étroits, et plus convexes. Apex endommagé, base semble être large et ovale. Orenementation absente.

**Discussion :** *Nerinea texana* (Roemer, 1849) ressemble beaucoup au *Nerinea visurgis*, mais qui se distingue par une quille plus étroite et moins carénée.

***Nerinea requieniana* d’Orbigny, 1842**

Pl. XIX, 2a-b.

1842 *Nerinea requieniana* d’Orbigny, p. 94, pl. 163, figs. 1-3.

1867 *Trochus asterianus* Fraas, p. 240.

1842 *Nerinea abundans* Blanckenhorn, p. 110, pl. 8, fig. 13.

1948 *Nerinea requieniana* d’Orbigny – Tavani, p. 6.

1855 *Nerinea requieniana* d’Orbigny – Cox, p. 191, fig. 7.

1965 *Plesioptygmatis requieni* Polsak, p. 69, pl. 6, fig. 5.

1986 *Plesioptygmatis requieni* Polsak – Bessais, p. 50, 91.

2016 *Nerinea requieniana* d’Orbigny – El Qot et al, p. 97, pl. 6, fig. 4.

**Matériel :** Hamla : 1 spécimen récolté dans l’unité C.

**Mesure :**

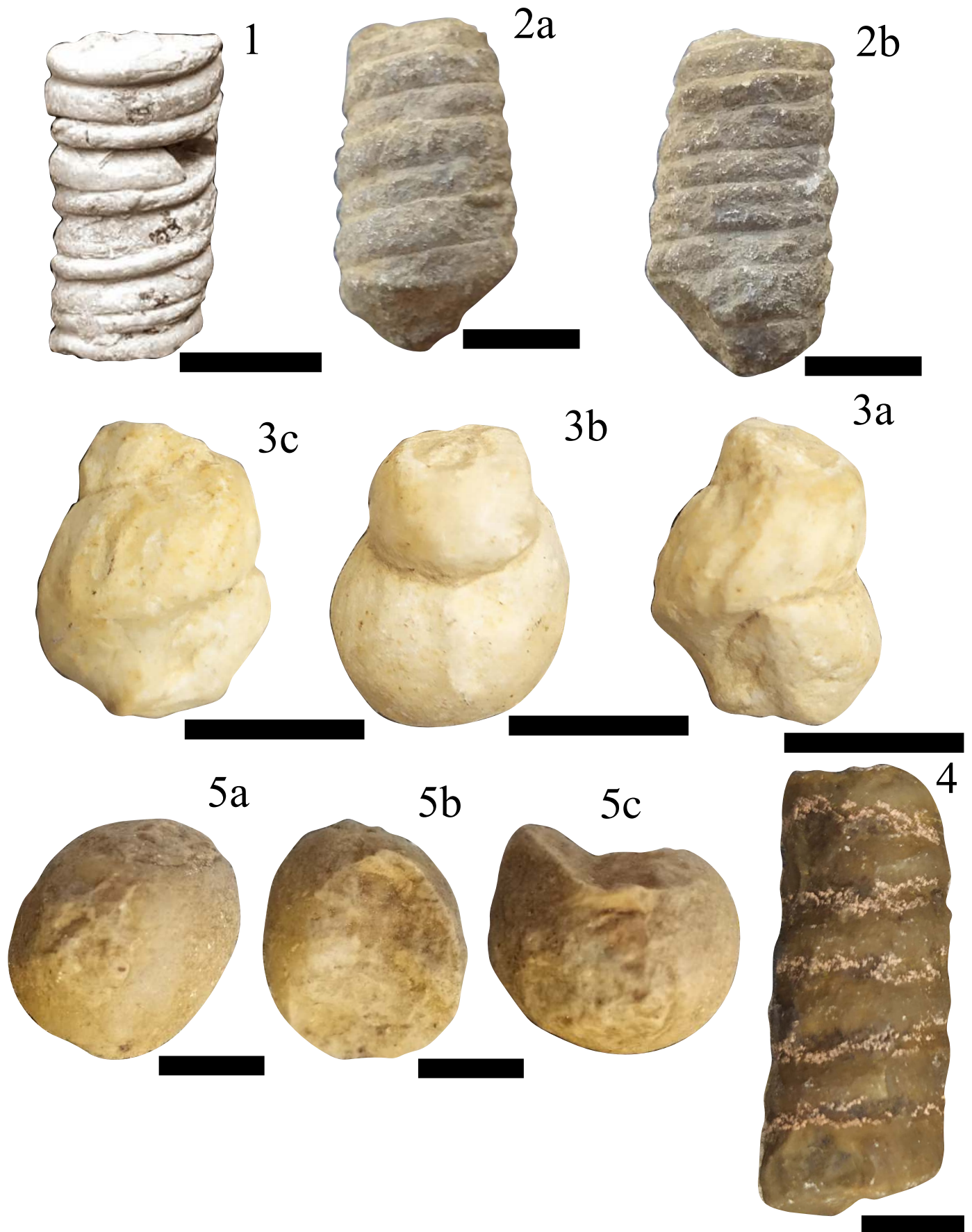
n=01	E	H	D	D/H	HL	HL/H	HA	WA	HA/WA	nw	PA	HDmax
Spécimen	D	/	16.4	7.13	6	/	/	/	/	6	/	100

**Description :** Spécimen fragmenté de taille moyenne, hélicospiralé, très long et peu large à enroulement dextre. Spire composée de 6 spirales en alternance de tours courts et d’autres larges, séparés par des sutures peu profondes. Apex semble pointu. La largeur est en croissance direct depuis l’apex vers l’ouverture (HDmax= 100%). Certains tours se montrent peu convexes ou carrément rectilignes. Ouverture étroite avec une ornementation non préservée.

**Discussion :** Espèce se caractérisant par sa forme hélicosiralée, une spire représentant plus de 80% de la taille totale, diamètre décroissant rapidement depuis la base et l’ouverture très étroite.

**Planche XIX**

**Figure. 1.** *Nerinea texana* (Roemer, 1849) de l’unité B de Metrassi, Me : 134, **Figure. 2.** *Nerinea requieniana* (d’Orbigny, 1842) de l’unité C de Hamla. a-b: vues aperturales, Ham : 458, **Figure. 3.** *Nerinea* sp.1. de l’unité A de Metrassi. a: vue aperturale, b: vue dorsale, c: vue aperturale, Me : 53, **Figure. 4.** *Nerinea* sp.2. de l’unité C de Hamla, Ham : 469, **Figure. 5.** *Avellana cassis* (d’Orbigny, 1842) de l’unité A de Metrassi. a: vue dorsale, b: vue aperturale, c: vue sommitale, Me : 78.



Notre spécimen ressemble beaucoup à celui d'El Qot (2016) récolté du Cénomanien de la Lybie en matière de forme, flancs et ouverture mais l'alternance de tours hauts et courts semble caractériser le notre.

**Occurrence** : Cénomanien : Liban, Albanie (Lupu, 1966), Italie (Praturlon & Sirna, 1976 ; Accordi, 1982), France (D'orbigny, 1842 ; Berthou & Philip, 1973), Portugal (Berthou & Termier, 1973), Tunisie Bessais, 1989), Libye (El Qot, 2016). Turonien : Palestine (Delpey, 1940).

*Nerinea sp.1*  
Pl. XIX, 3a-c.

**Matériel** : Metrassi : 1 seul spécimen dans l'unité A.

**Mesure** :

n=01	E	H	D	D/H	HL	HL/H	HA	WA	WA/HA	nw	PA	HDmax
Spécimen	D	16.48	12.81	0.78	10.25	0.62	8.54	7.75	0.9	2	/	95

**Description** : Coquille de très petite taille, incomplète, fusiforme, se composant de deux spires légèrement convexes. Ornementation constituée de cordes spiralées et de nervures axiales. Ouverture petite, étroite et ovale délimitée par une levre externe légèrement plus convexe que la levre interne. Apex endommagé.

*Nerinea sp.2*  
Pl. XIX, 4.

**Matériel** : Hamla : 2 spécimens récoltés dans l'unité C.

**Mesure** :

n=01	E	H	D	D/H	HL	HL/H	HA	WA	HA/WA	nw	PA	HDmax
Spécimen	D	21.1	9.23	0.56	4	0.24	-	-	-	8	25	100

**Description** : Spécimen incomplet de taille petite, hélicospiralé, très long et trop peu large à enroulement dextre. Spire composée de 8 spirales en alternance aléatoire de tours courts et d'autres larges, séparés par des sutures modérément profondes. Apex semble pointu. La largeur est en croissance direct depuis l'apex vers l'ouverture (HDmax= 100%) mais d'une manière trop lente. Certains tours se montrent plus convexes que d'autres. Ornementation non visible.

Superfamille Ringiculoidea Philippi, 1853

Famille Ringiculidae Philippi, 1853  
 (= Avellaninae Hacobjan, 1976)  
 Genre : *Avellana* d'Orbigny, 1843

***Avellana cassis* (d'Orbigny, 1842)**  
 Pl. XIX, 5a-c.

1842 *Cassis avellana* d'Orbigny, pl. 169, figs. 10-15.

**Matériel** : 1 spécimen récolté dans l'unité A.

**Mesure** :

n=01	E	H	D	D/H	HL	HL/H	HA	WA	WA/HA	nw	PA	HDmax
Spécimen	D	21.71	18.68	0.86	19.6	0.9	19.5	6.64	0.34	2	85°	50

**Description** : Petite coquille formée de deux tours peu convexes dont le dernier occupe la majorité du volume. Base presque aigüe avec une ouverture longue et étroite. Ornementation absente. Largeur maximale aperçue parfaitement à mi-hauteur. Ouverture modérément haute et très étroite de forme semi-lunaire, avec une levre interne faiblement concave et levre externe peu convexe.

**Discussion** : Cette espèce se confond aisément avec *Avellana incrassata*, mais la forme plus renflée marque bien la dernière espèce.

**3.4. Céphalopodes** : Les ammonites sont classées selon l'ordre de Wright et al. (1996).

**Abréviations** :

D : diamètre;  
 Wb : Largeur du tour;  
 Wh : Hauteur du tour;  
 U : largeur de l'ombilic;

Ordre Nautilida de Blainville, 1825  
 Famille Nautilidae de Blainville, 1825  
 Genre *Angulithes* Monfort, 1808

***Angulithes mermeti* Coquand, 1862**  
 Pl. XX, 1a-c.

1862 *Nautilus Mermeti* sp. nov. Coquand, p. 166; pl. 2, figs. 1-2.

1907 *Nautilus Mermeti* Coquand – Pervinquière, p. 46.

1914 *Nautilus Mermeti* Coquand – Eck, p. 183, pl. 9, fig. 1.

- 1960 *Angulithes (Angulithes) triangularis mermeti* Coquand – Wiedmann, p. 188; pl. 22, fig. h; pl. 25, figs. 8-9; pl. 26, fig. 4; pl. 27, figs. 1-2 text-figs. 16-20.  
 1992 *Deltoidonautilus mermeti* Coquand – Abdel-Gawad *et al.*, p. 326 , pl. 1, fig. 1.  
 2000 *Angulithes mermeti* Coquand – Wilmsen, p. 35, pl. 5, fig. 3, text-fig. 5.  
 2002 *Angulithes* sp. Meister & Rhalmi, p. 768; pl. 5, figs. 1, 3, text-fig. 13b-c.  
 2006 *Angulithes mermeti* Coquand – El Qot, p. 114, pl. 24, figs. 1-2.

**Matériel :** Metrassi : 1 seul spécimen dans l'unité C; Hamla : 1 spécimen dans l'unité C.

**Mesure :**

n= 02	D	Wh	Wb	U	Wb/Wh
Etendue	78.21-146.5	45.13-88.72	29.84-48.63	9.86-12%	0.66-1.82
Moyenne	112.35	66.92	39.23	10.93%	1.24

**Description :** Specimens relativement de grande taille; involute; section du tour comprimé, triangulaire avec un ventre angulaire. Largeur maximale située près de l'ombilic. Ombilic étroit (représentant moins de 10 % du diamètre). Sutures simples et arquées. Les flancs assez convexes. Siphon se trouvant dans la moitié dorsale de la section du tour.

**Discussion :** *Angulithes mermeti* (Coquand) se distingue facilement par son ombilic étroit, sa coquille involute et comprimée, ainsi que les sutures simples et arquées. Selon Wiedmann (1960) *A. mermeti* et *A. triangularis* sont conspécifiques.

**Occurrence :** *Angulithes mermeti* fut récoltée du Cénomaniens de la région de Constantine, en Algérie par Coquand (1862). Elle est signalée dans les formations du Cénomaniens de la Tunisie (Pervinquière, 1907; Meister & Rhalmi, 2002), Egypte (Abdel-Gawad *et al.*, 1992; El Qot, 2006; Ayoub-Hannaa, 2011), et l'Espagne (Weidman, 1960).

Ordre Ammonoidea Zittel, 1884  
 Famille Engonoceratidae Hyatt, 1900  
 Genre *Neolobites* Fischer, 1882

***Neolobites vibrayanus* (d'Orbigny, 1841)**  
 Pl. XX, 2a-c.

- 1841 *Ammonites Vibrayanus* sp. nov d'Orbigny, p. 322, pl. 96, figs. 1, 3.  
 1914 *Neolobites Vibrayanus* d'Orbigny – Eck, p. 185.  
 1914 *Neolobites Schweinfurthi* Eck – Eck, p. 186, pl. 11, fig. 1.  
 1914 *Neolobites Brancai* Eck: Eck, p. 188, pl. 12, fig. 1.  
 1981 *Neolobites vibrayanus* (d'Orbigny) – Kennedy & Juignet, p. 23, figs. 3-4, 6a; text-fig. 5.  
 1992 *Neolobites vibrayanus* (d'Orbigny) – Meister *et al.*, p. 59, pl. 1, figs. 1-4, 6; text-fig. 8.  
 2002 *Neolobites vibrayanus* (d'Orbigny) – Berndt, pl. 13, figs. 2-5.

2005 *Neolobites vibrayeanus vibrayeanus* (d'Orbigny) – Meister and Abdallah, p. 123, pl. 1, figs. 3-6, 8; pl. 2, figs. 2, 3, 6.

2005 *Neolobites vibrayeanus* (d'Orbigny) – Wiese and Schulze, p. 933, figs. 4A-E; 5A-D; 6A-J; 7A-E; 8A, B, H, 9A, B, D.

2006 *Neolobites vibrayeanus* (d'Orbigny) – El Qot, p. 116, pl. 24, figs. 4, 5.

2008 *Neolobites vibrayeanus* (d'Orbigny) – El Qot, p. 250, pl. 1, figs. 1, 2.

2011 *Neolobites vibrayeanus* (d'Orbigny) – Ayoub-Hannaa, p. 66, Text-fig 9.

2016 *Neolobites vibrayeanus* (d'Orbigny) – Zaoui et al., p. 555, pl. 1, fig. 2.

**Matériel :** Metrassi : 1 seul spécimen dans l'unité C; Hamla : 1 spécimen dans l'unité C.

**Mesure :**

n= 2	D	Wh	Wb	U	Wb/ Wh
Etendue	63.78-66.18	31.18-32.31	12.47-18.73	-	0.4-0.56
Moyenne	64.98	31.74	15.6	-	0.48

**Description :** Deux spécimens mal préservés, involutes et fortement comprimés, à section lancéolée. Le flanc externe assez convexe. Ventre plat et étroit avec l'épaule latéro-ventrale étroite munies de faibles tubercules. Sutures mal préservées montrant une série de lobes lancéolés étroits et de larges selles.

**Discussion :** *Neolobites vibrayeanus* présente une grande variabilité mais qui se distingue par une forme comprimée, un ventre plat et de simples sutures étroites lancéolées. En accord avec Kennedy & Juignet (1981) *Neolobites schweinfurthi* (Eck), *Neolobites brancai* (Eck), *Neolobites sisidis* (Greco) et *Neolobites peroni* (Hyatt) var. *pervinquieri* (Staff and Eck) sont considérés comme des synonymes juniors de *Neolobites vibrayeanus* (d'Orbigny).

**Occurrence :** *Neolobites vibrayeanus* est une espèce indicatrices du Cénomaniens supérieur, elle caractérise les niveaux inférieurs du Cénomaniens supérieur de la France (Kennedy & Juignet, 1981), Egypte (El Qot, 2006 et 2008), Oman (Kennedy & Simmons, 1991), Jordanie (Berndt, 2002; Ali et al., 2008), Tunisie (Meister & Abdallah, 2005), Algérie (Péron, 1897; Zaoui et al., 2016), Maroc (Meister & Rhalmi, 2002), et Niger (Meister et al., 1992).

***Neolobites peroni* Hyatt, 1903**

Pl. XX, 3a-d.

1889 *Neolobites vibrayeanus* Thomas & Péron, p. 16, pl. 18, figs 1, 2.

1903 *Neolobites peroni* Hyatt, p. 179.

1903 *Neolobites vibrayenus* d'Orbigny – Pervinquièrre, p. 67.

1907 *Neolobites Peroni* Hyatt – Pervinquièrre, p. 208, pl. 8, fig. 1.

non 1908 *Neolobites peroni* Hyatt var. *pervinquirei* Eck & Staff, p. 279.

- non 1914 *Neolobites peroni* Hyatt var. *pervinquirei* Staff & Eck – Eck, p. 191, pl. 11, figs 2, 3.  
 ?non 1957 *Neolobites peroni* Hyatt – Collignon, p. 132.  
 non 1965 *Neolobites peroni* Hyatt – Collignon, p. 171, fig. 3.  
 1977 *Neolobites peroni* Hyatt – Mojica & Wiedmann, p. 747, pl. (unnumbered), fig. 2, fig. 4.  
 non 1992 *Neolobites peroni* Hyatt – Thomel, pl. 33, fig. 2.  
 2005 *Neolobites peroni* Hyatt – Wiese & Schulz, p. 940 (*pars*), non fig. 9c.  
 2015 *Neolobites peroni* Hyatt – Kennedy & Gale, p. 254, fig. 9.

**Matériel** : 1 seul spécimen dans l'unité B.

**Mesure** :

n= 01	D	Wh	Wb	U	Wh/Wb
Spécimen	38.18	21.75	14.4	-	0.66

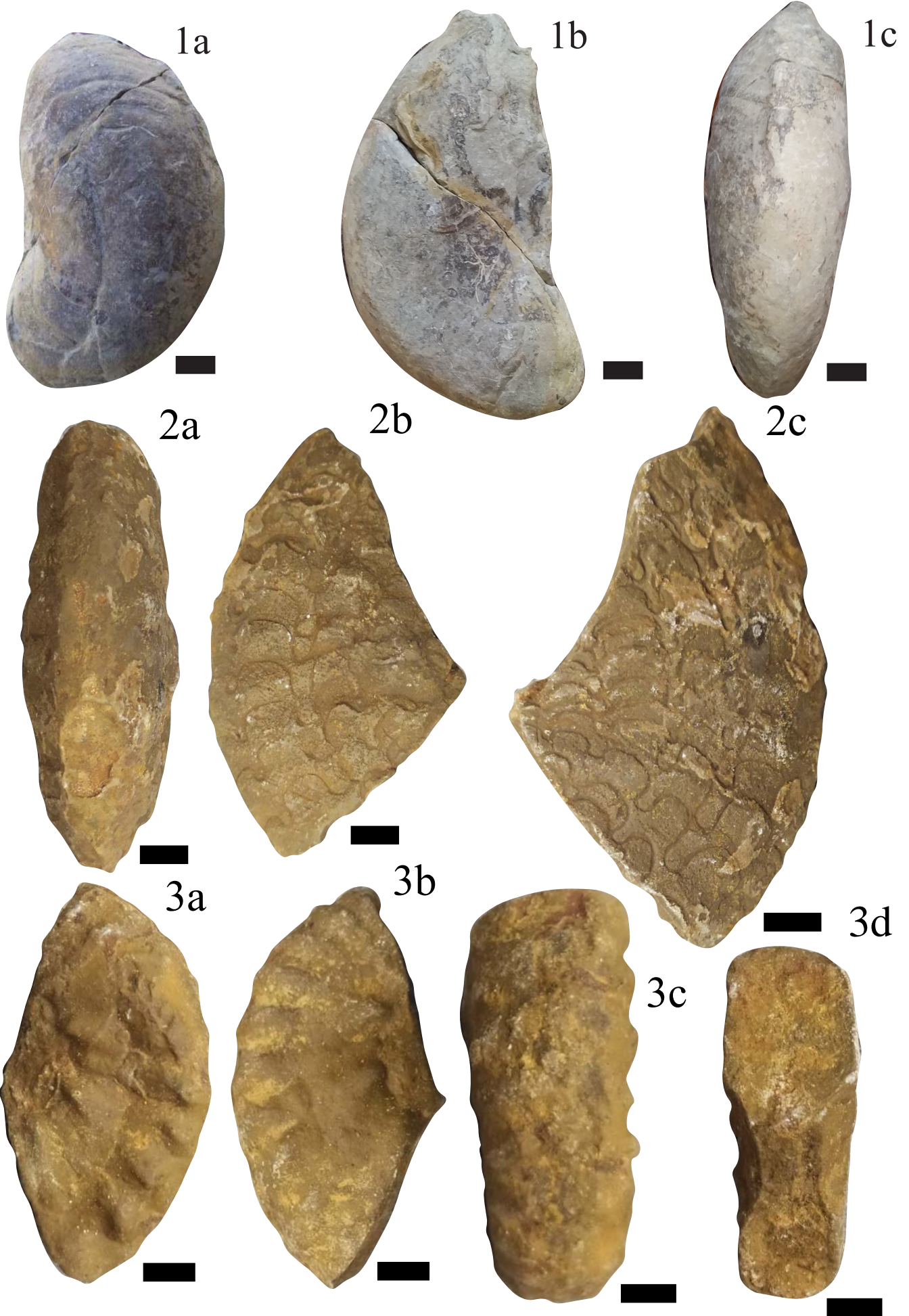
**Description** : Spécimen de petite taille, à section costale assez comprimée et quadratique. Flancs plats avec une légère concavité dans la zone latérale. Epauule ventro-latérale et ombilicale très faiblement convexe. Quelques tubercules ombilicaux trop faibles sont aperçus. Des tubercules latéraux en clavis trop forts et des tubercules ventro-latéraux moins prononcés constituent l'ornementation. Ventre étroit et faiblement convexe.

**Discussion** : Kennedy & Juignet (1981) ont considéré *N. peroni* comme une espèce intraceptique de *N. vibrayeanus*. L'ornementation bien prononcée de *N. peroni* la sépare de l'holotype de *N. vibrayeanus* (Kennedy & Juignet, 1981, fig. 3; in Gauthier, 2006, p. 118, pl. 59, fig. 1), Tandis que la présence de tubercules larges et bas en bullae sur les flancs la fait distinguer de *N. fourtaui*. Wiese & Schulze (2005, p. 940) qui admettent que *N. vibrayeanus*, *N. peroni*, et *N. fourtaui* sont des espèces séparatives.

**Occurrence** : *Neolobites peroni* occupe les niveaux du Cénomaniens moyen précoce en Algérie, Tunisie, et Espagne (Kennedy & Gale, 2015).

Planche XX

**Figure. 1.** *Angulithes mermeti* (Coquand, 1862) de l'unité C de Hamla, Ham : 410, **Figure. 2.** *Neolobites vibrayeanus* (d'Orbigny, 1841) de l'unité C de Hamla. a: vue ventrale, b-c: vues costales, Ham : 403, **Figure. 3.** *Neolobites peroni* (Hyatt, 1903) de l'unité B de Hamla. a-b: vues costales, c: vue ventrale, d: vue aperturale, Ham : 315.



Famille Acanthoceratidae Grossouvre, 1894  
 Genre *Mantelliceras* Hyatt, 1903

***Mantelliceras mantelli* (J. Sowerby, 1814)**

Pl. XXI, 1a-d.

- 1814 *Ammonites mantelli* J. Sowerby, p. 119, pl. 55, lower figure only.  
 1979 *Mantelliceras mantelli* (J. Sowerby) – Kennedy et al., p. 32, Pl. 6, figs. 1, 3; pl. 8, fig. 4.  
 1981 *Mantelliceras mantelli* (J. Sowerby) – Seyed Emami & Aryai, p. 32, pl. 8, figs. 5.a-c.  
 1984 *Mantelliceras mantelli* (J. Sowerby) – Wright & Kenendy, p. 99, pl. 16, fig. 5; pl. 17, figs 1, 3; pl. 18, figs 1-3; pl. 19, figs 1-6; pl. 21, figs 1, 2, 4; pl. 24, fig. 3; pl. 36, fig. 1; text-figs 20a-d, 26a, c, e, 28a-e (with full synonymy).  
 1985 *Mantelliceras mantelli* (J. Sowerby) – Immel & Seyed Emami, p. 99, pl. 4, fig. 5.  
 1998 *Mantelliceras mantelli* (J. Sowerby) – Kaplan et al., p. 115; pl. 11, figs 1, 2; pl. 17, figs 12, 13; pl. 19, figs 1-9; pl. 22, figs 3, 4; pl. 23, fig. 8; pl. 24, figs 4-6; pl. 25, figs 1-5 (with additional synonymy).  
 2002 *Mantelliceras mantelli* (J. Sowerby) – Amédro et al, p. 10; pl. 3, fig. 1; pl. 4, fig. 1.  
 2009 *Mantelliceras mantelli* (J. Sowerby) – Wilmsen et al., p. 114; text-fig. 3.  
 2011 *Mantelliceras mantelli* (J. Sowerby) – Mosavina & Wilmsen, p. 178, text-fig. 3a-e (with additional synonymy).  
 2011 *Mantelliceras mantelli* (J. Sowerby) – Kennedy et al., p. 221, fig. 11a-c.  
 2013 *Mantelliceras mantelli* (?) (J. Sowerby) – Reboulet et al., text-fig. 4d.  
 2014 *Mantelliceras mantelli* (J. Sowerby) – Kennedy et al., p. 634, pl. 2, figs 1-7; pl. 3, figs 1-5 (with additional synonymy).  
 2015 *Mantelliceras mantelli* (J. Sowerby) – Kennedy et al., p. 2, text-figs 1a-g; 2c-h, k, l; 3d-k, n, o.  
 2015 *Mantelliceras mantelli* (J. Sowerby) – Kennedy, in Kennedy & Gale, p. 264, pl. 7, fig. 3; pl. 8, figs 1, 5.  
 2017 *Mantelliceras mantelli* (J. Sowerby) – Kennedy and Gale, p. 120, pl. 5, figs. 5, 6.

**Matériel :** Hamla : 2 spécimens dans l'unité A.

**Mesure :**

n= 02	D	Wh	Wb	U	Wh/Wb
Etendue	53.42-63.5	27.19-42.18	26.13-38.25	-	0.91-0.96
Moyenne	58.46	34.68	32.19	-	0.93

**Description :** phragmocones de taille petite à moyenne, à enroulement faiblement évolue. Ombrilic peu profond, mur ombrilical faiblement convexe, avec une épaule ombrilicale bien arrondie. Cotes primaires régulières naissent près de l'ombrilic et se développent en bullae courts sur l'épaule ombrilicale à mi-flanc. Section costale rectangulaire et faiblement aplatie, espace intercostal étroit à section rectangulaire. Des tubercules ombrilicaux faibles constituant

des bullae tandis que des tubercules latéraux sont présents sur les cotes primaires. Les spécimens montrent de faibles tubercules ventro-latéraux internes et des bullae ventro-latéraux externes sur chaque côté.

**Discussion :** *Mantelliceras mantelli* (J. Sowerby) diffère des autres espèces du même genre par une section de tour moins comprimée, épaulement polygonale, et la présence de bullae ombilicaux et latéraux sur les cotes primaires.

**Occurrence :** *Mantelliceras mantelli* (J. Sowerby) est un taxon caractérisant les formations du Cénomaniens inférieur en Allemagne (Quenstedt, 1849), Angleterre (Sharpe, 1856; Kennedy, 1971), Espagne (Wiedman *et al.*, 1979), France (Thomel, 1922; Kennedy, 1994), Suisse (Renz, 1963), Irlande (Gale *et al.*, 2017), Japon (Matsumoto, 2005), Madagascar (Collignon, 1928, 1964), Tanzanie (Kennedy *et al.*, 2017), Afrique du Sud (Kennedy, 2015), Egypte (Ali *et al.*, 2001), et Algérie, dans les régions de Batna (Vila, 1973) et Aumale (Pervinquière, 1910).

***Mantelliceras dixonii* Spath, 1926**

Pl. XXI, 2a-c.

1926 *Mantelliceras dixonii* Spath, p. 427, 430.

1984 *Mantelliceras dixonii* Spath – Wright and Kennedy, p. 12, pl. 37, figs. 1-6; pl. 38, figs 2-5; pl. 39, figs 2-5; pl. 40, figs 1-5.

1998 *Mantelliceras dixonii* Spath – Kaplan *et al.*, p. 122, pl. 20, figs. 4, 5; pl. 23, figs 1-7; pl. 24, figs. 7-9; pl. 54, fig. 2.

2013 *Mantelliceras dixonii* Spath – Kennedy *et al.*, p. 639, pl. 4, figs 1, 2; text-fig. 5.

2017 *Mantelliceras dixonii* Spath – Kennedy and Gale, p. 90, pl. 1, figs. 5-6.

**Matériel :** Hamla : 1 seul spécimen dans l'unité A.

**Mesure :**

n= 01	D	Wh	Wb	U	Wh/Wb
Spécimen	42.7	40.32	27.92	-	0.69

**Description :** Spécimen incomplet et semble être de petite taille, section de tour faiblement comprimée. Coquille ornée par de fortes cotes primaires distantes qui se développent près de l'ombilic, se développant bien sur le mur ombilical pour se renforcer en bullae sur l'épaulement ombilical. Les bullae donnent naissance à de fortes cotes droites qui se relient à des bullae latéraux plus loin du mur ombilical. Sections costales et intercostales faiblement comprimées, réniformes, avec un rapport (Wh/Wb= 0.69). Cotes très faiblement sinueses. Les cotes primaires sont également munies de tubercules latéraux internes qui se développent

en bullae ainsi que des tubercules ventro-latéraux pointus et relativement prononcés. Ventre relativement convexe mais étroit. Les flancs sont modérément convexes. Mur ombilical peu convexe avec une épaule ventro-latérale largement arrondie.

**Discussion :** *Mantelliceras dixonii* Spath est essentiellement caractérisée par un ventre assez convexe, modérément large et des tubercules ombilicaux et latéraux en bullae.

**Occurrence :** *Mantelliceras dixonii* Spath est considérée comme un taxon indicateur des niveaux supérieurs du Cénomaniens inférieur en Angleterre, France, Allemagne, Suisse, Roumanie, Iran, Mexique et Madagascar (Kennedy *et al.*, 2017).

Genre *Sharpeiceras* Hyatt, 1903

***Sharpeiceras laticlavium* (Sharpe, 1855)**

Pl. XXI, 3a-d.

1855 *Ammonites laticlavus* Sharpe, p. 31, pl. 14, fig. 1.

1987 *Sharpeiceras laticlavium* (Sharpe) – Wright & Kennedy, p. 127, pl. 41, fig. 4; text-fig. 29, 30, 34a.

1991 *Sharpeiceras laticlavium* (Sharpe) – Delamette & Kennedy, p. 454, figs 9-10.

2010 *Sharpeiceras laticlavium* (Sharpe) – Amédéo and Robaszynski, p. 13, pl. 1, fig. 1.

2012 *Sharpeiceras laticlavium* (Sharpe) – Amédéo *et al.*, p. 11, pl. 3, fig. 2.

2015 *Sharpeiceras laticlavium* (Sharpe) – Kennedy *et al.*, p. 11, fig. 12.R.

2015 *Sharpeiceras laticlavium* (Sharpe) – Kennedy & Gale, p. 274, pl. X, fig. 3.

2018 *Sharpeiceras laticlavium* (Sharpe) – El Qot, p. 164, fig. 13A, B.

**Matériel :** Metrassi : 1 seul spécimen dans l'unité A.

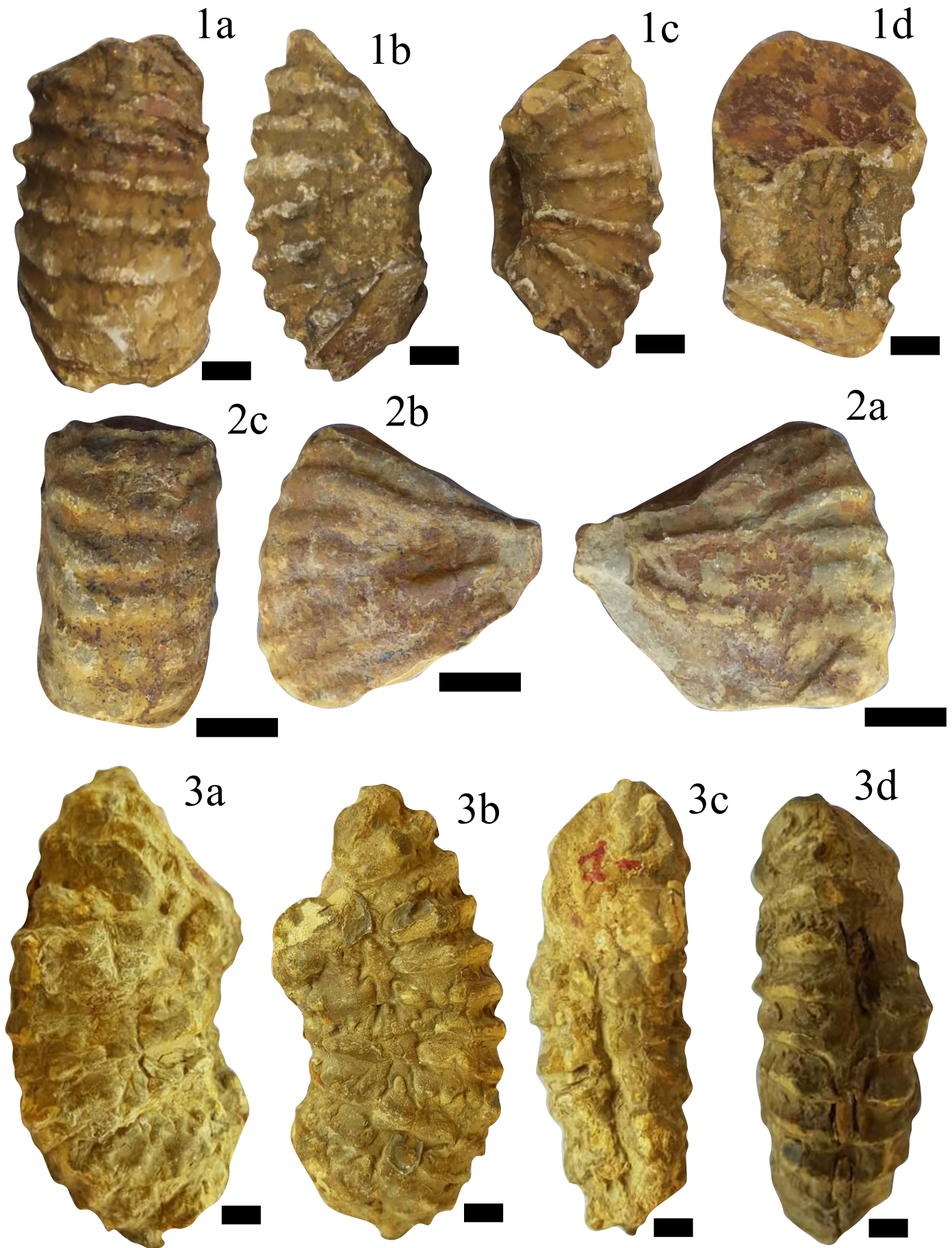
**Mesure :**

n= 01	D	Wh	Wb	U	Wh/Wb
Spécimen	72.1	35.48	24.59	-	1.44

**Description :** Spécimen de taille assez moyenne. Epaulés ombilicales et ventro-latérale bien rondes. Ventre presque plat et étroit. Les flancs sont aplatis et subparallèles.

Planche XXI

**Figure. 1.** *Mantelliceras mantelli* (J. Sowerby, 1814) de l'unité A de Hamla, a: vue ventrale, b-c: vues costales, d: vue aperturale, Ham : 108, **Figure. 2.** *Mantelliceras dixonii* (Spath, 1926) de l'unité A de Hamla. a: vue ventrale, b-c: vues costales, Ham : 192, **Figure. 3.** *Sharpeiceras laticlavium* (Sharpe, 1855) de l'unité A de Metrassi. a-b: vues costales, c: vue aperturale, d: vue ventrale, Me : 46.



Des cotes primaires droites apparaissant près de l’ombilic et se renforcent en sorte de bullae sur l’épaule ombilicale, section costale polygonale et relativement comprimée. Les cotes denses montrent des tubercules latéraux en faibles clavis, des tubercules ventro-latéraux internes coniques plus prononcés ainsi que de faibles tubercules ventro-latéraux externes.

**Discussion :** Costulation très dense, flancs aplatis, section de tour haute, et une tuberculation assez présente sont les principaux caractéristiques de *Sharpeiceras laticlavium*.

**Occurrence :** *Sharpeiceras laticlavium* (Sharpe) est un taxon très abondant dans le Cénomaniens inférieur (*Mantelliceras saxbii* Subzone). L’espèce fut signalée en Angleterre, Nord, Sud et l’Ouest de France, Suisse, Roumanie, Israël, Liban, Iran, Tunisie, Egypte, Madagascar et Afrique du Sud.

***Sharpeiceras falloti* (Collignon, 1931)**  
Pl. XXII, 1a-d.

1931 *Acanthoceras* (*Mantelliceras*) *falloti* Collignon, p. 81 (61), pl. 8 (4); figs. 11, 12.

1987 *Sharpeiceras falloti* (Collignon) – Wright & Kenedy, p. 129.

2013 *Sharpeiceras falloti* (Collignon) – Kennedy *et al.*, p. 642, pl. 5, figs 1-14.

2014 *Sharpeiceras falloti* (Collignon) – Kennedy *et al.*, p. 12, figs 13A-E.

**Matériel :** Hamla : 1 seul spécimen dans l’unité A.

**Mesure :**

n= 01	D	Wh	Wb	U	Wh/Wb
Spécimen	-	18.75	16.87	-	0.9

**Description :** Spécimen incomplet et semble être de taille moyenne. Section de tour hexagonale et faiblement comprimée avec une largeur maximale située vers les tubercules ombilicaux. Mur ombilical faiblement convexe avec une épaule ombilicale bien ronde. Ventre arrondi. Ornementation représentée par des cotes primaires droites prenant naissance près de l’ombilic ainsi que des cotes secondaires apparaissant presque à mi-flancs et se renforcent en direction des flancs ventro-latéraux. Les cotes sont généreusement espacées. Les tubercules ventro-latéraux externes en clavi et internes coniques sont visibles sur les deux types de cotes. Des tubercules en bullae relativement forts sont présents exclusivement sur les cotes primaires. Les flancs sont presque plats. Épaule ventro-latérale bien ronde avec une petite distance entre les tubercules ventro-latéraux du même flanc.

**Discussion :** *Sharpeiceras falloti* est caractérisée par des espaces intercostaux assez larges, section de tour sub-quadratique, et des tubercules ventro-latéraux en clavi. Selon Wright & Kennedy (1987) *Sharpeiceras kongo* (Matsumoto et al., 1969) est une forme adulte de *Sharpeiceras falloti*.

Genre *Cunningtoniceras* Collignon, 1937

***Cunningtoniceras inerme* (Pervinquière, 1907)**

Pl. XXII, 2a-d.

1907 *Acanthoceras Cunningtoni* var. *inermis* Pervinquière, p. 277.

1985 *Euomphaloceras inerme* (Pervinquière) – Zaborski, p. 40, fig. 44.

1987 *Cunningtoniceras inerme* (Pervinquière) – Wright & Kennedy, p. 194, pl. 52, fig. 1; pl. 53, fig. 6; text-figs 74, 75, 79 (with full synonymy).

1994 *Cunningtoniceras inerme* (Pervinquière) – Amédéo in *Robaszynski et al.*, p. 412; pl. 13, fig. 6.

1998 *Cunningtoniceras inerme* (Pervinquière) – Kaplan *et al.*, p. 148, pl. 48, figs 1, 2; pl. 55, figs 1-5; pl. 56, figs 1-4.

2010 *Cunningtoniceras inerme* (Pervinquière) – Amédéo & Robaszynski, pl. 5, fig. 1.

**Matériel :** Hamla : 2 spécimens dans l'unité B.

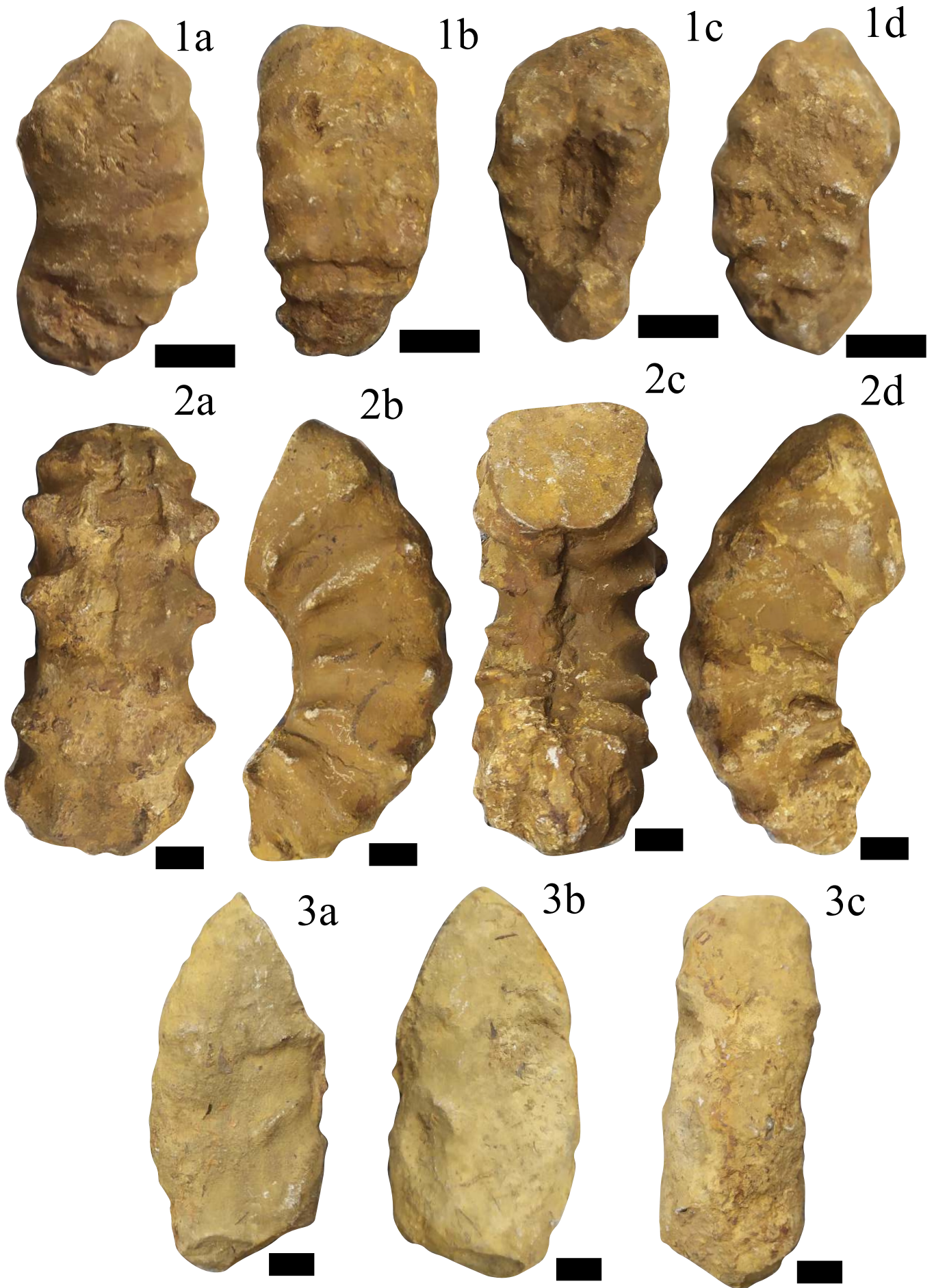
**Mesure :**

n= 02	D	Wh	Wb	U	Wh/Wb
Etendue	50.93-101.63	40.76-45.97	25.39-35.77	-	0.62-0.77
Moyenne	76.28	43.36	30.58	-	0.69

**Description :** Les spécimens sont des fragments plus ou moins grands. Section du tour quadratique et déprimée. Les flancs sont faiblement convexes. Costulation constituée de cotes fortes droite apparaissant sur le coté ventral et qui disparaissent sur les flancs. Les tubercules ombilicaux sont très espacés, relativement épineux et placés sur l'épaule ombilicale. Egalement, des tubercules ventro-latéro internes sont épineux et portés par l'épaule ventro-latérale.

— Palnche XXII —

**Figure. 1.** *Sharpeiceras falloti* (Collignon, 1931) de l'unité A de Hamla, a: vue costale, b: vue ventrale, c: vue aperturale, d: vue costale, Ham : 117, **Figure. 2.** *Cunningtoniceras inerme* (Pervinquière, 1907) de l'unité B de Hamla. a: vue ventrale, b: vue costale, c: vue aperturale, d: vue costale, Ham : 205, **Figure. 3.** *Cunningtoniceras africanum* (Pervinquière, 1907) de l'unité B de Hamla. a-b: vues costales, c: vue ventrale, Ham : 208.



Les tubercules ventro-latéraux externes sont faiblement épineux et très proches des tubercules siphonaux émoussés. Ventre plat et large.

**Discussion :** *Cunningtoniceras inerme* est facilement reconnaissable par ses longs tubercules ventro-latéraux épineux présents sur la troisième côte, ainsi qu'une section fortement déprimée.

**Occurrence :** *Cunningtoniceras inerme* représente la zone standard du Cénomaniens moyen précoce, elle est récoltée depuis l'Angleterre (Sharpe, 1854; Kennedy, 1871), Allemagne (Schluter, 1871), France (Thomel, 1972; Kennedy, 1994) et Nigeria (Zaborski, 1985).

***Cunningtoniceras africanum* (Pervinquier, 1907)**

Pl. XXII, 3a-c.

1903. *Acanthoceras cunningtoni* Sharpe – Pervinquier, p. 67.

1907. *Acanthoceras meridionale* Stoliczka var. *Africana* Pervinquier, p. 279, pl. 15, figs 3, 4 (non 2, = *Lotzeites elegans* Kennedy, 2015), text-fig. 106.

1907. *Acanthoceras cunningtoni* Sharpe – Pervinquier, p. 277, pl. 15, fig. 1.

1987. *Cunningtoniceras* sp. Wright & Kennedy, p. 195, pl. 53, figs 5, 7.

2015. *Cunningtoniceras africanum* Pervinquier – Kennedy in Kennedy & Gale, p. 287, pl. 15, figs 2, 4, 5, 6; pl. 16, figs 4, 6; pl. 17, fig. 2; text-figs 23, 24.

**Matériel :** Hamla : 1 seul spécimen dans l'unité B.

**Mesure :**

n= 01	D	Wh	Wb	U	Wb/Wh
Spécimen	80.31	31.74	27.93	-	0.88

**Description :** Phragmocone de taille moyenne, à section de tour rectangulaire et faiblement comprimée. Section costale polygonale atteignant son épaisseur maximale vers les tubercules ventro-latéraux internes. 3 côtes primaires prenant naissance près de l'ombilic, assez droites et très largement espacées. Tuberculation constituée de tubercules ombilicaux en bullae très longs, des tubercules ventro-latéraux internes assez épineux et majoritairement endommagés, en plus de quelques tubercules ventro-latéraux externes en clavi parfois visibles. Ventre assez aplati et modérément large avec des tubercules ventro-latéraux trop proches sur le même flanc.

**Occurrence :** Cénomaniens moyen précoce de Tunisie centrale, Algérie, Nouvelle Guinée et Angleterre (Kennedy & Gale, 2017).

***Cunningtoniceras tinrhertense* (Collignon, 1965)**

Pl. XXIII, Fig. 1.

1965 *Kamerunoceras tinrhertense* Collignon, p. 175, pl. D.

non 1985 *Kamerunoceras tinrhertense* Collignon – Zaborski, p. 51, text-figs 57-59 (?= *Kamerunoceras* sp.).

1996. *Cunningtoniceras tinrhertense* Collignon – Amédéo *et al.*, p. 199, text-fig. 9a-c.

2015 *Cunningtoniceras tinrhertense* Collignon – Kennedy & Gale, p. 291, pl. figs. 25-26.

**Matériel :** 1 seul spécimen dans l'unité B.

**Mesure :**

n= 01	D	Wh	Wb	U	Wb/Wh
Spécimen	64.49	35.94	21.12	/	0.59

**Description :** Spécimen de taille moyenne, à section de tour assez comprimée dont l'épaisseur maximale est atteinte à mi-flanc, et une section costale bien quadratique, très évolutive avec un ombilic trop large. Ornementation composée de cotes faiblement prononcées et très espacées, prenant naissance depuis l'ombilic. Epaupe ombilicale bien ronde. Epaupe ventro-latérale faiblement ronde. Tuberculation constituée de tubercules ombilicaux en larges bullae, des tubercules ventro-latéraux internes coniques assez forts, et des tubercules ventro-latéraux externes en faibles clavis trop proches des derniers. Ventre presque plat et étroit.

**Discussion :** *Cunningtoniceras tinrhertense* diffère de ses congénères du même genre par sa forme si évolutive, la persistance des tubercules ventro-latéraux externes qui se montrent plus nombreux que chez les autres types.

**Occurrence :** Cénoomanien moyen à supérieur en Algérie (Coquand, 1862 ; Zaoui *et al.*, 2016), Tunisie centrale (Kennedy & Gale, 2015) et Oman (Meister et Piuz, 2015).

Genre *Acanthoceras* Neumayr, 1875

***Acanthoceras rhotomagense* (Brongniart, 1822)**

Pl. XXIII, 2a-b.

1822 *Ammonites rhotomagensis* Brongniart, p. 83, pl. 6, fig. 2.

1826 *Ammonites hippocastanum* Sowerby, p. 23, pl. 514, fig. 2.

1853 *Ammonites rhotomagensis* Brongniart – Sharpe, p. 33; pl. 16, figs. 1-4.

1987 *Acanthoceras rhotomagense* (Brongniart) – Wright & Kenendy, p. 156, text-figs 47-54, 63-69; pl. 42, fig. 8; pl. 44, figs 1-11; pl. 45, figs 1-5; pl. 46, figs 1-4.

2011 *Acanthoceras rhotomagense* (Brongniart) – Kennedy *et al.*, p. 225, fig. 14A, B, fig. 15A-C.

**Matériel :** Metrassi : 1 seul spécimen dans l'unité B; Hamla : 2 spécimens dans l'unité B.

**Mesure :**

n= 03	D	Wh	Wb	U	Wh/Wb
Etendue	57.18-70.14	14.5-15.63	14.45-15.23	-	0.97-1
Moyenne	63.66	15.06	14.84		0.98

**Description :** Spécimens incomplets de grande taille, section polygonale, aplatie avec une largeur maximale enregistrée à mi-flanc. Les flancs sont aplatis et subparallèles. Épaule ventro-latérale étroite et relativement arrondie. Ventre large et aplati. Costulation dense constituée de cotes primaires plus longues prenant naissance près de l’ombilic et munies de bullae à cet endroit, et de cote secondaires courtes apparaissant à mi-flanc. Quelques tubercules ventro-latéraux externes et internes coniques sont présents. Quelques tubercules siphonaux sont difficilement visibles. Des sutures sont mal préservées mais peuvent être aperçues sur les flancs ou le ventre.

Discussion : *Acanthoceras rhotomagense* est succédée par *Acanthoceras jukesbrownei* (Spath, 1926) qui se caractérise par quelques cotes portant des bullae très forts, une section costale large et polygonale ainsi qu’une alternance de cote longues et courtes (Wright & Kennedy, 1987).

**Occurrence :** *Acanthoceras rhotomagense* (Brongniart) est considérée comme une espèce du Cénomaniens moyen en Angleterre, Allemagne, France, Iran, Inde du Sud, Japon, Nord de l’Australie, Etats unis, et Péru (Kennedy et al., 2011).

***Calycoceras (Newboldiceras) asiaticum asiaticum* (Jimbo, 1894)**  
Pl. XXIII, 3a-c.

1894 *Acanthoceras rhotomagense* var. *asiatica* Jimbo, p. 177, pl. 20, fig. 1.

1990. *Calycoceras (Newboldiceras) asiaticum asiaticum* Jimbo – Wright & Kennedy, p. 239, pl. 58, fig. 1; pl. 64, figs 1, 2; pl. 65, figs 1–3, 5, 7; pl. 72, fig. 3; text-figs 87a-c, 88, 97, 98 (with full synonymy).

2010. *Calycoceras (Newboldiceras) asiaticum asiaticum* Jimbo – Kennedy & Klinger, p. 11, figs 32, 33a–f, 34j–l, p, q, 36–38, 44d, e, h, 57a–f (with additional synonymy).

2014. *Calycoceras (Newboldiceras) asiaticum asiaticum* Jimbo – Kennedy & Bilotte, p. 24, text-figs 4d–f, 6j.

2015. *Calycoceras (Newboldiceras) asiaticum asiaticum* Jimbo – Kennedy in Kennedy & Gale, p. 295, pl. 10, fig. 9; pl. 20, fig. 6; pl. 23, fig. 3.

**Matériel :** Hamla : 1 seul spécimen dans l’unité B.

**Mesure :**

n= 01	D	Wh	Wb	U	Wb/Wh

Spécimen	35.92	17.59	21 .16	40%	1.2
----------	-------	-------	--------	-----	-----

**Description :** Spécimen de petite taille, à section de tour assez déprimée dont l'épaisseur maximale est atteinte à mi-flanc, et une section costale bien polygonale. Ornementation composée de côtes primaires étroites, longues, assez droites et prenant naissance depuis l'ombilic et des côtes secondaires plus courtes apparaissant à mi-flanc en nombre de 1 à 2 entre deux côtes primaires successives. Tuberculation constituée de tubercules ombilicaux en petits bullae portés uniquement par les nervures principales, des tubercules ventro-latéraux internes coniques, et des tubercules ventro-latéraux et siphonaux en clavi. Ventre peu convexe et étroit.

**Occurrence :** *Calycoceras (N) asiaticum* est présente dans le Cénomaniens moyen-Cénomaniens supérieur précoce au Sud de l'Angleterre, Nord et Sud de la France, Espagne, Roumanie, Bulgarie, Algérie, Tunisie centrale, Afrique du Sud, Madagascar, Sud de l'Inde, et Japon (Kennedy & Gale, 2017).

Genre *Nigericeras* Schneegans, 1943

***Nigericeras gadeni* (Chudeau, 1909)**

Pl. XXIII, 4.

1909. *Acanthoceras ? gadeni* Chudeau, pl. 3, fig. 6.

1943. *Nigericeras lamberti* Schneegans, pl. 6, figs 1-5, 7, text.-figs 3-4.

1965. *Nigericeras jacqueti* var. *crassecostata* Collignon, pl. E, fig. 4, a-b.

1965. *Nigericeras jacqueti* Schneegans – Collignon, pl. E, fig. 3.

1965. *Nigericeras gignouxi* Schneegans – Collignon, pl. E, fig. 2; pl. F, fig. 1.

1975. *Nigericeras gadeni* Chudeau - Schöbel 117, pl. 6, figs 1-3.

1981. *Nigericeras* cf. *gignouxi* Schneegans – Wright & Kennedy, pl. 15, fig. 6.

1983. *Nigericeras lamberti* Schneegans – Amard *et al.*, pl. 8, fig. 1 a-b.

1992. *Nigericeras gadeni* (Chudeau, 1909) – Meister *et al.*, pl. 3, figs 1-3, 5, 7, pl. 4, fig. 1, text.-fig. 13.

1992. *Nigericeras jacqueti* Schneegans - Meister *et al.*, pl.3, figs 4, 6, pl. 4, fig. 2

1994. *Nigericeras gadeni* (Chudeau) - Kennedy & Wright, pl. 1, fig. 2, 3, 6-8.

1996. *Nigericeras gadeni* (Chudeau) – Amédro *et al.*, fig. 13A-F.

? 2009. *Nigericeras gadeni* (Chudeau) - Lehmann & Herbig, pl. 1, fig. F, G.

2012. *Nigericeras gadeni* (Chudeau) – Meister & Abdellah, pl. 2, fig. 1, 2; pl. 3, fig. 1; pl. 12, fig. 9.

2015. *Nigericeras gadeni* (Chudeau) – Meister & Piuze, pl. 14, fig. 2,3 ; pl. 15, fig. 12, 3; pl.16, fig. 1, 3; pl. 17, fig. 4.

**Matériel :** Hamla : 1 seul spécimen dans l'unité C.

**Mesure :**

n= 01	D	Wh	Wb	U	Wb/Wh
Spécimen	45.78	22.08	20.15	25%	0.91

**Description :** coquille mal-préservée de taille assez petite, montrant un enroulement discocone à section de tour comprimée. Ombrilic relativement petit. Costulation et tuberculations non aperçues.

**Discussion :** un ombrilic petit, une section de tour comprimée et surtout une tuberculation et costulation timides sont les véritables caractéristiques de *Nigericeras gadeni*.

**Occurrence :** récoltée en Europe, Oman, Turkestan, Etats-Unis, Tunisie, Niger et en Algérie (Meister et al., 2012), *Nigericeras gadeni* est une espèce commune du Cénomanién supérieur, et accompagnatrice de *Metoicoceras geslinianum*.

Genus *Turrilites* Lamarck, 1801

***Turrilites costatus* Lamarck, 1801**

Pl. XXIII, 5.

1801. *Turrilites costata* Lamarck, p. 102 (*pars*).

1998. *Turrilites costatus* Lamarck, – Kaplan et al., p. 214, pl. 64, fig. 3; pl. 65, figs 7, 8.

2015. *Turrilites costatus* Lamarck – Kennedy in Kennedy & Gale, p. 316, pl. 24, figs 5, 9 (with additional synonymy).

**Matériel :** Hamla : 1 seul spécimen dans l'unité B.

**Mesure :**

n= 01	D	Wh	Wb	U	Wb/Wh
Spécimen	31.07	-	-	-	-

Planche XXIII

**Figure. 1.** *Cunningtoniceras tinrhertense* (Collignon, 1965) de l'unité B de Hamla, Ham : 375,

**Figure. 2.** *Acanthoceras rhotomagense* (Brongniart, 1822) de l'unité B de Hamla. a: vue

ventrale, b: vue costale, Ham : 306, **Figure. 3.** *Calycoceras* (N) *asiaticum* (Jimbo, 1894) de

l'unité B de Hamla. a: vue aperturale, b: vue costale, c: vue ventrale, Ham : 353, **Figure. 4.**

*Nigericeras gadeni* (Chudeau, 1909) de l'unité C de Hamla. Ham : 511, **Figure. 5.** *Turrilites*

*costatus* (Lamarck, 1801) de l'unité B de Hamla, Ham : 281.



**Description :** Fragment de taille moyenne avec des nervures assez larges et arquées occupant la partie supérieure du tour en finissant sous forme de tubercules bien développés, au dessous desquels une seconde rangée de tubercules se mettent en place. Les sutures inter-tours sont crénelées et abritent une troisième rangée de tubercules très émoussés.

**Occurrence :** *Turrilites costatus* et un taxon index de la sous-zone basse de la zone à *Acanthoceras rhotomagense* du Cénomaniens moyen, il est signalé à en Angleterre, France, Allemagne, Suisse, Pologne, Espagne, Portugal, Roumanie, Ukraine, Russie, Kazakhstan, Iran, Algérie, Tunisie, Moyen Orient Nigeria, Angola, Afrique du Sud, Madagascar, Sud de l'Inde, Tibet, Nord de l'Australie, Mexique, et Californie (Kennedy & Gale, 2017).

**Discussion :** la principale différence entre *Turrilites costatus* et *Turrilites acutus* réside dans le fait que la tuberculation chez la deuxième espèce domine de loin la costulation.

**3.5. Echinodermes :** La classification suivie est celle de Kroh & Smith (2010). Toutes les mesures faites grâce à un pied à coulisse numérique sont données en mm. Les abréviations des différentes mesures sont :

D : diamètre de la coquille

Dp= diamètre du péristome pour les échinides réguliers.

H= Hauteur de la coquille

L= longueur de la coquille

W : largeur de la coquille

Ls : Longueur du disque apical

Wa : largeur de l'ambulacre près de l'ambitus

Wi : largeur de l'interambulacre près de l'ambitus

LI : longueur du premier ou cinquième ambulacre

LII : longueur du deuxième ou quatrième ambulacre

LIII : longueur de l'ambulacre impair

NI : nombre des paires de pores pour le premier ambulacre

NII : nombre des paires des pores sur le deuxième ambulacre

NIII : nombre des paires de pores chez l'ambulacre impair.

Ordre Phymosomatoida Mortensen, 1904

Famille Diplopodiidae, Smith & Wright, 1993

Genre *Pedinopsis* Cotteau, 1863

Sous-genre *Pedinopsis* (*Pedinopsis*) Cotteau, 1863

***Pedinopsis* (*Pedinopsis*) *desori* (Coquand, 1862)**

Pl. XXIV, 1a-c.

1862 *Magnosia desori* Coquand, p. 254, pl. 27, figs. 13-15.

1866 *Pedinopsis desori* Coquand – Cotteau, p. 826, pl. 1196, figs. 6-16.

1990 *Pedinopsis desori* (Coquand) – Ali, p. 102, fig. 3/1-3.

2003 *Pedinopsis desori* (Coquand) – Abdelhamid & Azab, p. 857, pl. 2, fig. A.

2009 *Pedinopsis desori* (Coquand) – El Qot *et al.*, p. 65, pl. 1, fig. 7.

2014 *Pedinopsis (Pedinopsis) desori* (Coquand) – Abdelhamid, p. 143, figs. 4, 5A.

2016 *Pedinopsis (Pedinopsis) desori* (Coquand) – El Qot, p. 99, fig. 5B-F.

**Matériel** : Hamla : 1 spécimen dans l'unité A.

**Mesure** :

n=01	D	H	H /D	Wi	Wa	Wa/Wi	Dp	Dp/D
Spécimen	35.55	17.77	0.5	15	8	0.53	10.66	0.3

**Description** : Test de taille moyenne, à contour subarrondi. Face apicale faiblement convexe. Face adorale bien plate. Aire ambulacrale correspondrait à la moitié de l'aire interambulacraire. Zone porifère modérément large composée d'une double rangées de pores, non conjuguées dont la majorité se concentre dans la partie apicale. Zone interporifère est munie de deux rangées de tubercules crénelés, intercalés près de l'ambitus par deux autres rangées de tubercules trop minuscules. Zone interambulacraire très large, composée de plaques ambulacraires de taille variable et porte un tubercule perforé qui atteint sa taille maximale vers l'ambitus. Peristome modérément large.

**Discussion** : Selon la structure des plaques ambulacrales, Smith *et al.* (1990) subdivisa le genre *Pedinopsis* en trois sous genres : *P. (Pedinopsis)*, *P. (Dumblea)* et *P. (Sinaiopsis)*. Abdelhamid & El Qot (2001) constatèrent que l'inclusion de *Dumblea* dans le genre *Pedinopsis* est insensée du fait que la différence entre les deux n'affecte pas uniquement la structure des plaques ambulacrales mais aussi le système de tuberculation.

**Occurrence** : *Pedinopsis desori* fut trouvée dans les formations du Crétacé supérieur en Algérie (Coquand, 1862), Palestine (Blanckenhorn, 1925), Emirats arabes unis (Ali, 1990) ainsi que le Cénomaniens d'Egypte (Fourtau, 1921 ; Abdelhamid & Azab, 2003).

***Pedinopsis (Pedinopsis) halperti* (Fourtau, 1921)**

Pl. XXIV, 2a-c.

1921 *Diplopodia halperti* Fourtau, p. 24, pl. 4, fig. 4.

2016 *Pedinopsis halperti* (Fourtau) – El Qot, p. 99, fig. 5G-L.

**Matériel** : Hamla : 1 spécimen dans l'unité B.

**Mesure** :

n=01	D	H	H /D	Wi	Wa	Wa/Wi	Dp	Dp/D
Spécimen	32.17	10.61	0.33	15	7	0.47	12.87	0.4

**Description :** Coquille de taille moyenne, à contour subarrondi. Face apicale faiblement convexe. Face adorale bien plate. Aire ambulacrale correspondrait à la moitié de l'aire interambulacraire. Zone porifère modérément large composée d'une double rangées de pores, non conjuguées et de même taille. Zone interporifère est munie de deux rangées de tubercules crénelés, intercalés près de l'ambitus par deux autres rangées de tubercules trop minuscules. Zone interambulacraire très large, composée de plaques ambulacraires de taille variable et porte un tubercule perforé qui atteint sa taille maximale vers l'ambitus. Peristome modérément large.

**Discussion :** Pour El Qot (2016) *Pedinopsis* est facilement identifiable en ayant trois tubercules primaires bien développés sur chaque plaque interambulacrale près de l'ambitus et qui sont nettement plus larges que ceux chez ses congénères.

**Occurrence :** *Pedinopsis (Pedinopsis) halperti* est signalée dans le Cénomaniens d'Égypte (Fourtau, 1921 ; El Qot, 2016).

Famille Heterodiadematidae, Smith & Wright, 1993  
Genre *Heterodiadema* Cotteau, 1846

***Heterodiadema libycum* (Agassiz & Desor, 1846)**  
Pl. XXIV, 3a-c.

- 1846 *Hemicidaris libyca* sp. nov. Agassiz & Desor, p. 338.
- 1859 *Pseudodiadema martinianum*, Cotteau, p. 17, pl. m, fig. 5.
- 1921 *Heterodiadema libycum* Agassiz & Desor – Fourtau, p. 16.
- 1925 *Heterodiadema libycum* Agassiz & Desor – Blanckenhorn, p. 85, pl. 7, figs. 1a-c.
- 1985 *Heterodiadema libycum* Agassiz & Desor – Bandel & Geys, p. 106, pl. 4, figs. 6-7; pl. 5, figs. 1, 2.
- 1989 *Heterodiadema libycum* Agassiz & Desor – Geys, p. 129, pl. 1, figs. 5-6.
- 1995 *Heterodiadema libycum* Agassiz & Desor – Néraudeau, p. 406, fig. 3e.
- 2002 *Heterodiadema libycum* Agassiz & Desor – Ahmad & Abdelhamid, p. 462, figs. 5/11-12.
- 2003 *Heterodiadema libycum* Agassiz & Desor – Berndt, p. 78, figs. 3/1-2.
- ?2006 *Heterodiadema buhaysensis* Smith – El Qot, p. 130, pl. 30, fig. 5a-c.
- 2007 *Heterodiadema libycum* Agassiz & Desor – Abdel-Gawad *et al.*, pl. 6, fig. 6.
- 2011. *Heterodiadema libycum* Agassiz & Desor – Ayoub-Hannaa, p. 248, pl. 31, figs. 2-4.
- 2012 *Heterodiadema libycum* Agassiz & Desor – Benyoucef *et al.*, pl. II, figs. 4a-b.
- 2018 *Heterodiadema libycum* Agassiz & Desor – Aouissi *et al.*, P. 28, fig. 7(5).

**Matériel :** Metrassi : 7 spécimens dans l'unité A, 15 spécimens dans l'unité B, et 3 spécimens dans l'unité D ; Hamla : 5 spécimens dans l'unité C et 2 spécimens dans l'unité D.

**Mesure :**

n=32	D	H/D	Wi	Wa	Dp	Dp/D	Ls	Ls/D
Etendue	28.55-32.21	0.42-5	8-12.2	6.5-6.8	11.27-13.7	0.35-0.48	6.44-12.85	0.2-0.45
Moyenne	30.63	0.46	10	6.65	12.44	0.41	9.83	0.32

**Description :** Coquille de taille petite à moyenne, souvent circulaire parfois pentagonale, modérément haute ( $D/L=0.95$ ). Face inférieure bien plate. Face supérieure plus ou moins renflée avec des surfaces très convexes. Au sein des 5 ambulacres dont chacun représente  $1/3$  du secteur, les zones porifères sont étroites et se composent de deux rangées de petits pores homogènes, sphériques, non jointifs, bien superposées et peu espacés. La partie médiane de l'ambulacre s'avère plus large et pourvue de deux rangées de tubercules perforés, plus proches des zones porifères, sphériques et entourés de granules de tailles différentes. La taille de ces tubercules augmente de volume depuis le péristome pour atteindre le maximum vers l'ambitus et se rétrécir une nouvelle fois sur la surface supérieure. Les aires interambulacrales sont ornementées par des tubercules modérément plus gros que les tubercules ambulacraux en plus de granules mamelonnés en abondance. Elles naissent étroites depuis le sommet et s'élargissent graduellement vers l'ambitus. Péristome circulaire, se localisant bien au centre avec de très légers prolongement angulaires vers les aires aux alentours (38-40 % of du diamètre de la coquille). disque apical assez large, centré, circulaire avec un fort prolongement vers l'interambulacre postérieur lui conférant une forme de clef et représentant presque 40-45 % du diamètre.

**Occurrence :** Cénomaniens : France (Coquand, 1862), Nigeria (Néraudeau & Courville, 1997), Égypte (Geys, 1989; Ayoub-Hannaa, 2011 ; Ayoub-Hannaa & Fürsich, 2011), Jordanie centrale (Bandel et Geys, 1985; Ahmed & Abdelhamid, 2002; Brendt, 2003), Arabie Saoudite (Néraudeau, 1995), Algérie (Coquand, 1862, Busson et *al.*, 1999 ; Benyoucef et *al.*, 2012, 2017 ; Aouissi et *al.*, 2018), Oman et Émirats Arabes Unis (Smith, 1995).

**Discussion :** De tous les échinodermes réguliers, il s'agit de loin l'espèce la plus fréquente dans la région de Batna. Même si elle montre une forme variable circulaire à pentagonale avec des surfaces inférieure et supérieure plus ou moins renflées, elle reste facilement reconnaissable grâce au nombre de tubercules ainsi que leur disposition, la forme prolongée de l'appareil apical, en plus des granules abondants et assez serrés.

Ordre Holoctypoida Duncan, 1889  
 Famille Holoctypidae Lambert, 1900  
 Genre *Coenholoectypus* Pomel, 1883

***Coenholoectypus excisus* (Desor, 1847)**  
 Pl. XXIV, 4a-c.

1847 *Discoidea excisa* Desor – Agassiz & Desor, p. 90.

1861 *Holoctypus excisus* Desor – Cotteau & Triger, p. 368, pl. 62, figs. 1-4.

1873 *Holoctypus excisus* Desor – Larlet, p. 81.

- 1921 *Holectypus excisus* Desor – Fourtau, p. 55.  
 1989 *Caenholectypus excisus* Desor – Zaghib-Turki, p. 72.  
 1989 *Caenholectypus excisus* Desor – Néraudeau & Moreau, p. 312.  
 2001 *Caenholectypus excisus* Desor – Abdelhamid & El Qot, p. 21, fig. 5O-P.  
 2003 *Caenholectypus excisus* Desor – Abdelhamid & Azab, p. 864, pl. 4, figs. A-B. 2006  
*Coenholectypus excisus* Desor – El Qot, p. 142, pl. 32, fig. 10a-c.  
 2012 *Coenholectypus excisus* Desor – Benyoucef *et al.*, pl. 2, fig. 2a-b.  
 2018 *Coenholectypus excisus* Desor – Aouissi *et al.*, p. 28, fig. 7(6).

**Matériel :** Metrassi : 1 spécimen dans l'unité C ; Hamla : 2 spécimen dans l'unité C.

**Mesure :**

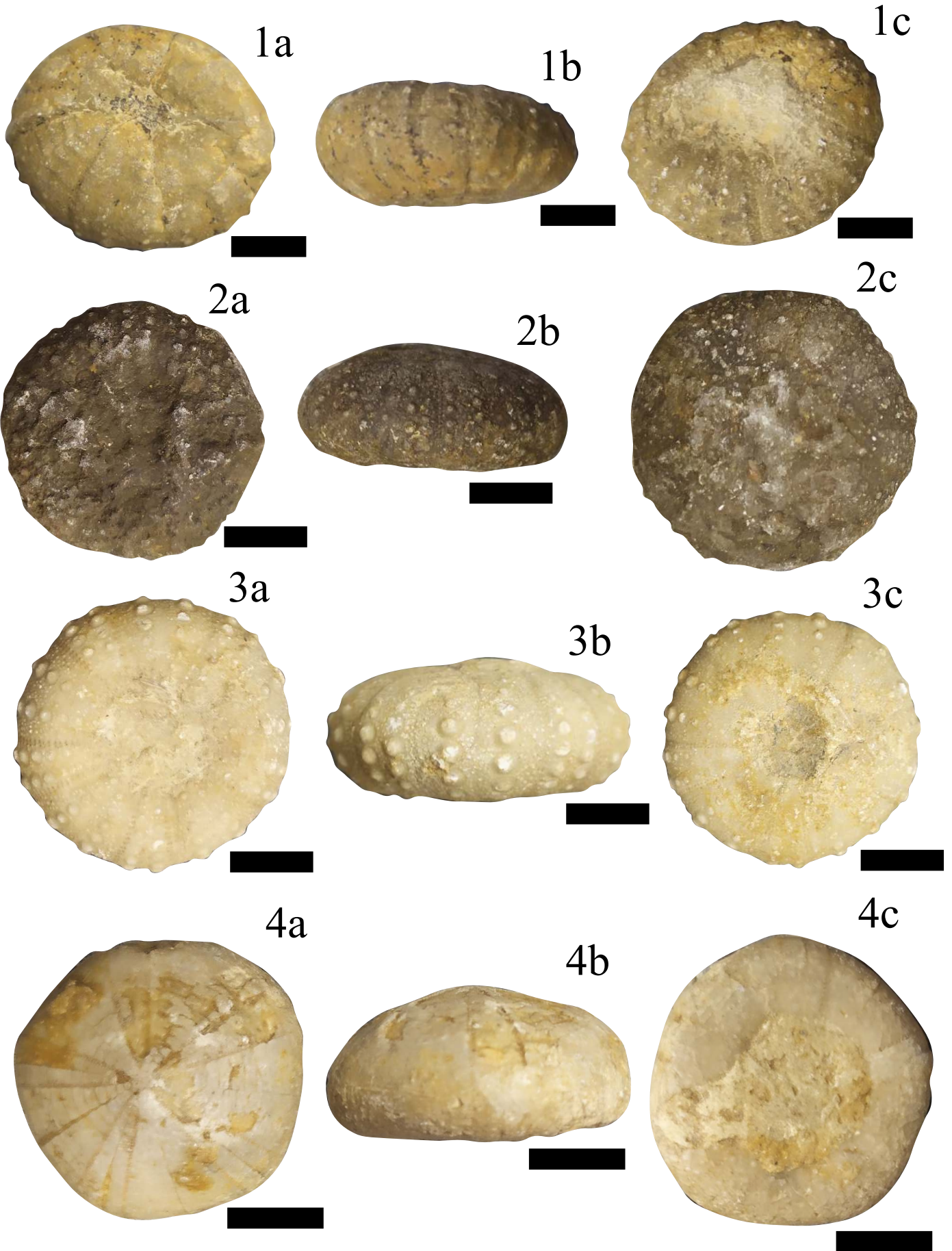
n=03	D	H/D	Wi	Wa	Dp/D
Etendue	30.23-33.15	0.4-0.5	5-8	12-14	0.2-0.25
Moyenne	31.72	0.45	6.5	11	0.22

**Description :** Espèce de taille moyenne, sub-pentagonale, aussi large que longue. La face supérieure est convexe sub-déprimée. La face inférieure, renflée et arrondie sur les bords, est profondément concave en son milieu. Péristome sub-circulaire, peu elliptique. Périprocte assez grand et pointu aux deux extrémités, de forme ovale. Zone ambulacraire peu étroite et représentant presque la moitié de la zone interambulacraire. Zones porifères très étroites composées de pores obliques, serrés et très petits vers le sommet, plus espacés à la face inférieure. Ambitus trop bas. Disque apical de petite taille et circulaire allongé, contenant 4 gonopores dont la paire antérieure est plus grande.

**Discussion :** *Coenholectypus excisus* se distingue nettement de ses congénères par la forme générale, la nature et la disposition de ses tubercules, la structure de son péristome, mais surtout par la grandeur de son périprocte qui remonte à la face supérieure jusqu'au tiers de l'interambulacre impair.

Planche XXIV

**Figure. 1.** *Pedinopsis (P) desori* (Coquand, 1862) de l'unité A de Hamla. a: vue apicale, b: vue de côté, c: vue adorale, Ham : 201, **Figure. 2.** *Pedinopsis (P) halperti* (Fourtau, 1921) de l'unité B de Hamla. a: vue adorale, b: vue de côté, c: vue apicale. Ham : 227, **Figure. 3.** *Heterodiadema libycum* (Agassiz & Desor, 1846) de l'unité C de Hamla: a: vue adorale, b: vue de côté, c: vue apicale, Ham : 484, **Figure. 4.** *Coenholectypus excisus* (Desor, 1847) de l'unité C de Metrassi. a: vue apicale, b: vue de côté, c: vue adorale, Me : 265.



**Occurrence :** Cénomaniens : Algérie (Benyoucef *et al.*, 2012), Tunisie (Zaghib-Turki, 1989), Égypte (Abdelhamid & El Qot, 2001; Abdelhamid & Azab, 2003; El Qot, 2006) et Palestine (Larlet, 1873).

Ordre Spatangoida Claus, 1876  
 Genre *Hemiaster* Agassiz, in Aassiz & Desor, 1847  
 Famille Hemiasteridae Clark, 1917  
 Sous-genre *Hemiaster* Agassiz, in Agassiz & Desor, 1847

***Hemiaster gabrielis* (Péron & Gauthier, 1878)**

Pl. XXV, 1a-c.

1878 *Hemiaster gabrielis* Péron & Gauthier, p. 116, pl. IV, figs. 9-12.

1914 *Hemiaster gabrielis* Péron & Gauthier var. *aegyptiaca* var. nov. – Fourtau, p. 74, pl. 6, fig. 7.

1921 *Hemiaster gabrielis* Péron & Gauthier var. *aegyptiaca* var. nov. – Fourtau, p. 87.

1932 *Hemiaster gabrielis* Péron & Gauthier – Lambert, p. 125.

2004a *Hemiaster (Hemiaster) gabrielis* Péron & Gauthier – Abdel-Gawad *et al.*, pl. 10, figs. 10-11.

2011 *Hemiaster gabrielis* Péron & Gauthier – Ayoub-Hannaa, p. 269, pl. 34, figs 1-2.

2018 *Hemiaster gabrielis* Péron & Gauthier – Aouissi *et al.*, p. 29, fig. 7(8).

**Matériel :** Metrassi : 20 spécimens dans l'unité A, et 25 dans l'unité C ; Hamla : 14 spécimens dans l'unité A, 1 spécimen dans l'unité C.

**Mesure :**

n=60	L	W/L	H/W	LI	LII	LIII	NI	NII	NIII
Etendue	19.83-26.82	0.8-0.99	0.68-0.72	6.54-11.13	8.64-14	12.83-16.44	17-30	23-40	26-30
Moyenne	22.42	0.89	0.7	8.7	10.7	14.68	23	31	28

**Description :** Coquille de taille petite à moyenne, oblongue légèrement plus longue que large (D/L=0.88-0.93), de forme ovale, avec une faible sinuosité vers l'avant et un aplatissement vers l'arrière, face supérieure convexe avec une marge antérieure sub-arrondie et une marge postérieure quasiment rectiligne dont la pente est un peu raide. La largeur maximale se trouve un peu en avant du sommet ambulacral. La hauteur maximale se situe un peu au dessous du sommet ambulacral. Face inférieure pratiquement plate avec une aire du plastron peu étroite représentant 60% de la largeur totale et peu convexe. Ambulacre impair creusé, droit, peu large, non-pétaloïde et muni d'une zone porifère étroite composée de deux rangées de petites pores généralement en fente et très espacées. les ambulacres pairs sont droits, creusés, pétaloïdes et

montrent une zone porifère bien large constituée de deux rangées de paires de pores assez grandes en forme de tirets dont la longueur diminue depuis le centre de l'ambulacre vers ses deux extrémités. Les ambulacres pairs antérieurs sont plus divergents ( $Aa=100$ ) et plus longs représentant 82% de la marge antérieure. Les ambulacres pairs postérieurs sont moins divergents ( $Ap=60^\circ$ ) et occupent la moitié de la marge postérieure. Disque apical peu large, subcirculaire et postérieurement excentrique, renfermant 4 pores génitales de forme ronde. Les deux gonopores antérieurs sont moins distants que leurs confrères postérieurs qui se montrent plus grands. Péristome se situant à 28% de la longueur totale depuis la marge antérieure et de forme semi-ovale avec une lèvre inférieure rectiligne et une lèvre supérieure très convexe. Périprocte petit de forme ovale et occupe le haut de la marge postérieure.

**Occurrence :** Cénoomanien : Maroc (Lambert, 1932), Algérie (Péron & Gauthier, 1878 ; Slami, 2014 ; Aouissi et al, 2018) et Égypte (Fourtau, 1914, 1921 ; Ayoub-Hannaa, 2011).

**Discussion :** Il s'agit de l'espèce la plus commune dans la région de Batna. Elle est marquée par sa petite taille, sa forme subarrondie, sa surface supérieure déprimée vers l'avant, ses ambulacres faiblement creusés et sa marge postérieure inclinée en pente douce.

C'est une espèce très proche de *Hemiaster syriacus*, mais qui se distingue par sa forme moins arrondie et plus sinueuse à l'avant et à l'arrière de la coquille et les pores de l'ambulacre impair allongés.

***Hemiaster (Hemiaster) syriacus (Conrad, 1852)***

Pl. XXV, 2a-c.

1852 *Holaster syriacus* sp. nov. Conrad in Lynch, p. 212, pl. 1, fig. 2.

1925 *Hemiaster syriacus* Conrad – Blanckenhorn, p. 103, pl. 8, figs. 33-35.

1990 *Hemiaster syriacus* (Conrad) – Smith & Wright., p. 61, figs. 19a-b, 20.

?1995 *Mecaster orbignyanus* (Desor) – Néraudeau, p. 419, fig. 6c.

2001 *Hemiaster syriacus* (Conrad) – Abdelhamid & El Qot, p. 28, fig. 7L.

2003 *Hemiaster syriacus* (Conrad) – Abdelhamid & Azab, p. 872, pl. 5, figs. R, P.

2003 *Hemiaster (Mecaster) syriacus* (Conrad) – Berndt, p. 84, fig. 4/1a-c.

2006 *Hemiaster (Hemiaster) syriacus* (Conrad) – El Qot, p. 150, pl. 34, fig. 7.

2010 *Hemiaster (Hemiaster) syriacus* (Conrad) – El Qot, p. 290, pl. 5, fig. 3.

2011 *Hemiaster (Hemiaster) syriacus* (Conrad) – Ayoub-Hannaa, pl. 33, figs. 5-6.

2018 *Hemiaster (Hemiaster) syriacus* (Conrad) – Aouissi et al., p. 29, fig. 7(7).

**Matériel** : Metrassi : 3 spécimens dans l'unité A ; Hamla : 4 spécimen dans l'unité A, 4 spécimens dans l'unité B, 5 spécimens dans l'unité C.

**Mesure** :

n=16	L	W/L	H/W	LI	LII	LIII	NI	NII	NIII
Etendue	17.88-32.19	0.85-0.97	0.73-0.97	4.5-9.82	6.82-12	8.33-15.18	13-24	21-30	20-22
Moyenne	24.90	0.91	0.9	7.1	9.4	12.7	18	25	21

**Description** : Coquille de taille petite à moyenne, parfaitement ronde, légèrement plus longue que large ( $D/L=0.91-0.95$ ), une très faible sinuosité est présente vers l'avant et l'arrière, face supérieure renflée convexe avec une marge antérieure sub-arrondie et une marge postérieure verticalement rectiligne dans sa deuxième moitié. La largeur maximale se trouve un peu en avant du sommet ambulacral et à mi-longueur. La hauteur maximale se situe au dessous du sommet ambulacral et presque au milieu de la marge postérieure. Face inférieure pratiquement plate avec une nette convexité vers l'aire du plastron représentant 61% de la largeur totale. Ambulacre impair à peine creusé, droit, peu large, pétaloïde renfermant une zone porifère étroite composée de deux rangées de petites pores en virgules, non jointifs et très espacées. les ambulacres pairs sont droits, modérément creusés, pétaloïdes et montrent une zone porifère bien large constituée de deux rangées de paires de pores assez grandes en forme de fente ou de tirets non conjugués et peu espacées. Ils montrent des angles de divergence bien différents ( $Aa=115^\circ$  et  $Ap=60^\circ$ ). Les ambulacres pairs antérieurs sont plus longs représentant 73% de la marge antérieure. Les ambulacres pairs postérieurs sont clairement plus courts et occupent 65% de la marge postérieure. Disque apical peu large, subcirculaire trop légèrement allongé vers le bas, renfermant 4 gonopores ronds dont les deux gonopores antérieurs sont moins distants et moins grands. Petit péristome, ovale, allongé vers le bas et occupe le haut de la marge postérieure.

**Occurrence** : Cénomaniens : Égypte (Abdelhamid et Azab, 2003 ; El Qot, 2006, 2010 ; Ayoub-Hannaa, 2011), Jordanie (Berndt, 2003), la Syrie (Conrad, 1852), Arabie saoudite (Néraudeau, 1995), Oman (Smith & Wright, 1990) et Algérie (Aouissi et al, 2018 ; ce travail).

**Discussion** : Cette espèce se caractérise principalement par des pétales très inégaux et modérément profonds, sa petite taille et sa forme bien circulaire dépourvue de toute échancrure.

Genre *Mecaster* Pomel, 1883

***Mecaster batnensis* (Coquand, 1862)**

Pl. XXV, 3a-c.

1862. *Hemiaster batnensis* Coquand, p. 248, pl. 26, figs. 6-8.  
 1914. *Hemiaster batnensis* Coquand – Fourtau, p. 66.  
 1991. *Mecaster batnensis* Coquand – Smith & Bengtson, p. 56-60, figs. 46, 47, 48a, 49 ; pls 12, 13.  
 2012 *Mecaster batnensis* Coquand – Benyoucef *et al.*, pl. II, figs. 7a-b.  
 2013. *Mecaster batnensis* Coquand – Roney, p. 11, 12, fig. 5.1-14.  
 2018 *Hemiaster batnensis* Coquand – Aouissi *et al.*, p. 30, fig. 7(11).

**Matériel :** Hamla : 2 spécimens dans l’unité B, 9 spécimens dans l’unité C.

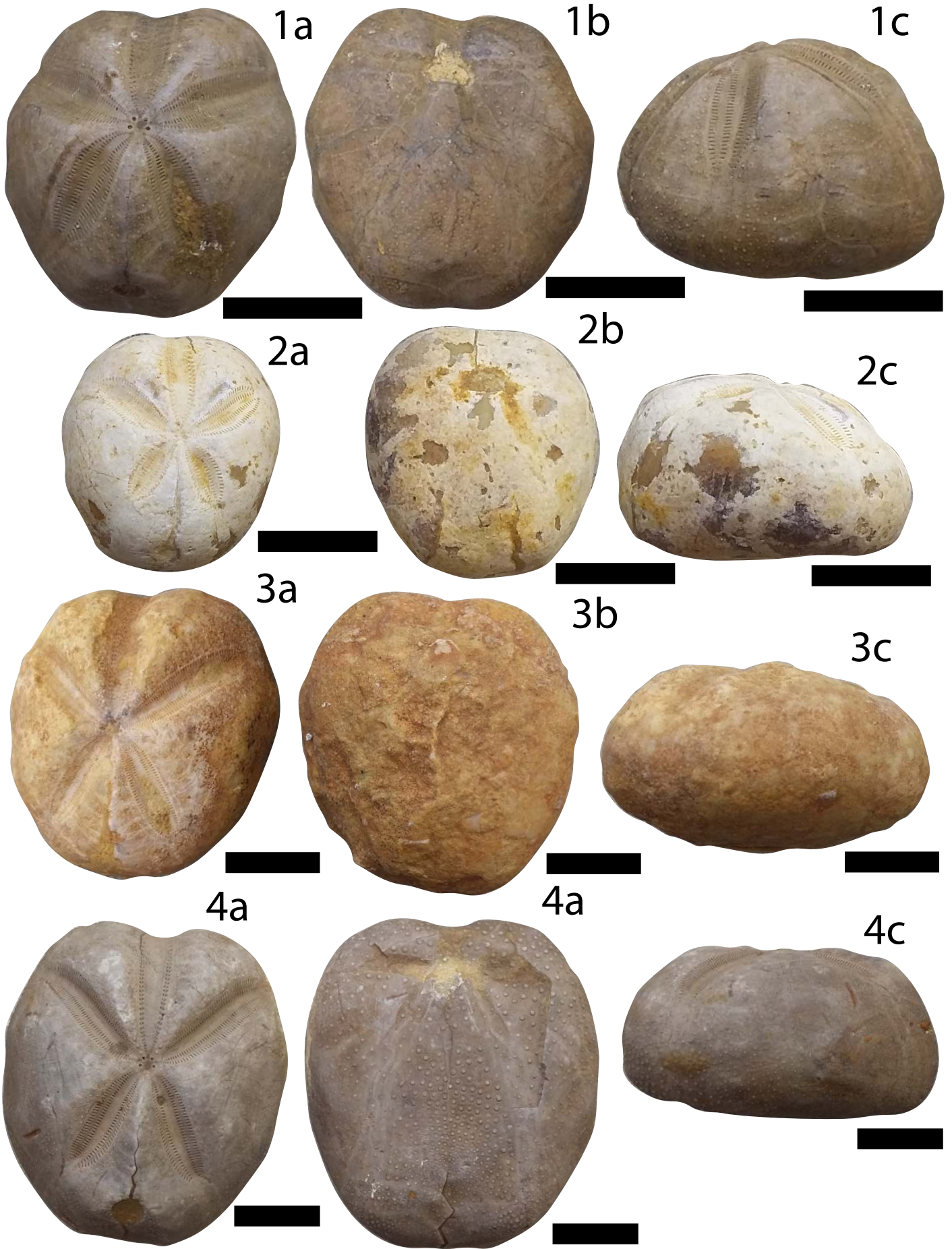
**Mesure :**

n=11	L	W/L	H/W	LI	LII	LIII	NI	NII	NIII
Etendue	20.67-49	0.88-1.03	0.9-1.04	13.87-18.66	16.43-24.12	16.68-25.05	25-41	35-44	16-20
Moyenne	34.84	0.95	0.97	14.1	20.25	20.79	33	39	18

**Description :** Coquille souvent grande et légèrement plus longue que large ( $D/L=0.93-0.98$ ), de forme polygonale, avec de très faible échancrure vers l'avant et l'arrière, face supérieure modérément convexe avec une marge antérieure assez convexe et une marge postérieure rectiligne dans sa deuxième moitié en pente assez raide. La largeur maximale se trouve un peu plus loin en avant du sommet ambulacral et à de la longueur depuis la marge antérieure. La hauteur maximale ( $H/D=0.95-1$ ) se situe peu au dessus du périprocte dont la forme est verticalement ovale et résidant le haut de la marge postérieure. Face inférieure peu convexe dans l'aire de plastron (représentant 56% de la largeur totale) et peu déprimée vers la fin de la marge antérieure. Ambulacre impair peu creusé, droit, étroit, non-pétaloïde renfermant une zone porifère étroite composée de deux rangées de petits pores en virgules, non jointifs et très espacés. les ambulacres pairs sont droits, plus creusés, pétaloïdes, égaux et montrent une zone porifère bien large constituée de deux rangées de paires de pores assez grandes en forme de fente ou de tirets non conjugués et peu espacés.

Planche XXV

**Figure. 1.** *Hemiaster gabrielis* (Péron & Gauthier, 1878) de l’unité A de Hamla. a: vue apicale, b: vue adorale, c: vue du coté, Ham : 119, **Figure. 2.** *Hemiaster (Hemiaster) syriacus* (Conrad, 1852) de l’unité A de Hamla. a: vue apicale, b: vue adorale, c: vue du coté, Ham : 123, **Figure. 3.** *Hemiaster (Mecaster) batnensis* (Coquand, 1862) de l’unité C de Hamla. a: vue apicale, b: vue adorale, c: vue du coté, Ham : 444, **Figure. 4.** *Hemiaster (Mecaster) cf. batnensis* (Coquand, 1862) de l’unité A de Metrassi. a: vue apicale, b: vue adorale, c: vue du coté, Me : 88.



Les ambulacres pairs antérieurs sont légèrement plus divergents que les autres. Chaque ambulacre pair possède 80% de la longueur de la marge où il se trouve. Disque apical peu large, subcirculaire renfermant 4 gonopores ronds et identiques en termes de dimension, avec les deux gonopores antérieurs moins distants. Petit péristome, semi-lunaire, avec les deux lèvres bien convexes, dont la lèvre inférieure se montre plus basse, il se situe à 18% de la longueur intégrale depuis la marge antérieure .

**Occurrence :** Cénomanien : Brésil et Texas (Smith & Bengtson, 1991), Egypte (El Qot, 2006) et Algérie (Coquand, 1862, Busson *et al.*, 1999 ; Benyoucef *et al.*, 2012 ; Aouissi *et al.*, 2018).

**Discussion :** La grande taille, les ambulacres moins creusés et essentiellement la forme aplatie sont de véritables caractéristiques de *Hemiaster batnensis* en plus de la sinuosité nette vers l'avant de la coquille.

***Mecaster cf. batnensis* (Desor, 1847)**

Pl. XXV, 4a-c.

1862. *Hemiaster batnensis* Coquand, p. 248, pl. 26, figs. 6-8.

1914. *Hemiaster batnensis* Coquand – Fourtau, p. 66.

1991. *Mecaster batnensis* Coquand – Smith & Bengtson, p. 56-60, figs. 46, 47, 48a, 49 ; pls 12, 13.

2012 *Mecaster batnensis* Coquand – Benyoucef *et al.*, pl. II, figs. 7a-b.

2013. *Mecaster batnensis* Coquand – Roney, p. 11, 12, fig. 5.1-14.

2018 *Hemiaster batnensis* Coquand – Aouissi *et al.*, p. 30, fig. 7(11).

**Matériel :** Metrassi : 4 spécimens dans l'unité A.

**Mesure :**

n=04	L	W/L	H/W	LI	LII	LIII	NI	NII	NIII
Etendue	39.39-41.13	0.9-0.92	0.6-0.65	21.85-22.64	18.68-19.54	17.83-18.78	32-34	33-38	30-32
Moyenne	40.24	0.91	0.62	22.2	19.13	18.25	33	35	31

**Description :** cette espèce ressemble énormément au *Mecaster batnensis* (Desor, 1847) en termes de périprocte, de contour et de forme générale mais qui montre quelques différences en étant moins sinueux vers la marge postérieure, avec un péristome plus large, et présentant essentiellement un ambulacre impair plus large et des ambulacres pairs postérieurs plus longs ainsi que des ambulacres pairs antérieurs plus divergents.

***Hemiaster (Mecaster) pseudofourneli* Péron & Gauthier, 1878**

Pl. XXVI, 1a-c.

1878 *Hemiaster pseudofourneli* sp. nov. – Péron & Gauthier in Cotteau *et al.*: 113, pl. 4, figs. 5-8.

1914 *Hemiaster pseudofourneli* Péron & Gauthier – Fourtau, p. 82-109.

1963 *Hemiaster pseudofourneli* Péron & Gauthier – Fawzi, p. 14.

1981 *Hemiaster pseudofourneli* Péron & Gauthier – Amard *et al.*, p. 106, pl. 16, figs. 24-27.

1995 *Mecaster pseudofourneli* (Péron & Gauthier) – Néraudeau *et al.*, p. 418, fig. 6d e; text-fig. 7.

2002 *Mecaster pseudofourneli* (Péron & Gauthier) – Ahmad & Al-Hammad, 459, fig. 5/1-4, 6, 8.

2018 *Mecaster pseudofourneli* (Péron & Gauthier) – Aouissi *et al.*, p. 30, fig. 7(10).

**Matériel :** Metrassi : 2 spécimens dans l'unité A ; Hamla : 7 spécimens dans l'unité C.

**Mesure :**

n=09	L	W/L	H/W	LI	LII	LIII	NI	NII	NIII
Etendue	29.63-45.18	0.86-1	0.57-0.69	13.77-16.23	16.5-20.07	16.53-21.04	29-38	44.-51	16-18
Moyenne	37.88	0.93	0.61	15	18.23	18.63	33	47	19

**Description :** Coquille de taille moyenne à grande, de forme hexagonale, largeur et longueur presque égales, peu large ( $D/L=0.86-0.97$ ), une sinuosité bien apparente vers l'avant et qui l'est moins vers l'arrière, face supérieure renflée convexe avec une marge antérieure sub-arrondie et une marge postérieure plus haute et plus raide. La largeur maximale se trouve un peu en avant du sommet ambulacral et à 45% de la longueur totale depuis le côté antérieur. La hauteur maximale ( $H/D=0.61-0.64$ ) se situe un peu au dessous du sommet ambulacral. Face inférieure assez convexe vers l'aire du plastron trop large représentant 80% de la largeur totale et modérément déprimé vers l'ambulacre impair. Ambulacre impair profond, le plus long et surtout trop large, droit, non-pétaloïde renfermant une zone porifère étroite composée de deux rangées de petits pores ronds, non jointifs, très espacés et séparés de très petits tubercules, les ambulacres pairs antérieurs sont droits, profonds, pétaloïdes et montrent une zone porifère bien large constituée de deux rangées de paires de pores assez grands en forme de fente ou de tirets non conjugués et peu espacés. Les ambulacres pairs antérieurs sont plus longs (87% de la marge antérieure) et plus divergents ( $Aa=115^\circ$ ) que Les ambulacres ( $Ap=65^\circ$ ) pairs postérieurs qui sont plus courts (73% de la marge postérieure) et moins profonds. Disque apical très étroit. Périprocte, grand, ovale allongé vers le bas et occupe le haut de la marge postérieure. Péristome, petit, ovale, modérément allongé horizontalement et se situe à 17% de la longueur du test depuis marge antérieure.

**Occurrence :** Cenomanian : Algérie (Amard et al., 1981 ; Aouissi et al, 2018), Arabie Saoudite (Néraudeau et al., 1995), Jordanie (Ahmad & Al-Hammad, 2002) Egypte (Abdelhamid & El Qot, 2001 ; Abdel-Gawad et al., 2004 ; Ayoub-Hannaa, 2011))

**Discussion :** Espèce qui se différencie de ses autres congénères par une hauteur plus importante, des ambulacres plus creusés et presque égaux, une forme plus anguleuse et surtout un ambulacre impair plus étroit qui le différencie de l'autre espèce de *Hemiaster fourneli* qui lui est trop proche.

***Hemiaster (Mecaster) heberti* (Coquand, 1862)**

Pl. XXVI, 2a-c.

1862 *Epiaster heberti* Coquand, p. 242, pl. 2, figs. 7-9.

1921 *Hemiaster heberti* mutatio *Turonensis* Fourtau, p. 89, pl. 11, figs. 1-10.

2004a *Hemiaster (Mecaster) heberti* Coquand *turonensis* Fourtau – Abdel-Gawad et al., pl. 10, fig. 14a-b.

2006 *Hemiaster (Mecaster) heberti* (Coquand) *turonensis* Fourtau – El Qot, p. 153, pl. 34, fig. 6a-b.

2007 *Hemiaster (Mecaster) heberti* (Coquand) *turonensis* Fourtau – Abdel-Gawad et al., pl. 6, fig. 11.

2011 *Hemiaster (Mecaster) heberti* Coquand – Ayoub-Hannaa, p. 274, pl. 34, figs. 7-8.

2018 *Hemiaster (Mecaster) heberti* Coquand – Aouissi et al., p. 30, fig. 7(9).

**Matériel :** 4 spécimens trouvés dans l'unité D.

**Mesure :**

n=04	L	W/L	H/W	LI	LII	LIII	NI	NII	NIII
Etendue	40.17-45.78	0.81-0.95	0.73-0.84	20-25	24-29	20-30	30-40	40-46	16-22
Moyenne	42.97	0.88	0.78	22	26	25	35	43	19

**Description :** Espèce de petite à grande taille, polygonale. Sa hauteur maximale représente moins des deux tiers du diamètre postérieur. Surface apicale convexe. Surface adorale légèrement convexe avec légère dépression autour du péristome. Zone porifère étroite. Pores obliques, et en forme de fentes égales. Ambulacres pairs antérieurs trop larges, assez creusés et nettement plus divergents que les ambulacres postérieurs larges et creusés également mais courts. Ambulacres pairs larges mais peu profonds. Disque apical ovale, contenant 4 gonopores presque de même taille dont les deux antérieurs sont moins distants. Peristome assez grand, subcirculaire et situé trop près de la marge antérieure. Marge antérieure faiblement convexe et marge postérieure subverticale avec une pense assez raide.

**Discussion :** Malgré la grande ressemblance, *Hemiaster heberti* diffère de *Hemiaster latigrunda* (Péron et Gauthier, 1880) en ayant des pétales appareillés un peu plus profonds et ambulacre frontal. La dernière espèce ne montre pas de marge antérieure profondément excavée.

**Occurrence :** Cénomaniens : Algérie (Coquand, 1862). Turonien : Égypte (Abdelhamid & El Qot, 2001; El Qot, 2010; Abdel-Gawad *et al.*, 2007; Ayoub-Hannaa, 2011).

***Hemiaster (Mecaster) newtoni* Fourtau, 1914**

Pl. XXVI, 3a-c.

cf. 1914 *Hemiaster Newtoni* sp. nov. – Fourtau, p. 79, pl. 7, figs. 4-5.

cf. 1921 *Hemiaster Newtoni* Fourtau – Fourtau, p. 92

cf. 2001 *Hemiaster newtoni* Fourtau – Abdelhamid & El Qot, p. 26, fig. 7I.

cf. 2003 *Hemiaster newtoni* Fourtau – Abdelhamid – Azab, p. 872, pl. 5, figs. L, M.

**Matériel :** Hamla : 2 spécimens dans l'unité C.

**Mesure :**

n=02	L	W/L	H/W	LI	LII	LIII	NI	NII	NIII
Etendue	40.39-42.17	0.93-0.94	0.65-0.68	20.75-21.93	19.86-20.7	16.5-17.87	29-32	31-35	32-34
Moyenne	41.28	0.93	0.66	21.34	19.99	17.18	30	33	33

**Description :** Coquille de grande taille, de forme presque hexagonale avec le coté droit dissymétrique plus convexe et développé dans sa partie antérieure, presque largeur égale à la longueur ( $D/L=0.94$ ), une très légère sinuosité vers l'avant et l'arrière, face supérieure très convexe avec une marge antérieure modérément plus douce que la marge postérieure. La largeur maximale se trouve à mi-longueur vers le sommet ambulacral. La hauteur maximale ( $H/D=0.65$ ) se situe un peu au dessous du sommet ambulacral. Face inférieure faiblement convexe surtout vers l'aire du plastron représentant 61% de la largeur. Ambulacre impair peu profond, long, assez large, droit, non-pétaloïde renfermant une zone porifère étroite composée de deux rangées de petits pores sphériques, non jointifs, et très espacées. Les ambulacres pairs sont droits, peu creusés, pétaloïdes et montrent une zone porifère bien large constituée de deux rangées de paires de pores assez grands en forme de fente ou de tirets non conjugués et peu espacés. Les ambulacres pairs antérieurs sont plus longs (90% de la marge antérieure) et modérément plus divergents ( $Aa=95^\circ$ ) que les ambulacres pairs postérieurs ( $Ap=75^\circ$ ) qui sont plus courts (80% de la marge postérieure) mais plus larges. Disque apical peu large, circulaire, se prolongeant en bas et renfermant 4 gonopores sphériques ou ovales, dont les antérieurs sont moins grands et moins distants. Péristome, grand, ovale allongé horizontalement et se situe à

16% de la longueur du test depuis marge antérieure. Périprocte, grand, presque circulaire et occupe le haut de la marge postérieure.

**Occurrence :** Cenomanian : Algérie (Amard *et al.*, 1981), Jordanie (Ahmad & Al-Hammad, 2002), Arabie Saoudite (Néraudeau *et al.*, 1995), et Egypte (Fawzi, 1963 ; Ayoub-Hannaa, 2011),

**Discussion :** *Hemiaster newtoni* diffère des autres espèces par sa grande taille, sa forme très anguleuse, ses ambulacres assez larges et profonds et un grand péristome.

***Mecaster meghilensis* (Lambert, 1931)**

Pl. XXVI, 4a-b.

1931 *Mecaster meghilensis* Lambert, p. IV, fig. 6, 7.

**Matériel :** Hamla : 1 spécimen dans l'unité C.

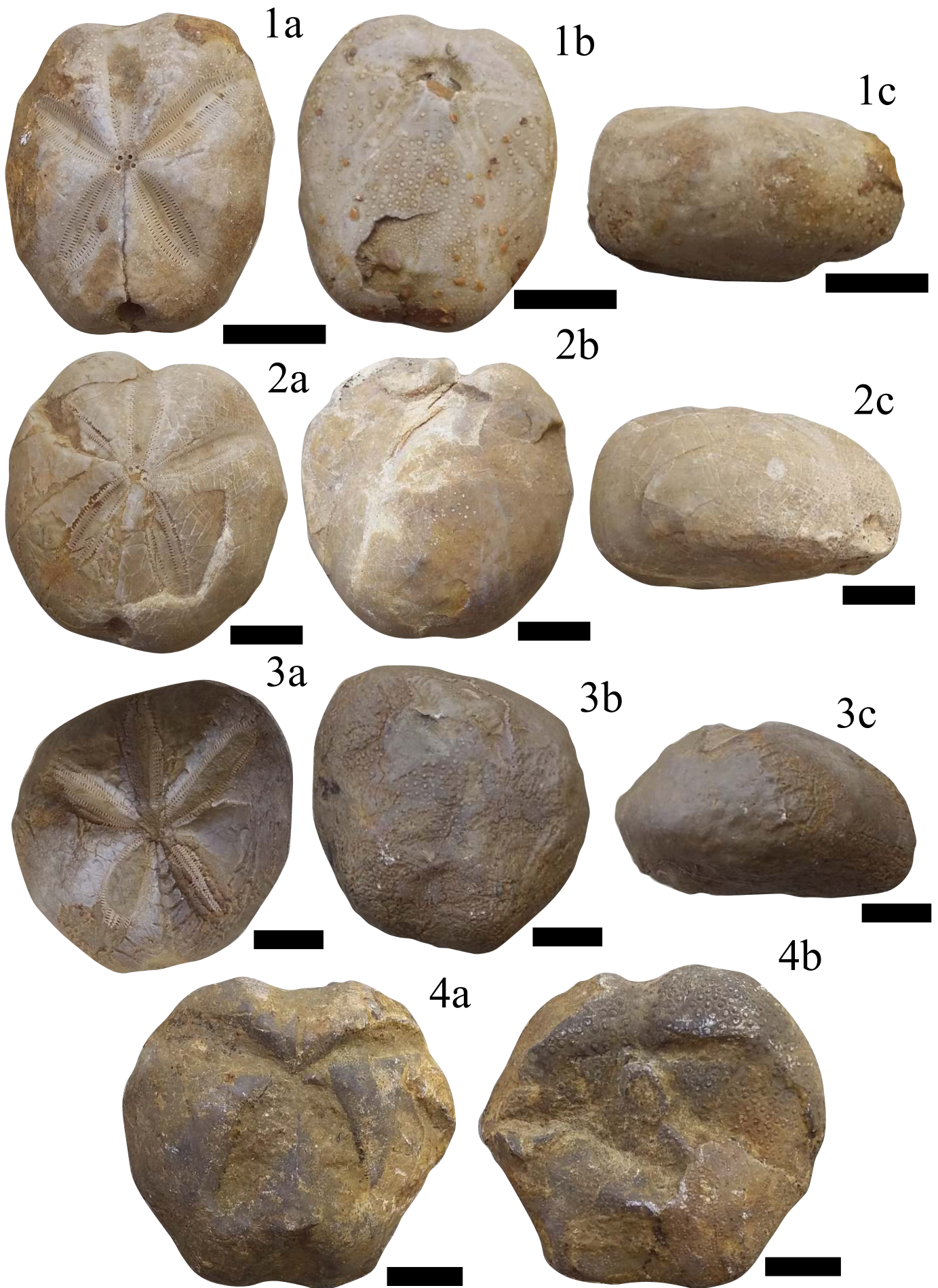
**Mesure :**

n=01	L	W/L	H/W	LI	LII	LIII	NI	NII	NIII
Spécimen	42.16	1.1	0.70	19.80	25.76	23.08	-	-	-

**Description :** Espèce plus large que longue, polygonale, sinueuse en avant, avec une échancrure bien évidente. Face supérieure subconique à flancs déclives, apex très excentrique en avant, modérément large. Une marge antérieure très peu convexe, avec une pente très raide. Marge postérieure quasiment rectiligne. La largeur maximale se trouve un peu en avant du sommet ambulacral. Deux sommets caractérisent l'espèce et se situent sur les deux bords supérieurs des deux marges antérieure et postérieure. Pétale impair trop courte, peu creusée, trop large et subverticale. Pétales pairs très larges, assez creusées, droits, très longs. Les ambulacres pairs antérieurs sont plus divergents que les pétales postérieures, périprocte subarrondi, pas de fasciole, c'est à peine si l'on observe à l'extrémité des pétales postérieurs quelques granules plus petits et plus serrés. Péristome se situant à 10 % de la longueur totale depuis la marge antérieure

Planche XXVI

**Figure. 1.** *Hemiaster (Mecaster) pseudofourneli* (Péron & Gauthier, 1878) de l'unité C de Hamla. a: vue apicale, b: vue adorale, c: vue du coté, Ham : 447, **Figure. 2.** *Hemiaster (Mecaster) heberti* (Coquand, 1862) de l'unité D de Metrassi. a: vue apicale, b: vue adorale, c: vue du coté, Me : 310, **Figure. 3.** *Hemiaster (Mecaster) cf. newtoni* (Fourtau, 1914) de l'unité C de Hamla. a: vue apicale, b: vue adorale, c: vue du coté, Ham : 455, **Figure. 4.** *Hemiaster (Hemiaster) meghilensis* (Lambert, 1931) de l'unité C de Hamla. a: vue apicale, b: vue adorale, Ham : 456.



**Discussion :** Selon Lartet (1869) L'espèce est voisine du *M. silvaticus* LAMBERT de l'Aptien de Aïn Akial, mais en diffère par son apex plus excentrique en avant et ses pétales pairs encore plus larges, les postérieurs beaucoup plus longs. Chez *M. Roberti* LAMBERT, du Vraconnien espagnol, la forme est plus arrondie, les bords sont plus renflés ; le sillon antérieur est plus atténué ; les pétales pairs, surtout les postérieurs, sont sensiblement moins longs.

**Occurrence :** *Mecaster meghilensis* fut récoltée des formations du Cénomaniens de Djebel Meghila en Tunisie.

#### 4. Biostratigraphie :

La répartition des différentes espèces récoltées et identifiées a contribué à la subdivision du Cénomaniens des Monts de Bellezma en 28 zones en plus d'une sous zone, attribuées comme suit : 8 zones et une seule sous-zone d'ammonites, 3 zones de rudistes, 4 zones d'échinides, 1 seule zone de corail, 8 zones de bivalves et 4 zones de gastéropodes. Les zones d'extension concernent essentiellement celles des ammonites dont la zone la plus ancienne est celle à *Mantelliceras mantelli* de Hamla et celle à *Sharpeiceras latclavium* de Metrassi, le Cénomaniens inférieur tardif est représenté par la zone à *Mantelliceras dixoni* de Hamla, le début du Cénomaniens moyen coïncide avec la zone à *Cunningtoniceras inerme* de Hamla surmontée par une zone d'*Acanthoceras rhotomagense* à Hamla comme à Metrassi, dont les premiers termes se caractérisent par l'occurrence de *Turrilites costatus*, la fin du sous-étage correspondrait à la zone à *Calycoceras asiaticum*, la zone à *Neolobites vibrayeanus* déclare le début du Cénomaniens supérieur dont la zone ammonitique la plus récente est celle à *Nigericeras gadeni*. Les autres biozones sont définies soit dans des intervalles, par la première (FO) et la dernière occurrence (LO) des espèces indices, par l'abondance de certaines espèces, de l'assemblage de deux taxons, ou par l'extension total d'une espèce (Total Range Zone TRZ). La nouvelle biozonation résultante du Cénomaniens dans ce massif va permettre d'affiner les corrélations à l'échelle régionale.

##### 4.1. Zones d'ammonite :

###### - Zone d'extension à *Sharpeiceras laticlavium*

**Limites:** cette zone est définie par l'extension totale de l'espèce index éponyme.

**Occurrence:** elle correspond à toute l'Unité A.

**Assemblage faunique:** Bivalves [*Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck, 1801), *Neithea coquandi* (Péron, 1877), *Clisocolus corrugatus* (Popenoe, 1937), *Costagyra olisiponensis* (Sharpe, 1850), *Pinna* sp., *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss, 1833), *Granocardium carolinum* (d'Orbigny, 1843), *Plicatula auressensis* (Coquand, 1862), *Nucula margaritifera* (Douvillé, 1916), gastéropodes [*Cimolithium tenouklense* (Coquand, 1862), *Campanile ganesha* (Noetling, 1897), *Turitella* cf. *difficilis* (d'Orbigny, 1842), *Avellana cassis* (d'Orbigny, 1842), *Tylostoma globosum* (Sharpe, 1849), *Pterodonta elongata* (d'Orbigny, 1843), *Nerinea* sp., *Apporhais dutrugi* (Coquand, 1862)] et échinides [*Hemiaster gabrielis* (Péron & Gauthier, 1878), *Heterodiadema libycum* (Agassiz & Desor, 1846), *Mecaster* cf. *batnensis* (Coquand, 1862), *Mecaster pseudofourneli* (Péron & Gauthier, 1878)].

		Téthys méridionale							
		Algérie		Tunisie		Egypte			
		Monts de Belezma		Tébessa		Amédro & Robaszynski (2008)			
		Ce travail		Dubourdieu (1956) + Naïli et al. (1995) ^ Kennedy & Gale (2017) o Mendir et al. (2018) -		Kassab (1991) + Abdel-Gawad et al. (2001) ^ Abdel-Gawad et al. (2007) o			
Sous-étage	Téthys	W. Europe		Algérie		Tunisie		Egypte	
	Zonation standard Grastein et al. (2004)	Kennedy & Gale (2017)		Ce travail		Amédro & Robaszynski (2008)		Kassab (1991) + Abdel-Gawad et al. (2001) ^ Abdel-Gawad et al. (2007) o	
	<i>Metoicoceras geslinianum</i>	<i>Neocardioceras juddii</i>		<i>Pseudostidoceras ^ pseudonodosoides</i>		<i>Pseudostidoceras pseudonodosoides</i>		<i>Vascoceras cauvini</i> +	
	<i>Calycoceras naviculare</i>	<i>Metoicoceras geslinianum</i>		<i>Metoicoceras geslinianum ^ Calyccoceras naviculare ^</i>		<i>Metoicoceras geslinianum</i>		<i>Metoicoceras geslinianum</i> +	
Cénomaniens supérieurs	<i>Acanthoceras jukesbrowni</i>	<i>Calyccoceras guerangeri</i>		<i>Neolobites vibrayeanus</i>				<i>Neolobites vibrayeanus</i> +	
		<i>Acanthoceras jukesbrowni</i>		<i>Calyccoceras asiaticum</i>		<i>Acanthoceras amphibolium</i>		<i>Acanthoceras amphibolium</i> o	
	<i>Acanthoceras rhotomagense</i>	<i>Acanthoceras rhotomagense</i>		<i>Turritiles costatus</i>		<i>Paracontinoceras aff. barcusi</i>			
	<i>Cunningtoniceras inerme</i>	<i>Cunningtoniceras inerme</i>		<i>Turritiles actus</i>		<i>Acanthoceras cf. rhotomagense</i>			
Cénomaniens moyens	<i>Mantelliceras dixonii</i>	<i>Mantelliceras dixonii</i>		<i>Mantelliceras dixonii</i> o		<i>Cunningtoniceras inerme</i>			
		<i>Mantelliceras saxbii</i>		<i>Mantelliceras mantelli</i> o		<i>Mantelliceras dixonii</i>			
	<i>Mantelliceras mantelli</i>	<i>Sharpeiceras shlueteri</i>		<i>Mantelliceras mantelli</i> o		<i>Mantelliceras cf. mantelli</i>		<i>Mantelliceras mantelli</i> ^	
		<i>Neostlingoceras carcitense</i>		<i>Mantelliceras mantelli</i> o		<i>Graysonites cobbani</i>			
Cénomaniens inférieurs		<i>Mantelliceras mantelli</i>		<i>Mantelliceras mantelli</i> o		<i>Graysonites azregensis</i>			
		<i>Neostlingoceras carcitense</i>		<i>Mantelliceras mantelli</i> o		<i>Graysonites azregensis</i>			

Tableau. 1. Corrélation inter-régionale des zones à ammonites des Monts de Belezma

**Corrélation** : cette zone correspond à la Zone standard à *Mantelliceras mantelli* (Gradstein et al., 2004) en Téthys. À Batna, elle est l'équivalent de la Zone à *Mantelliceras mantelli/Sharpeiceras laticlavium* datant du Cénomaniens inférieur à Métrassi (Aouissi et al., 2018), de la Zone à *Mantelliceras mantelli* à Bouarif (Aouissi et al., submitt.) et de la Zone à *Sharpeiceras laticlavium* à Théniet El Menchar (Aouissi et al., submitt.). Dans l'Atlas saharien oriental, dans l'Ouenza, elle est l'équivalent de la Zone à *Hypoturrilites schneegansi* (Dubourdiou, 1956), à la Zone à *Mantelliceras mantelli* des Hameimat (Mendir et al., 2019), de la Tunisie centrale (Amédro and Robaszynski, 2008), de l'Égypte (Aly and Abdel-Gawad, 2001) et du nord-ouest de l'Europe (Kennedy & Gale, 2015).

**Age** : Cénomaniens inferieur.

**- Zone d'extension à *Mantelliceras mantelli***

**Limites**: cette zone est définie par l'extension totale de l'espèce index éponyme.

**Occurrence**: elle correspond à la partie basale de l'unité A.

**Assemblage faunique** : Bivalves [*Exogyra conica* (Sowerby, 1813), *Costagyra olisiponensis* (Sharpe, 1850), *Plicatula fourneli* (Coquand, 1862), *Cucullaea cf. diceras* (Seguenza, 1882), *Cucullaea trigona* (Seguenza, 1882), *Cucullaea diceras* (Seguenza, 1882), *Cucullaea thevestenensis* (Coquand, 1862), *Pterotrigonia scabra* (Lamarck, 1819), *Trapezium coxi* (Dartedville & Freneix, 1957), *Plicatula auressensis* (Coquand, 1862), *Plicatula ferryi* (Coquand, 1862), *Paraesa faba* (J. de C. Sowerby, 1827), *Lucina fallax* (Forbes, 1846), *Granocardium* sp., *Neithea coquandi* (Péron, 1877), *Protocardia hillana* (J. Sowerby, 1813), *Meretrix desvauxi* (Coquand, 1862), *Meretrix* sp., *Clisocolus corrugatus* (Popenoe, 1937), *Arctica picteti* (Coquand, 1862), *Arctica rostrata* (Fitton, 1836), gastéropodes [*Apporhais dutrugi* (Coquand, 1862), *Pyrazus valeriae*, *Cimolithium tenouklense* (Coquand, 1862), , *Strombus arnaudi* (Thomas & Péron, 1889), *Tylostoma cossoni*, *Aporrhais* sp.2] échinides [*Hemiaster gabrielis* (Péron & Gauthier, 1878), *Hemiaster syriacus* (Conrad, 1852), *Pedinopsis desori* (Coquand, 1862)] et ammonites [*Sharpeiceras falloti* (Collignon, 1931)]

**Corrélation** : cette zone correspond à la Zone standard à *Mantelliceras mantelli* (Gradstein et al., 2004) en Téthys. À Batna, elle est l'équivalent de la Zone à *Mantelliceras mantelli/Sharpeiceras laticlavium* datant du Cénomaniens inférieur à Métrassi (Aouissi et al., 2018), de la Zone à *Mantelliceras mantelli* à Bouarif ainsi que Théniet El Menchar (Aouissi et al., submitt.) et de la Zone à *Sharpeiceras laticlavium* à Théniet El Menchar (Aouissi et al., submitt.). Dans l'Atlas saharien oriental, dans l'Ouenza, elle est l'équivalent de la Zone à *Hypoturrilites schneegansi* (Dubourdiou, 1956), à la Zone à *Mantelliceras mantelli* des

Hameimat (Mendir et *al.*, 2019), de la Tunisie centrale (Amédro and Robaszynski, 2008), de l'Égypte (Aly and Abdel-Gawad., 2001) et du nord-ouest de l'Europe (Kennedy & Gale, 2015).  
**Age** : Cénomaniens inférieur précoce.

**- Zone d'extension à *Mantelliceras dixonii***

**Limites**: cette zone est définie par l'extension totale de l'espèce index éponyme.

**Occurrence**: elle correspond à la partie sommitale de l'unité A.

**Assemblage faunique** : Bivalves [*Exogyra conica* (Sowerby, 1813), *Costagyra olisiponensis* (Sharpe, 1850), *Plicatula fournelli* (Coquand, 1862), *Cucullaea thevestenensis* (Coquand, 1862), *Cucullaea* cf. *dicerias* (Seguenza, 1882), *Pterotrignia scabra* (Lamarck, 1819), *Plicatula auressensis* (Coquand, 1862), *Plicatula ferryi* (Coquand, 1862), *Paraesa faba* (J. de C. Sowerby, 1827), *Granocardium* sp., gastéropodes [*Apporhais dutrugi* (Coquand, 1862), *Cimolithium tenouklense* (Coquand, 1862), *Aporrhais* sp.2] échinides [*Hemiaster gabrielis* (Péron & Gauthier, 1878), *Hemiaster syriacus* (Conrad, 1852), *Pedinopsis desori* (Coquand, 1862)].

**Corrélation** : La zone à *Mantelliceras dixonii* est une zone standard dans la zone téthysienne (Gradstein et *al.*, 2004). Elle est enregistrée à Bouarif dans la région de Batna (Aouissi et *al.*, Submitt), Tébessa (Kennedy et *al.*, 2017), Tunisie centrale (Amédro & Robaszynski, 2008), et l'Europe de l'Ouest (Kennedy and Gale, 2017).

Age : Cénomaniens inférieur tardif.

**- Zone d'extension à *Cunningtoniceras inerme***

**Limites**: cette zone est définie par l'extension totale de l'espèce index éponyme.

**Occurrence**: elle correspond à la partie basale de l'unité B.

**Assemblage faunique** : Coraux [*Aspidiscus cristatus*], bivalves [*Exogyra conica* (Sowerby, 1813), *Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck, 1801), *Costagyra olisiponensis* (Sharpe, 1850), *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss, 1833), *Plicatula fournelli* (Coquand, 1862), *Plicatula auressensis* (Coquand, 1862), *Cucullaea trigona* (Seguenza, 1882), *Cucullaea* cf. *dicerias* (Seguenza, 1882), *Neithea dutrugi* (Coquand, 1862), *Protocardia regulare* (Coquand, 1862), *Neithea coquandi* (Péron, 1877), *Lucina masylaea*, *Meretrix desvauxi* (Coquand, 1862)], gastéropodes [*Campanile ganesha* (Noetling, 1897), *Strombus incertus* (d'Orbigny, 1842), *Aporrhais dutrugi* (Coquand, 1862), *Pterodonta intermedia*.], échinides [*Hemiaster syriacus* (Conrad, 1852), *Mecaster batnensis* (Coquand, 1862), *Pedinopsis halperti* (Fourtau, 1921)], et ammonites [*Cunningtoniceras africanum* (Pervinquier, 1907), *Neolobites peroni* (Hyatt, 1903)].

**Age** : Cénomaniens moyen précoce.

**- Sous-zone à *Turrilites costatus* :**

**Limites** : cette sous-zone est définie par l'extension totale de l'espèce indice éponyme.

**Occurrence** : elle correspond à la partie médiane de l'Unité B et la partie basale de la zone à *Acanthoceras rhotomagense*.

**Corrélation** : Il s'agit d'une sous zone à distribution cosmopolitaine enregistrée en Pologne, Russie, Allemagne, France, Iran, Etats unis et Angleterre (In Sharifi et al., 2016).

**Age** : Cénomaniens moyen.

**A6- Zone d'extension à *Acanthoceras rhotomagense***

**Limites** : cette zone est définie par l'extension totale de l'espèce indice éponyme.

**Occurrence** : elle correspond à une bonne partie de l'unité B.

**Assemblage faunique** : Bivalves [*Costagrya olisiponensis* (Sharpe, 1850), *Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck, 1801), *Exogyra conica* (Sowerby, 1813), *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss, 1833), *Trapezium coxi* (Dartedville & Freneix, 1957), *Plicatula auressensis* (Coquand, 1862), *Neithea quinquecostata* (Sowerby, 1814), *Eoradiolites liratus* (Conrad, 1852)], gastéropodes [*Cimolithium tenouklense* (Coquand, 1862), *Pterodonta deffisi* (Thomas & Péron, 1889), *Pterodonta inflata*, ], échinides [*Hemiaster gabrielis* (Péron & Gauthier, 1878), *Hemiaster syriacus* (Conrad, 1852)], Ammonites [*Turrilites costatus* (Lamarck, 1801)] et coraux [*Aspidiscus cristatus* (Lamarck, 1801)]

**Corrélation** : cette zone correspond à la Zone standard à *Acanthoceras rhotomagense* (Gradstein et al., 2004) en Téthys et à la même zone à Metrassi (Aouissi et al., 2018). Cette zone est équivalente à la Zone à *Acanthoceras* cf. *rhotomagense* à Théniet El Menchar (Aouissi et al., submitt.) et en Tunisie centrale (Amédro & Robaszynski, 2008). Elle correspond aussi à la Zone à *Acanthoceras rhotomagense* des Monts des Aurès (Herat, 2002, 2003), de l'Ouenza (Dubourdieu, 1956), de Boukhadra (Kennedy et al., 2017) et des Hameimat (Mendir et al., 2019).

**Age**: Cénomaniens moyen.

**- Zone d'extension à *Calycoceras (N). asiaticum***

**Limites** : cette zone est définie par l'extension totale de l'espèce indice éponyme.

**Occurrence** : elle correspond à la partie sommitale de l'Unité B.

**Assemblage faunique** : Coraux [*Aspidiscus cristatus* (Lamarck, 1801)], bivalves [*Exogyra conica* (Sowerby, 1813), *Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck, 1801), *Costagrya*

*olisiponensis* (Sharpe, 1850), *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss, 1833), *Protocardia hillana* (J. Sowerby, 1813), *Neithea coquandi* (Péron, 1877), *Meretrix desvauxi* (Coquand, 1862)], gastéropodes [*Aporrhais dutrugi* (Coquand, 1862), *Pterodonta* cf. *deffisi* (Thomas & Péon, 1889), *Pterodonta inflata* (d'Orbigny, 1842)], échinides [*Hemiaster syriacus* (Conrad, 1852), *Mecaster batnensis* (Coquand, 1862)], ammonites [*Cunningtoniceras tinrhertense* (Collignon, 1965)].

**Corrélation :** la zone à *Calycoceras (N.) asiaticum* correspondrait à la zone à *Acanthoceras jukesbrowni* à Batna (Aouissi et al., Submitt), et en Europe (ex. Kennedy & Gale, 2017; Gale et al., 2017), à la zone à *Paracontinoceras* aff. *Barcusi* en Tunisie centrale (Amédéo and Robaszynski, 2008) et à la zone à *A. amphibolum* à Batna (Aouissi et al., Submitt) et aux Etats Unis (e.g. Cobban, 1987, Sealey et al. 2018).

Age : Céno-manien moyen tardif.

**- Zone d'extension à *Neolobites vibrayanus***

**Limites :** cette zone est définie par l'extension totale de l'espèce indice éponyme.

**Occurrence :** Elle coïncide avec le sommet de l'Unité C.

**Assemblage faunique :** Bivalves [*Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck, 1801), *Lucina fallax* (Forbes, 1846), *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss, 1833), *Ilyamatogrya africana* (Lamarck, 1801), *Granocardium desvauxi* (Coquand, 1862), *Granocardium carolinum* (d'Orbigny, 1843), *Rastellum carinatum* (Lamarck, 1806), *Costagyra olisiponensis* (Sharpe, 1850), *Exogyra conica* (Sowerby, 1813), *Mytiloides* sp., *Curvostrea* sp., *Radiolites sauvagesi* (d'Hombres-Firmas, 1838), *Plicatula aouissensis* (Coquand, 1862), *Eoradiolites liratus* (Conrad, 1852), *Maghrebella forgemoli* (Coquand, 1862), *Sphaerulites depressus* (Blanckenhorn, 1839), *Clisocolus corrugatus* (Popenoe, 1937), *Neithea dutrugi* (Coquand, 1862), *Neithea coquandi* (Péron, 1877), *Tenea delettei* (Coquand, 1862), *Curvostrea* sp., *Mytiloides* sp., *Venericardia forgemoli* (Coquand, 1862), *Granocardium productum* (J. de C. Sowerby, 1832), *Paraesa faba* (J. de C. Sowerby, 1827)], gastéropodes [*Cimolithium tenouklense* (Coquand, 1862), *Campanile ganesha* (Noetling, 1897), *Aporrhais dutrugi* (Coquand, 1862), *Aporrhais* sp. I., *Columbellina (Columbellina) fusiformis* (Douvillé, 1916), *Tylostoma pallaryi* (Péron & Fourtau, 1904), *Tylostoma peroni* (Pervinquier, 1912), *Tylostoma globosum* (Sharpe, 1849), *Ampullina? abeihensis* (Hamlin, 1884), *Pterodonta* cf. *inflata* (d'Orbigny, 1843), *Pterodonta guerangeri* (d'Orbigny, 1843), *Nerinea requieniana* (d'Orbigny, 1842)], échinides [*Hemiaster gabrielis* (Péron & Gauthier, 1878), *Hemiaster syriacus* (Conrad, 1852), *Mecaster batnensis* (Coquand, 1862), *Mecaster* cf. *newtoni* (Fourtau,

1914), *Mecaster meghilensis* (Lambert, 1931), *Mecaster pseudofourneli* (Péron & Gauthier, 1878), *Heterodiadema libycum* (Agassiz & Desor, 1846), *Coenholectypus excisus* (Desor, 1847)] et nautilaire [*Angulithes mermeti* (Coquand, 1862)].

**Corrélation :** La Zone à *Neolobites vibrayanus* est signalée sur la marge méridionale de la Téthys, depuis le Maroc à l'ouest jusqu'en Oman à l'est (Kassab, 1991 ; Cavin *et al.*, 2010 ; Benyoucef & Meister, 2015 ; Meister & Piuze, 2015). En Algérie, cette zone a déjà été signalée à Metrassi (Aouissi *et al.*, 2018), et à Théniet El Menchar (Aouissi *et al.*, *submitt.*), dans l'Atlas saharien oriental, à Tébessa (Naïli *et al.*, 1995), au Sahara algérien (Amard *et al.*, 1981), à Timassinine (Busson, *et al.*, 1999), dans la région de Béchar (Benyoucef *et al.*, 2012) et dans la Hamada du Tinrhert (Zaoui *et al.*, 2016). Elle serait l'équivalent de la Zone à *Calycoceras naviculare* dans le bassin de Guir (Mebarki, 2017) et la région de Tébessa (Kennedy & Gale, 2015 ; Mendir *et al.*, 2019), de la Zone à *Eucalycoceras pentagonum* en Tunisie centrale (Amédéo & Robaszynski, 2008) et de la Zone à *Calycoceras guerangeri* en Europe de l'Ouest (Kennedy *et al.*, 2017).

**Age :** Cénomaniens supérieur basal.

**- Zone d'extension à *Nigericeras gadeni*.**

**Limites :** cette zone est définie par l'extension totale de l'espèce indice éponyme.

**Occurrence :** Elle coïncide avec le sommet de l'Unité C.

**Assemblage faunique :** Bivalves [*Costagyra olisiponensis* (Sharpe, 1850), *Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck, 1801), *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss, 1833), *Protocardia hillana* (J. Sowerby, 1813)], gastéropodes [*Nerinea* sp.2], échinides [*Mecaster batnensis* (Coquand, 1862), *Heterodiadema libycum* (Agassiz & Desor, 1846), *Mecaster pseudofourneli* (Péron & Gauthier, 1878)].

**Corrélation :** Cette zone serait l'équivalent de la zone à *Vascoceras gamai* en Algérie (Amard *et al.*, 1981), Egypte (Luger & Groschke, 1989) et Espagne (Barroso-Barcenilla & Goy, 2007), elle correspond également à la zone à *Nigericeras gadeni* au Niger (Meister *et al.*, 1992) et à la zone à *Nigericeras* sp. au Maroc (Charrière *et al.*, 1998).

**Age :** Cénomaniens supérieur.

**4.2. Zones de Rudistes**

**- Zone d'assemblage à *Radiolites sauvagesi* - *Sphaerulites depressus***

**Limites :** cette zone est définie par l'assemblage des deux espèces indices éponymes *Radiolites sauvagesi* et de *Sphaerulites depressus*.

**Occurrence** : cette zone correspond à la base de l'Unité C.

**Assemblage faunique** : Bivalves [*Lucina fallax* (Forbes, 1846), *Granocardium desvauxi* (Coquand, 1862), *Granocardium carolinum* (d'Orbigny, 1843), *Exogyra conica* (Sowerby, 1813), *Eoradiolites liratus* (Conrad, 1852), *Granocardium productum* (J de C. Sowerby, 1832)], gastéropodes [*Cimolithium tenouklense* (Coquand, 1862)], ammonites (*Neolobites vibrayeanus*), et échinides [*Hemiaster gabrielis* (Péron & Gauthier, 1878)].

**Correlation** : cette zone d'intervalle à rudistes serait l'équivalent du niveau à *Rhynchostreon* (*Ceratostreon*) *flabellatum* du Cénomaniens supérieur précoce dans le massif de Bouarif (Aouissi et al., submitt.), de la zone à *Durania sauvagesia* de Bechar (Chikhi-Aouimeur, 1998), de la partie inférieure de la zone d'abondance à *Nerinea gemmifera*-*Praeradiolites biskraensis* (Abdel-Gawad et al., 2004a), à la zone d'abondance à *Praeradiolites biskraensis* - *Chondrodonta joannae* - *Nerinea gemmifera* (El Qot & Afifi, 2010), ainsi qu'à la zone à *Eoradiolites liratus*-*Sphaerulites depressus* (Zakhera, 2011) en Egypte.

**Age** : Début du Cénomaniens supérieur.

**- Zone d'association à *Eoradiolites lenisexternus* - *Caprinula boissyi* - *Sphaerulites* sp**

**Limites** : cette zone est définie par l'extension totale des deux espèces indices éponymes.

**Occurrence** : elle correspond à l'unité D.

**Assemblage faunique** : Bivalves [*Granocardium carolinum* (d'Orbigny, 1843)], gastéropodes [*Nerinea* sp.2], échinides [*Mecaster batnensis* (Coquand, 1862), *Heterodiadema libycum* (Agassiz & Desor, 1846), *Mecaster pseudoforneli* (Péron & Gauthier, 1878)].

**Corrélation** : la zone d'association à *Sphaerulites* cf. *depressus*-*Eoradiolites lenisexternus* est équivalente à celle en Egypte (Zakhera, 2011) ainsi qu'à la zone à *Pycnodonte vesiculosa*-*Exogyra olisiponensis* (Ziko et al, 1993 ; Zakhera & Kassab, 2002), de la zone à *Pycnodonte vesiculosa*-*Rastellum carinatum*-*Inoceramus* ex gr. *Pictus* (Abdel-Gawad et al, 2004a) et la zone à *Pycnodonte vesiculosa* (Ayoub-Hannaa, 2011 ; Darwish, 2015). En Libye, cette zone serait l'équivalent la zone à *Pycnodonte vesiculosa* (El Qot & Abdulsamad, 2016), et de la zone à *Pycnodonte vesiculosa* en Jordanie (Ahmad et al., 2015).

**Age** : Cénomaniens supérieur tardif.

**- Zone d'extension à *Caprinula boissyi***

**Limites** : cette zone est définie par l'extension totale de l'espèce indice éponyme *Caprinula boissyi*.

**Occurrence** : elle correspond à l'unité D.

**Assemblage faunique** : *Hemiaster* (*Mecaster*) *heberti* (Coquand, 1862).

**Corrélation** : la distribution géographique des caprinules est très large, observés généralement dans le Cénomaniens supérieur de la Téthys : en Algérie, au Tell (Ficheur, 1882), au Hodna (Glaçon, 1952), dans l'Atlas saharien et le Sahara (Chikhi-Aouimeur, 1996, 1998 ; Benyoucef et al., 2012), en Libye (Parona, 1921), au Liban (Keller, 1933), en Oman (Philip et al., 1995) et également en Europe (Philip, 1970). Cette zone est déjà mise en évidence à Metrassi (Aouissi et al., 2018). Elle coïnciderait avec la zone à *Pycnodonte vesiculosa* (J. de C. Sowerby) du Cénomaniens supérieur dans le massif de Bouarif (Aouissi et al, submitt.). En Egypte, cette zone peut être corrélée à la zone à *Pycnodonte vesiculosa-Exogyra olisiponensis* (Ziko et al, 1993 ; Zakhera & Kassab, 2002), à la zone à *Pycnodonte vesiculosa-Rastellum carinatum-Inoceramus* ex gr. *Pictus* (Abdel-Gawad et al, 2004a) et la zone à *Pycnodonte vesiculosa* (Ayoub-Hannaa, 2011 ; Darwish, 2015). En Libye, cette zone serait l'équivalent de celle à *Pycnodonte vesiculosa* (El Qot & Abdulsamad, 2016), et de la zone à *Pycnodonte vesiculosa* en Jordanie (Ahmad et al., 2015).

**Age** : Cénomaniens supérieur sommital.

#### 4.3. Zones à échinides

##### - Zone d'intervalle à *Hemiaster gabrielis*

**Limites** : cette zone est définie à sa base par la FO de *Hemiaster gabrielis* et à son sommet par la FO d'*Aspidiscus cristatus*.

**Occurrence** : cette zone correspond à toute l'Unité A.

**Assemblage faunique** : Échinides [*Hemiaster* cf. *batnensis* (Coquand, 1862), *Heterodiadema libycum* (Agassiz & Desor, 1846), *Mecaster pseudofourneli* (Péron & Gauthier, 1878)].

**Corrélation** : cette zone correspondrait à la zone à la zone à *Gyrostrea delectrei* - *Rhynchostreon suborbiculatum* – *Hemiaster* (*H.*) *gabrielis* (Abdel-Gawad et al., 2004a).

**Age** : Cénomaniens inférieur basal.

##### - Zone d'extension à *Coenholectypus excisus*

**Limites** : Cette zone est définie par l'extension totale de l'espèce indice éponyme *Coenholectypus excisus*.

**Occurrence** : cette zone correspond à la zone sommitale de l'Unité C.

**Assemblage faunique** : Échinides [*Hemiaster gabrielis* (Péron & Gauthier, 1878), *Heterodiadema libycum* (Agassiz & Desor, 1846)].

**Corrélation** : la Zone à *Coenholectypus excisus* du Cénomaniens supérieur est commune dans le sud-ouest de l'Europe (Néraudeau & Moreau, 1989), dans le nord

de l'Afrique (Petitot, 1961), en Arabie Saoudite (Roman *et al.*, 1989) et dans le Sud-Ouest algérien (Benyoucef *et al.*, 2012 ; Mebarki, 2017).

En Egypte, Cette zone est l'équivalent de la zone d'extension à *Mecaster cubicus* en Egypte (El Qot & Afifi, 2010 ; El-Sheikh *et al.*, 2010), de la zone d'assemblage à *Coenholectypus bairensis* - *Mecaster batnensis* (Abdelhamid, 2014), tandis qu'en Libye, elle coïnciderait avec la zone extension à *Mecaster batnensis* (El Qot & Abdulsamad, 2016) .

**Age** : Cénomaniens supérieur.

**- Zone d'extension à *Mecaster heberti***

**Limites** : cette zone est définie par l'extension totale de l'espèce indice éponyme *Mecaster heberti*.

**Occurrence** : cette zone correspond à l'Unité D à *Caprinula boissyi*.

**Assemblage faunique** : Échinides [*Heterodiadema libycum* (Agassiz & Desor, 1846)].

**Corrélation** : cette zone est l'équivalent de la Zone d'assemblage à *Phymosoma elqotti* - *Mecaster pseudofourneli* (Abdelhamid, 2014) en Egypte.

**Age** : Cénomaniens supérieur sommital.

**- Zone d'assemblage à *Mecaster batnensis*-*M. pseudofourneli*-*Heterodiadema libycum***

**Limites** : cette zone est définie par l'association des trois espèces indices éponymes *M. batnensis*, *M. pseudofourneli* et *H. libycum*.

**Occurrence** : cette zone correspond à toute l'Unité C et toute l'unité D.

**Assemblage faunique** : Échinides [*Hemiaster gabrielis* (Péron & Gauthier, 1878)].

**Age** : Cénomaniens supérieur.

**4.4. Zones à coraux**

**Zone d'abondance à *Aspidiscus cristatus***

**Limites** : Cette zone est définie par la zone d'extension totale et d'abondance de l'espèce indice éponyme *Aspidiscus cristatus*.

**Occurrence** : Cette zone correspond à toute l'Unité B à *Acanthoceras rhotomagense*.

**Corrélation** : Autour de la Méditerranée, *Aspidiscus cristatus* est recensé dans de nombreuses localités (Gill & Chikhi, 1991) : en Afghanistan (Gill & Lafuste, 1987), Grèce (Renz, 1930), Tunisie (Alloiteau, 1952), Espagne (Baron-Szabo, 2002), et en Égypte (Thomas & Omara, 1957 ; Abdel-Gawad & Gameil, 1995 ; Pandey *et al.*, 2011), ce taxon est signalé dans le

Cénomaniens moyen. À Batna, la zone d'abondance à *Aspidiscus cristatus* date le Cénomaniens moyen (Salmi-Laouar et al., 2019).

**Age :** Cénomaniens moyen.

#### 4.5. Zones de Bivalves

##### - Zone d'association *Costagyra olisiponensis-Exogyra conica*

**Limites :** cette zone est définie par l'association en abondance des deux espèces indices éponymes *Exogyra conica* et *Costagyra olisiponensis*.

**Occurrence :** cette zone correspond à la base de l'unité A.

**Assemblage faunique :** *Pterotrigonia scabra* (Lamarck, 1819), *Cucullaea thevestenensis* (Coquand, 1862), *Plicatula auressensis* (Coquand, 1862), *Plicatula fourneli* (Coquand, 1862), *Meretrix desvauxi* (Coquand, 1862).

**Corrélation :** La zone d'association à *Exogyra conica-Costagyra olisiponensis* correspondrait à la zone d'abondance de *Costagyra olisiponensis* à Bouarif (Aouissi et al., Submitt), elle est l'équivalent de la zone à *Eoradiolites liratus* et la partie basale de la zone à *Gyrostrea delectrei* – *Rhynchostreon suborbiculatum* – *Hemiaster (H.) gabrielis* (Abdel-Gawad, 2004a). Elle peut également correspondre à la base de la zone à *Ceratostreon flabellatum* (Zakhera & Kassab, 2002), la zone à *Amphidonte (C.) flabellatum / Rhynchostreon mermeti* (Abdel-Gawad, 2004b).

**Age:** Cénomaniens inférieur précoce.

##### - Zone d'abondance à *Exogyra conica*

**Limites :** cette zone est définie l'abondance particulière d'*Exogyra conica*.

**Occurrence :** cette zone coïncide avec l'Unité A, soit la Zone à *Sharpeiceras laticlavium*.

**Assemblage faunique :** *Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck, 1801), *Costagyra olisiponensis* (Sharpe, 1850), *Pterotrigonia scabra* (Lamarck, 1819), *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss, 1833).

**Corrélation :** À Batna, la Zone à *Exogyra conica* est signalée dans le Cénomaniens inférieur du Djebel Bouarif (Aouissi et al., submitt.). Elle correspond aux derniers termes de l'intervalle à *Rhynchostreon suborbiculatum* du même âge au Maroc (Benzaggagh, 2016) et en Egypte (Ziko et al., 1993), à la partie médiane des deux intervalles à *Ceratostreon flabellatum* - *Rhynchostreon mermeti* du Cénomaniens inférieur en Égypte (Abdel-Gawad, 2004b), au niveau à *Gyrostrea delectrei* - *Rhynchostreon suborbiculatum-Hemiaster gabrielis* (Abdel-Gawad et al., 2004a) et à celui à *Ceratostreon flabellatum* d'âge Cénomaniens inférieur (Zakhera & Kassab, 2002) ainsi qu'à la base de la zone à *Ceratostreon flabellatum* (Ahmad et al., 2015).

**Age :** Cénomaniens inférieur.

**- Zone d'assemblage à *Cucullaea* spp.**

**Limites :** cette zone est définie par l'assemblage de *Cucullaea thevestenensis*, *Cucullaea trigona*, *Cucullaea diceras* (Seguenza, 1882), *Cucullaea* cf. *diceras* (Seguenza, 1882).

**Occurrence :** cette zone coïncide avec l'Unité A, soit la Zone à *Mantelliceras mantelli* combinée à la zone à *mantelliceras dixoni*.

**Assemblage faunique :** Bivalves [*Exogyra conica* (Sowerby, 1813), *Costagyra olisiponensis* (Sharpe, 1850), *Plicatula fourneli* (Coquand, 1862), *Cucullaea* cf. *diceras* (Seguenza, 1882), *Cucullaea trigona* (Seguenza, 1882), *Cucullaea diceras* (Seguenza, 1882), *Cucullaea thevestenensis* (Coquand, 1862), *Pterotrignia scabra* (Lamarck, 1819), *Trapezium coxi* (Dartedville & Freneix, 1957), *Plicatula auressensis* (Coquand, 1862), *Plicatula ferryi* (Coquand, 1862), *Paraesa faba* (J. de C. Sowerby, 1827), *Lucina fallax* (Forbes, 1846), *Maghrebella forgemoli* (Coquand, 1862), *Granocardium* sp., *Neithea coquandi* (Péron, 1877), *Protocardia hillana* (J. Sowerby, 1813), *Plicatula ferryi* (Coquand, 1862), *Meretrix desvauxi* (Coquand, 1862), *Meretrix* sp., *Clisocolus corrugatus* (Popenoe, 1937), *Arctica rostrata* (Fitton, 1836), *Arctica picteti* (Coquand, 1862) ],

**Corrélation :** la zone à *Cucullaea* spp pourrait coïncider avec tout l'intervalle à *Rhynchostreon suborbiculatum* du même âge au Maroc (Benzaggagh, 2016) et en Egypte (Ziko et al., 1993), à la partie inférieure de l' intervalle à *Ceratostreon flabellatum* - *Rhynchostreon mermeti* du Cénomaniens inférieur en Égypte (Abdel-Gawad, 2004b), au niveau à *Gyrostrea delettrei* - *Rhynchostreon suborbiculatum*-*Hemiaster gabrielis* avec le niveau à *Eoradiolites liratus* (Abdel-Gawad et al, 2004a) et à celui à *Ceratostreon flabellatum* d'âge Cénomaniens inférieur (Zakhera & Kassab, 2002) ainsi qu'à la base de la zone à *Ceratostreon flabellatum* (Ahmad et al., 2015).

**Age :** Cénomaniens inférieur.

**- Zone à *Cucullaea* cf. *diceras***

**Limites :** cette zone est définie par l'abondance particulière de *Cucullaea* cf. *diceras*.

**Occurrence :** cette zone coïncide avec la zone sommitale de l'Unité A et la zone basale de l'unité B, soit à la zone à *Mantelliceras dixoni* avec la zone à *Cunningtoniceras inerme*.

**Assemblage faunique :** bivalves [*Exogyra conica* (Sowerby, 1813), *Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck, 1801), *Costagyra olisiponensis* (Sharpe, 1850), *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss, 1833), *Plicatula fourneli* (Coquand, 1862), *Plicatula auressensis*

(Coquand, 1862), *Cucullaea trigona* (Seguenza, 1882), *Cucullaea cf. dicerias* (Seguenza, 1882), *Neithea dutrugi* (Coquand, 1862), *Lucina fallax* (Forbes, 1846), *Protocardia regulare* (Coquand, 1862), *Neithea coquandi* (Péron, 1877), *Lucina masylaea*, *Meretrix desvauxi* (Coquand, 1862)], *Cucullaea trigona* (Seguenza, 1882), *Pterotrigonia scabra* (Lamarck, 1819), *Plicatula ferryi* (Coquand, 1862), *Paraesa faba* (J. de C. Sowerby, 1827), *Maghrebella forgemoli* (Coquand, 1862), *Granocardium sp.*, *Protocardia hillana* (J. Sowerby, 1813)]

**Corrélation :** À Batna, la Zone *Cucullaea cf. dicerias* est signalée dans le Cénomaniens inférieur du Djebel Bouarif (Aouissi et al., submitt.). elle correspondrait à la zone à *Rhynchostreon suborbiculatum* – *Strombus incertus* du Cénomaniens inférieur à moyen en Egypte (Ziko et al., 1993).

**Age:** Cénomaniens inférieur à moyen.

**- Zone d'association *Rhynchostreon suborbiculatum*-*Exogyra conica***

**Limites :** cette zone est définie par l'abondance des deux espèces *Rhynchostreon suborbiculatum* et *Exogyra conica*.

**Occurrence :** cette zone coïncide avec l'Unité B.

**Assemblage faunique :** *Costagyra olisiponensis* (Sharpe, 1850), *Cucullaea cf. dicerias* (Seguenza, 1882), *Trapezium coxi* (Dartedville & Freneix, 1957), *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss, 1833), *Meretrix desvauxi* (Coquand, 1862), *Neithea coquandi* (Péron, 1877), *Lucina fallax* (Forbes, 1846), *Plicatula fourneli* (Coquand, 1862), *Plicatula auressensis* (Coquand, 1862), *Protocardia hillana* (J. Sowerby, 1813), *Neithea quinquecostata* (Sowerby, 1814), *Neithea dutrugi* (Coquand, 1862), *Protocardia regulare* (Coquand, 1862), *Lucina masylaea* (Coquand, 1862).

**Corrélation :** la zone d'association à *Rhynchostreon suborbiculatum*-*Exogyra conica* correspond à la zone à *Rhynchostreon suborbiculatum*-*Neithea* spp. à Bouarif (Aouissi et al., Submitt). Elle peut être corrélée avec le sommet de la zone à *Amphidonte (C.) flabellatum* - *Rhynchostreon mermeti* (Abdel-Gawad et al., 2004b), la zone à *Rhynchostreon suborbiculatum* (Ziko et al., 1993). Ainsi qu'avec la base de la zone à *Ceratostreon flabellatum* - *Neithea dutrugi* (Zakhera & Kassab, 2002) en Egypte.

**Age:** Cénomaniens moyen.

**- Zone d'association *Rhynchostreon suborbiculatum*-*Ceratostreon flabellatum***

**Limites :** cette zone est définie par l'abondance des deux espèces *Rhynchostreon suborbiculatum* et *Ceratostreon flabellatum*.



**Occurrence** : cette zone coïncide avec la base de l'Unité C.

**Assemblage faunique** : Bivalves [*Exogyra conica* (Sowerby, 1813), *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss, 1833), *Lucina fallax* (Forbes, 1846), *Neithea coquandi* (Péron, 1877), *Plicatula auressensis* (Coquand, 1862), *Granocardium productum* (J. de C. Sowerby, 1832), *Tenea delectrei* (Coquand, 1862), *Granocardium carolinum* (d'Orbigny, 1843).

**Corrélation** : la zone d'association de *Rhynchostreon suborbiculatum* et *Ceratostreon flabellatum* correspondrait à la zone d'abondance à *Ceratostreon flabellatum* à Bouarif (Aouissi et al., Submitt) et au sommet de la zone d'association à *Sphaerulites depressus-Radiolites sauvagesia* à Metrassi (Aouissi et al., 2018). Elle serait l'équivalent de la zone d'association à *Ceratostreon flabellatum-Neithea dutruegi* en Libye et en Egypte (El Qot & Abdusamad, 2016 ; Zakhera & Kassab, 2002) ainsi qu'au sommet de la zone à *Ceratostreon flabellatum* en Jordanie (Ahmad et al., 2015).

**Age** : Cénomaniens supérieur précoce.

#### - Zone d'extension à *Ilymatogyra africana*

**Limites** : cette zone est définie par l'extension totale de l'espèce indice éponyme.

**Occurrence** : elle correspond à la partie médiane de l'Unité C.

**Assemblage faunique** : Bivalves [*Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck, 1801), *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss, 1833), *Granocardium productum* (J. de C. Sowerby, 1832), *Paraesa faba* (J. de C. Sowerby, 1827), *Tenea delectrei* (Coquand, 1862), *Maghrebella forgemoli* (Coquand, 1862), *Curvostrea* sp., *Mytiloides* sp., *Protocardia hillana* (J. Sowerby, 1813)], gastéropodes [*Cimolithium tenouklense* (Coquand, 1862), *Campanile ganesha* (Noetling, 1897), *Aporrhais dutruegi* (Coquand, 1862), *Aporrhais* sp.1., *Columbellina (Columbellina) fusiformis* (Douvillé, 1916), *Tylostoma pallaryi* (Péron & Fourtau, 1904), *Tylostoma peroni* (Pervinquier, 1912), *Tylostoma globosum* (Sharpe, 1849), *Ampullina? abeihensis* (Hamlin, 1884), *Pterodonta* cf. *inflata* (d'Orbigny, 1843), *Pterodonta guerangeri* (d'Orbigny, 1843), *Nerinea requieniana* (d'Orbigny, 1842)] et échinides [*Mecaster batnensis* (Coquand, 1862), *Heterodiadema libycum* (Agassiz & Desor, 1846), *Mecaster pseudofourneli* (Péron & Gauthier, 1878)].

**Corrélation** : cette zone est l'équivalent du niveau à *Ilymatogyra africana* du Cénomaniens supérieur dans le massif de Bouarif et Metrassi (Aouissi et al., submitt.; Aouissi et al., 2018) et de la zone à *Ilymatogyra africana/Granocardium bimarginatum* du Cénomaniens supérieur en Égypte (Zakhera & Kassab, 2002) et celle à *Ilymatogyra africana* (Kora et al., 2001 ; Darwish, 2015 ; Ziko et al., 1993), la zone à *Costagyra olisiponensis* (Abdelgawad et al., 2004a) et en

Libye la zone à *Ceratostreon flabellatum-Neithea dutrugi* (El Qot & Abdulsamad, 2016) ainsi que de la zone à *Costagyra olisiponensis-Ilymatogyra africana* en Jordanie (Ahmad et al., 2015).

**Age** : Cénomaniens supérieur.

**- Zone d'extension à *Costagyra olisiponensis***

**Limites** : cette zone est définie par l'extension totale de l'espèce indice éponyme.

**Occurrence** : elle correspond à la partie basale de l'Unité D.

**Assemblage faunique** : Bivalves [*Caprinula boissyi* (d'Orbigny, 1840), *Sphaerulites* sp., *Eoradiolites lensexternus* (Zakhera, 2010)], gastéropodes et échinides [*Mecaster batnensis* (Coquand, 1862), *Heterodiadema libycum* (Agassiz & Desor, 1846), *Mecaster pseudofourneli* (Péron a Gauthier, 1878)].

**Corrélation** : la zone à *Costagyra olisiponensis* correspond à la zone à *Costagyra olisiponensis* du Cénomaniens supérieur en Libye (El Qot & Abdusamad, 2016) ainsi qu'en Egypte (Zakhera & Kassab, 2002 ; Abdel-Gawad et al., 2004a) et en Jordanie (Ahmad et al., 2015).

**Age** : Cénomaniens supérieur tardif.

**4.6. Zones à gastéropodes**

**- Zone d'intervalle à *Pterodonta deffisi***

**Limites** : cette zone est définie à sa base par la FO de *Pterodonta deffisi* et à son sommet par la FO de *Sphaerulites depressus* et *Radiolites sauvagesi*.

**Occurrence** : elle correspond à toute l'Unité B à *Acanthoceras rhotomagense*.

**Assemblage faunique** : Gastéropodes [*Cimolithium tenouklense* (Coquand, 1862), *Nerinea texana* (Roemer, 1849)].

**Corrélation** : cette zone d'extension totale coïnciderait avec celle de Bouarif (Aouissi et al., Submitt) caractérisée par la présence du genre *Pterodonta*.

**Age** : Cénomaniens moyen.

**- Zone d'extension à *Strombus incertus***

**Limites** : cette zone est définie par l'extension totale de l'espèce indice

**Occurrence** : elle est comprise dans la partie basale l'Unité B, soit dans la zone à *Cunningtoniceras inerme*.

**Assemblage faunique** : Gastéropodes [*Campanile (Campanile) ganesha* (Noetling, 1897), *Aporrhais* sp.].

**Corrélation** : cette zone est signalée dans la région de Batna et coïnciderait avec la zone à *Strombus incertus* du Cénomaniens moyen en Égypte (Ziko et *al.*, 1993).

**Age** : Cénomaniens moyen basal.

**- Zone d'intervalle à *Tylostoma pallaryi***

**Limites** : cette zone est définie à sa base par la FO de *Tylostoma pallaryi* et à son sommet par la FO de *Caprinula boissyi*.

**Occurrence** : elle est comprise dans la partie sommitale l'Unité C.

**Assemblage faunique** : Gastéropodes [*Campanile (Campanile) ganesha* (Noetling, 1897), *Aporrhais* sp.].

**Corrélation** : *Tylostoma pallaryi* est caractéristique des niveaux supérieurs du Cénomaniens dans la région de Batna, notamment à Bouarif (Aouissi et *al.*, *submitt.*). Cette espèce est également signalée pour le même intervalle en Égypte (Mekawy, 2007 ; Darwish et *al.*, 2015).

**Age** : Cénomaniens sommital.

**- Zone d'intervalle à *Nerinea spp.***

**Limites** : Cette zone est définie à sa base par la FO du genre *Nerinea* jusqu'à la fin de la coupe.

**Occurrence** : Elle est comprise dans l'Unité C et l'unité D.

**Corrélation** : La zone à *Nerinea spp.* est également signalée à Bouarif (Aouissi et *al.*, *Submitt.*) ainsi qu'en France, Portugal, Albanie, Ex Yougoslavie, Italie et Liban (In Kouyoumontzakis, 1985).

**Age** : Cénomaniens supérieur.

## 5. Paléoécologie :

La paléoécologie s'intéresse aux différentes relations nouées entre ces derniers et leur environnement, ainsi que les interactions des êtres vivants qui vivent dans un même milieu. Se basant sur le principe d'actualisme, cette discipline considère que les milieux anciens sont identiques ou presque à ce que l'on connaît des milieux actuels, ce qui permet de mettre en évidence le comportement des animaux fossiles, leurs modes d'habitat, ou de nutrition, avec plus ou moins de précision.

### 5.1. Composition de la macrofaune du Cénomanién

Les spécimens récoltés depuis les deux coupes levées à Metrassi et à Hamla, sont en nombre de 883, dont 864 sont des formes benthiques et 19 formes nectoniques (Tableau. 3).

	Faune benthique				Faune nectonique	
	Bivalves (Huitres)	Gastéropodes	Echinides	Coraux	Ammonites	Nautiles
<b>Ordre</b>	8 (1)	3	4	1	1	1
<b>Famille</b>	18 (3)	10	4	1	2	1
<b>Genre</b>	28 (8)	13	4	1	8	1
<b>espèce</b>	46 (11)	27	12	1	13	1
<b>Individus</b>	585 (406)	79	155	45	17	2
<b>Total</b>	<b>883 spécimens</b>					

**Tableau. 3. Composition macrofaunique du Cénomanién de Metrassi et Hamla**

Contrairement à son grand rôle dans la subdivision biostratigraphique, l'utilité des céphalopodes dans le contexte paléo-environnemental s'avère limitée en raison de leur mode d'habitat et de nutrition toujours mal compris. Ainsi, et vu leur minorité dans les deux coupes étudiées, les céphalopodes seront exclus de notre analyse paléo-écologique.

Plusieurs études furent entreprises sur les communautés macrobenthiques dans l'espoir de reconstituer convenablement le paléoenvironnement mésozoïque (exemple : Duff, 1975 ; Fursich & Werner, 1984, Oschmann, 1988; Wignall, 1990; Fursich et *al.*, 1991, Aberhan, 1992, Wilmsen et *al.*, 2007, Videt & Néraudeau, 2007; Zakhera, 2011; Ayoub-Hanna, 2011 ; El Sabbagh, 2015). Pour ces auteurs les formes macrobenthiques constituent le meilleur outil dans le but d'obtenir des résultats d'ordre paléoécologique bien précis, en raison de leur abondance,

leur bon état de conservation mais essentiellement leur mode de vie bien cerné du fait de l'existence actuelle des organismes descendants d'une bonne partie de la communauté macrobenthique mésozoïque.

La faune benthique rassemblée se compose totalement de 864 spécimens, représentant 100 espèces, 55 genres, 37 familles et 17 ordres répartis sur les classes de bivalves, gastéropodes, échinides, et coraux.

Selon le nombre d'individus et de taxons, le tableau (1) montre nettement la domination de la faune benthique par les bivalves. Selon la figure (7) qui représente la distribution des formes benthiques à Batna, les bivalves représentent 67.7% en termes d'individus et 50.42% en termes et de taxons.

En matière de taxons, derrière les bivalves, se positionnent les gastéropodes (33.33%) avant les échinides (13.75%), qui prennent la deuxième place en fonction des individus avec un pourcentage de 17.93%, et 9.15% attribué aux gastéropodes. Dans les deux cas les coraux constituent une minorité benthique avec respectivement des pourcentages de 5.32% et 1.5% en matière d'individus et d'espèces.

Dans la classe des bivalves, les huitres (Ordre des Ostreoida) dominent avec 36.69% en termes d'individus et 12.64% en termes de taxon. Les huitres sont majoritairement représentées par la famille des Gryphaeidae (*Exogyra*, *Ceratostreon*, *Costagyra* et *Rhynchostreon*). Au cours du Cénomaniens les huitres montrent une nette variation en nombre (Figure. 8). Toute variation est expliquée par des changements environnementaux à petite échelle. A l'approche du Turonien, la rareté de ces bivalves est claire, Elle témoigne nettement de la détérioration de leurs conditions de vie. Ce phénomène semble être régional (Bottjer, 1981 ; Stenzel, 1971 ; Dhondt, 1999), Selon Stenzel (1971) et Dhondt (1999), les huitres et spécialement la famille des Exogyrine tel que : *Exogyra*, *Ceratosreon* et *Rhynchostreon* préfèrent des eaux peu profondes de 25 à 55 m de profondeur. le *Rhynchostreon subrbiculatum* qui fait partie des huitres les plus abondantes dans le Cénomaniens, ne se produit pas dans des milieux saumâtres et la salinité constitue un facteur primordial pour sa distribution. *Rastellum carinatum* également ne tolère pas les conditions turbulentes ni les variations de salinité et s'adapte à l'eau calme et aux substrats mous. Enfin *Ceratostreon flabellatum* qui n'est pas l'espèce prolifique de notre récolte mais qui semble bien être largement distribuée dans notre plateforme de carbonate ne supporte pas du tout les eaux à haute salinité.

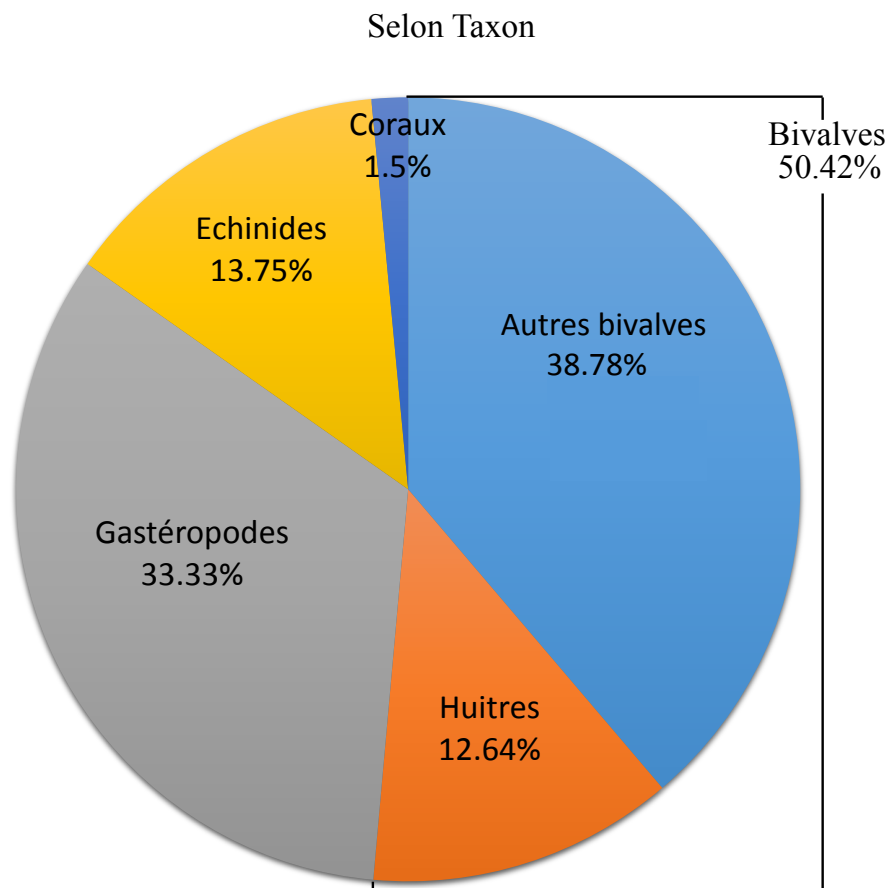
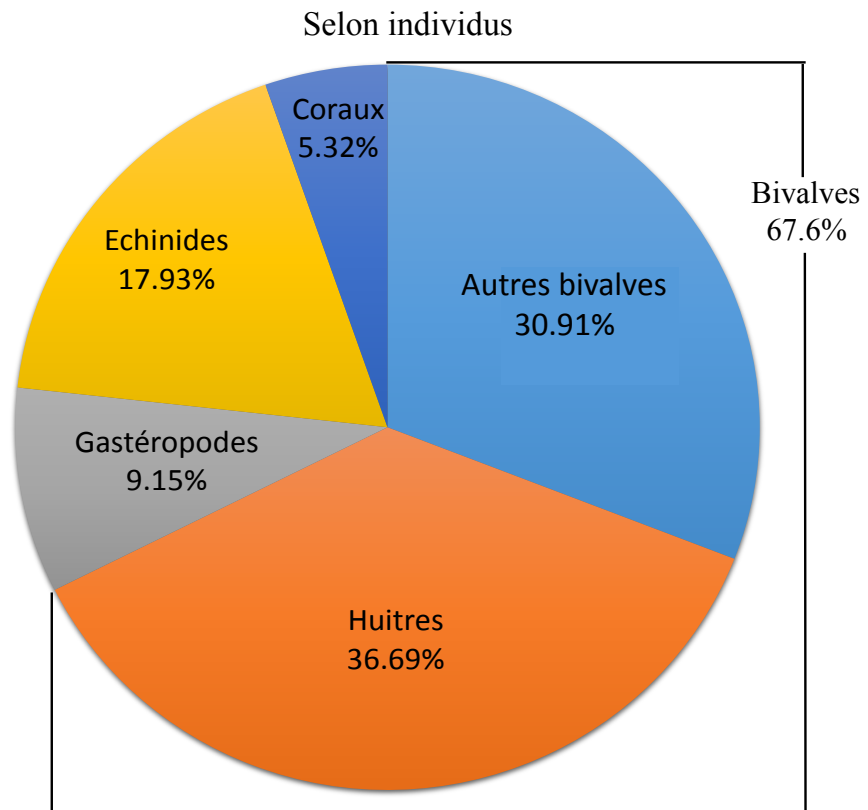


Figure.7. Composition macrofauniques du Cénomaniens de Hamla et Metrassi

Ainsi, la hausse globale du niveau de la mer durant le passage Cénomano-turonien a contribué à la noyade des habitats des huitres au-dessous des profondeurs optimales des eaux. Cette situation est constatée dans toute la région de l'Afrique du Nord (Dhondt et al, 1999 ; Stenzel, 1971 ; Bottjer, 1981 ; Dhondt et al. 1999).

Outre les huitres, les Veneroida constitue l'ordre le plus présent en matière d'espèces avec 16 espèces identifiées sur un total de 87 espèces benthiques. Ces bivalves majoritairement suspensivores et peu profonds, rarement chimio-symbiotes et trop profonds, occupent essentiellement les niveaux supérieurs du Cénomaniens.

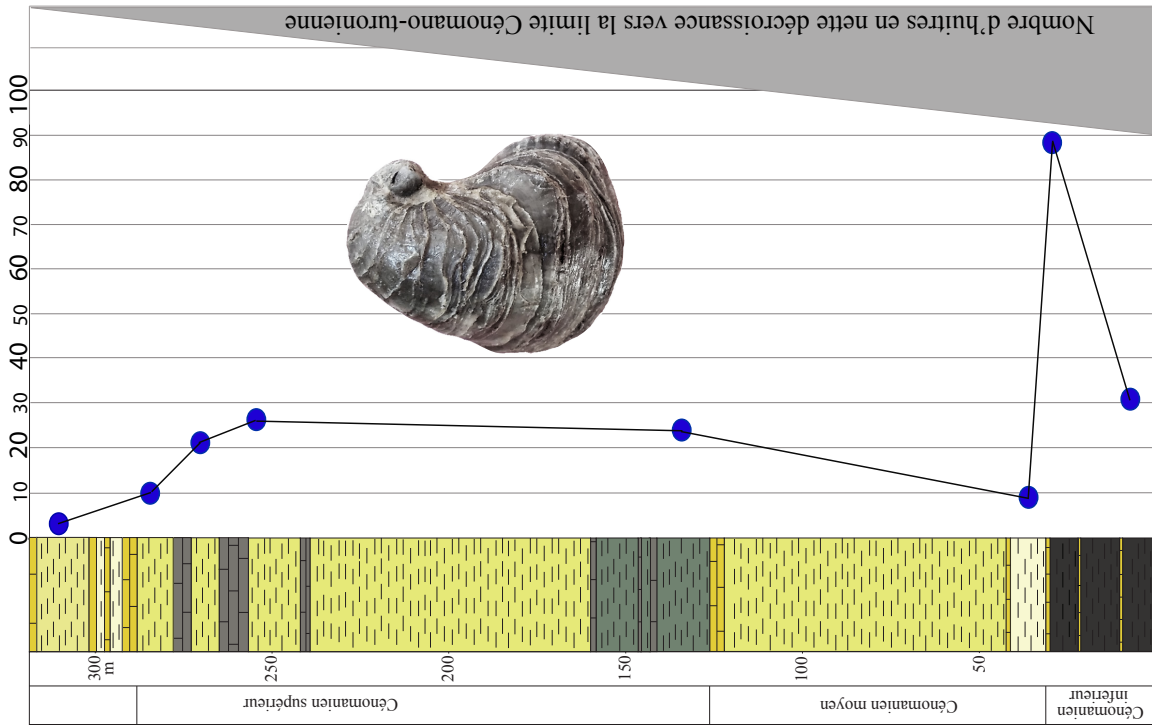
Les gastéropodes moins abondants en termes d'individus (9.15%), se montrent assez diversifiés selon taxons (33.33%). L'ordre Hyrogastropoda est le plus abondant par ses nombreux individus (60.76%) et différents taxons (18 taxons sur 28 au total). *Aporrhais dutrugei* constitue l'espèce la plus abondante (39.24% des gastéropodes présents), mettant sa famille d'*Aporrhaidae* en pole position selon le nombre d'individus (43.03% des gastéropodes présents). La famille des Columbelloidea montre le plus grand nombre de taxons avec 8 espèces différentes (dont 7 du genre *Pterodonta*).

Les Echinides présentent une bonne présence en matière d'individus (17.93% de la communauté benthique) contrairement aux taxons (13.75%). Selon le nombre de spécimens (74.30% des échinides présents) ou espèces (2 tiers de taxons) la famille des Hemiasteridae est de loin dominatrice

Enfin chez les coraux, une espèce, *Aspidiscus cristatus*, en abondance est récoltée dans les niveaux moyens du Cénomaniens où son pourcentage peut dépasser les 50%. Cette occurrence s'avère d'une très grande utilité sur le plan biostratigraphique ; cette espèce est désormais considérée comme espèce indice et un véritable repère du Cénomaniens moyen dans la région de Batna (Salmi-Laouar et al., 2019). Sur le plan environnemental, son abondance et sa prolifération traduisent une tolérance à des conditions environnementales bien limitées.

Selon le mode d'habitat, les espèces benthiques récoltés sont dominées par des organismes épifauniques avec un pourcentage d'environ 70%, dont une bonne partie suit un mode d'habitat épifaunique par cimentation (55.59% de toute la communauté benthique), suivie par des espèces épifauniques mobiles (6.43%), des organismes épifauniques libres (5.86%), et des organismes à byssus (1.42%). L'endofaune est dominée par les organismes mobiles (12.87%) ainsi que des organismes peu profonds (15.55%) en plus d'une minorité endofaunique profonde et à byssus avec respectivement des pourcentages de 1.85% et 0.43%.

B



A

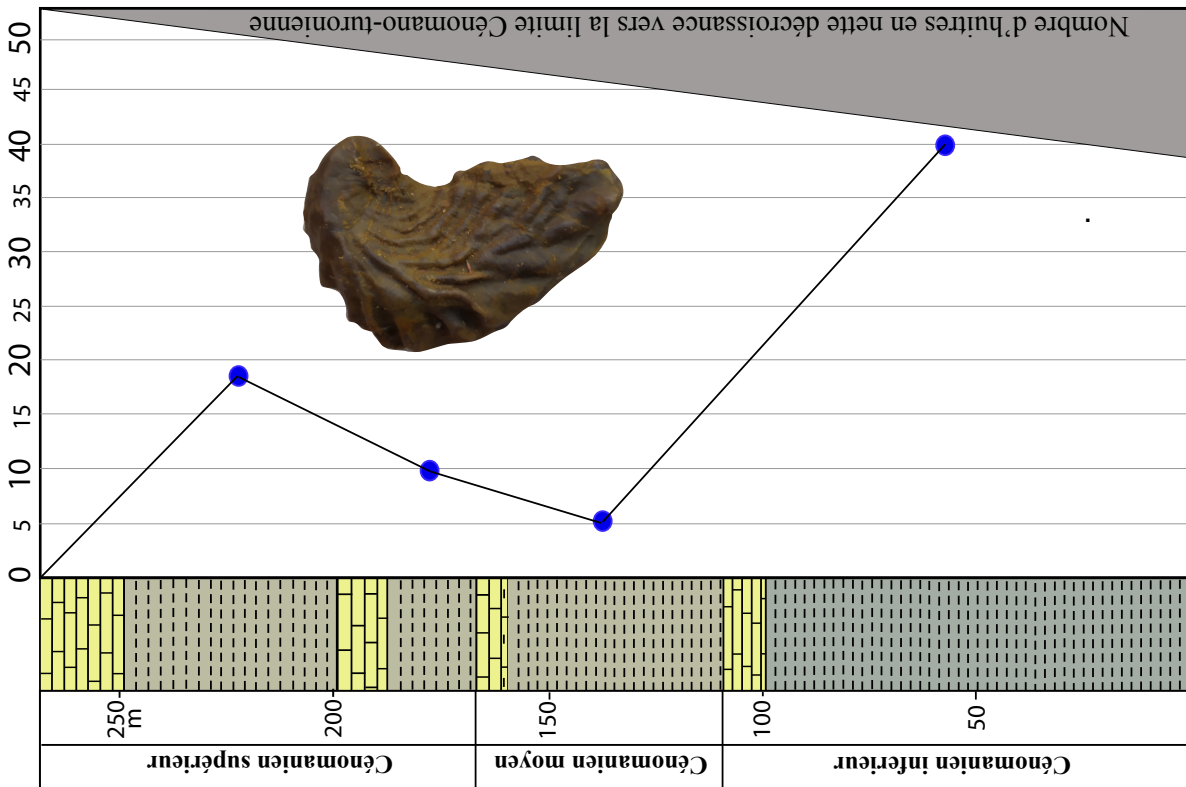


Figure. 8. Répartition des huîtres au cours du Cénomanién (A) Metrassi (B) Hamla

## 5.2. Répartition de la macrofaune au cours du Cénomaniens :

### 5.2.1. Cénomaniens inférieur :

- *Mettrassi* (Figure. 9a) :

**Individus et taxons** : la communauté benthique de ce sous-étage est nettement dominée par les bivalves. En termes d'individus (49.37%) et de taxons (48%), ils sont les nombreux et les diversifiés. Les bivalves sont associés aux échinides et aux gastéropodes. *Exogyra conica* et *Hemiaster gabrielis* sont les deux espèces les plus présentes et dominantes avec des pourcentages respectifs de 34.06% et 21.98%).

**Mode d'habitat** : les organismes épifauniques sont présents avec 57.77%, dont ceux cimentés sont nettement dominateurs où ils constituent la moitié de la communauté benthique présente. On note aussi des formes endofauniques mobiles (33.33%). Les formes endofauniques peu profondes, épifauniques mobiles, épifauniques et endofauniques à byssus constituent une minorité avec, respectivement, des pourcentages de (6.68%, 4.44%, 3.33% et 2.22%).

**Mode nutritionnel** : 55.32% de la communauté benthique sont des suspensivores et nettement dominants associés aux dépositivores (34.03%) et aux omnivores et carnivores (7.45% et 3.19%).

- *Hamla* (Figure. 9b) :

**Individus et taxons** : Les bivalves constituent la classe la plus présente en terme d'individus et de taxons (74.43% et 69.7%). *Exogyra conica* constitue l'espèce omniprésente, représentant un pourcentage de 41.09%. Avec des pourcentages proches, les gastéropodes et les échinides occupent la deuxième place

**Mode d'habitat** : les individus épifauniques sont majoritaires et représentent 60.78% de tous les individus présents. Les formes cimentées sont nettement dominantes avec un pourcentage de 58.82%. Les endofauniques peu profonds montrent un pourcentage de 29.91%, suivis par les endofauniques mobiles (8.82%). Il est à noter également la présence minoritaire des épifauniques mobiles (1.47%), épifauniques à byssus (0.49%) et endofauniques profonds (0.49%).

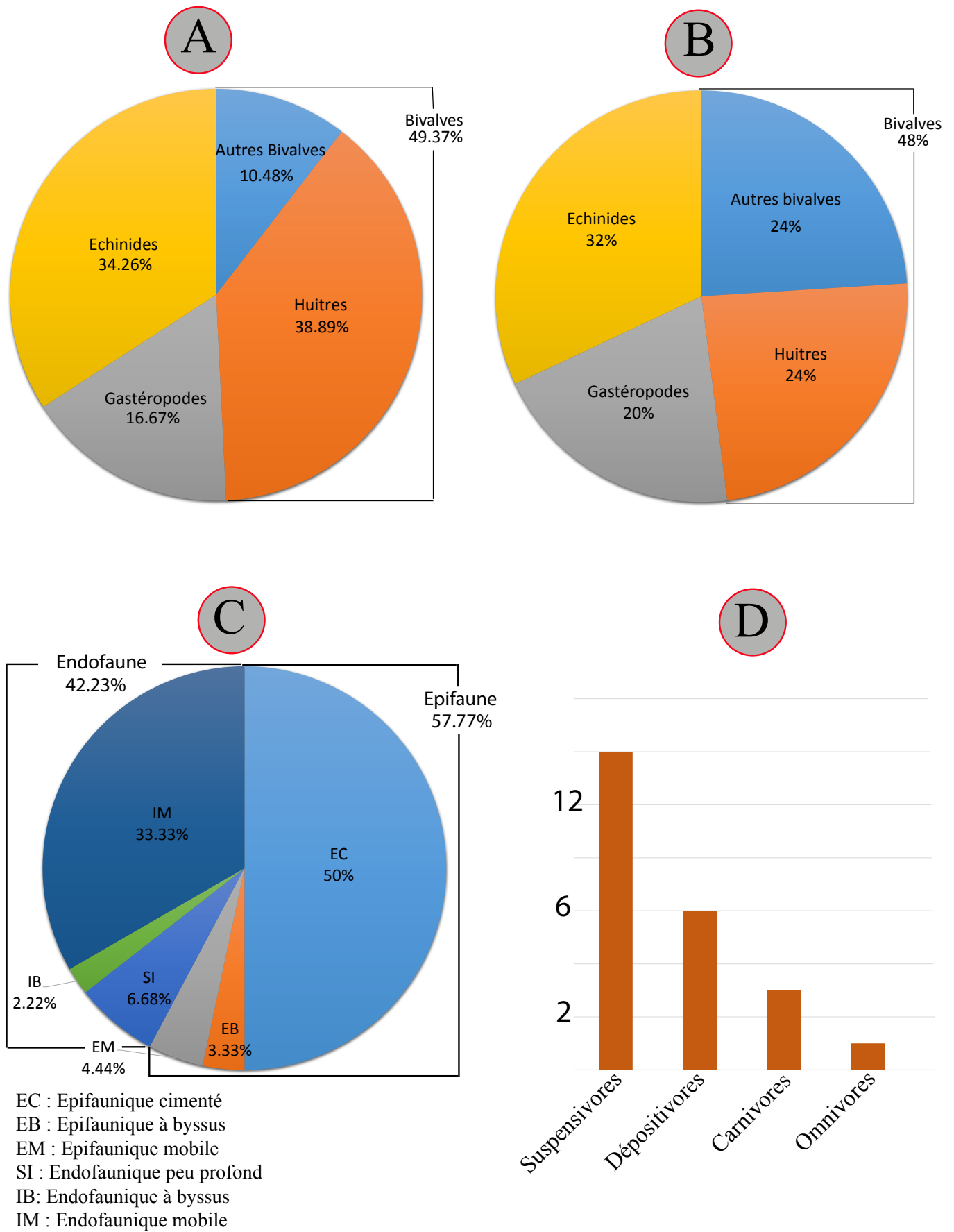


Figure. 9a. Composition du Cénomanién inférieur de Metrassi (A) selon Individus (B) Taxons (C) Habitat (D) Alimentation

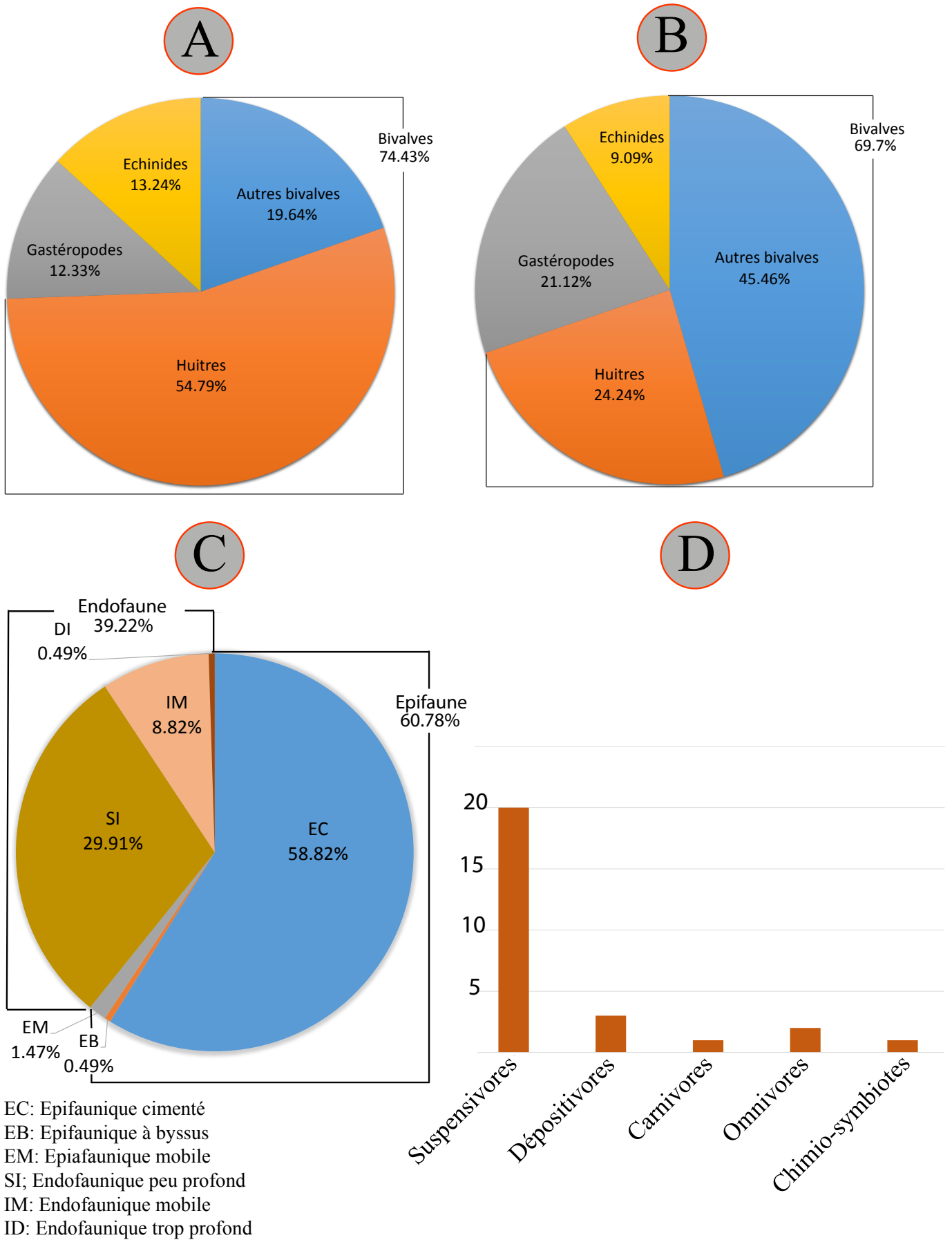


Figure.9b. Composition du Cénomanien inférieur de Hamla (A) selon Individus (B) Taxons (C) Habitat (D) Alimentation

**Mode nutritionnel :** Comme à Metrassi, les suspensivores s'avèrent très dominants (87.68%), devant les dépositivores (9.86%) avec une présence formelle des herbivores, carnivores, et chemysymbiontes (1.48%, 0.49% et 0.49%).

### Interprétation

Les dépôts homogènes des niveaux inférieurs du Cénomaniens dans les deux coupes prélevées démontrent la stabilité du milieu. La dominance des formes benthiques, à savoir les bivalves, et la biodiversité élevée témoignent de conditions optimales. Elles suggèrent, notamment la richesse du milieu en éléments nutritifs, des substrats stables bien oxygénés, mais modérément rocheux du fait du faible taux de présence d'organismes peu profonds ou profonds. Aussi, la domination des suspensivores suggère une énergie moyenne permettant de garder la nourriture en suspension avec un faible taux de sédimentation. La présence de quelques herbivores appuie l'existence de plantes, la présence d'éléments lourds et un peu larges comme le cas de *Tylostoma globosum* à Metrassi qui indiquerait un substrat assez stable. D'une manière générale, l'abondance des ammonites dans les niveaux inférieurs du Cénomaniens en association avec la macrofaune benthique indique un milieu marin plus ou moins profond qui se situerait à la partie distale de la plate-forme.

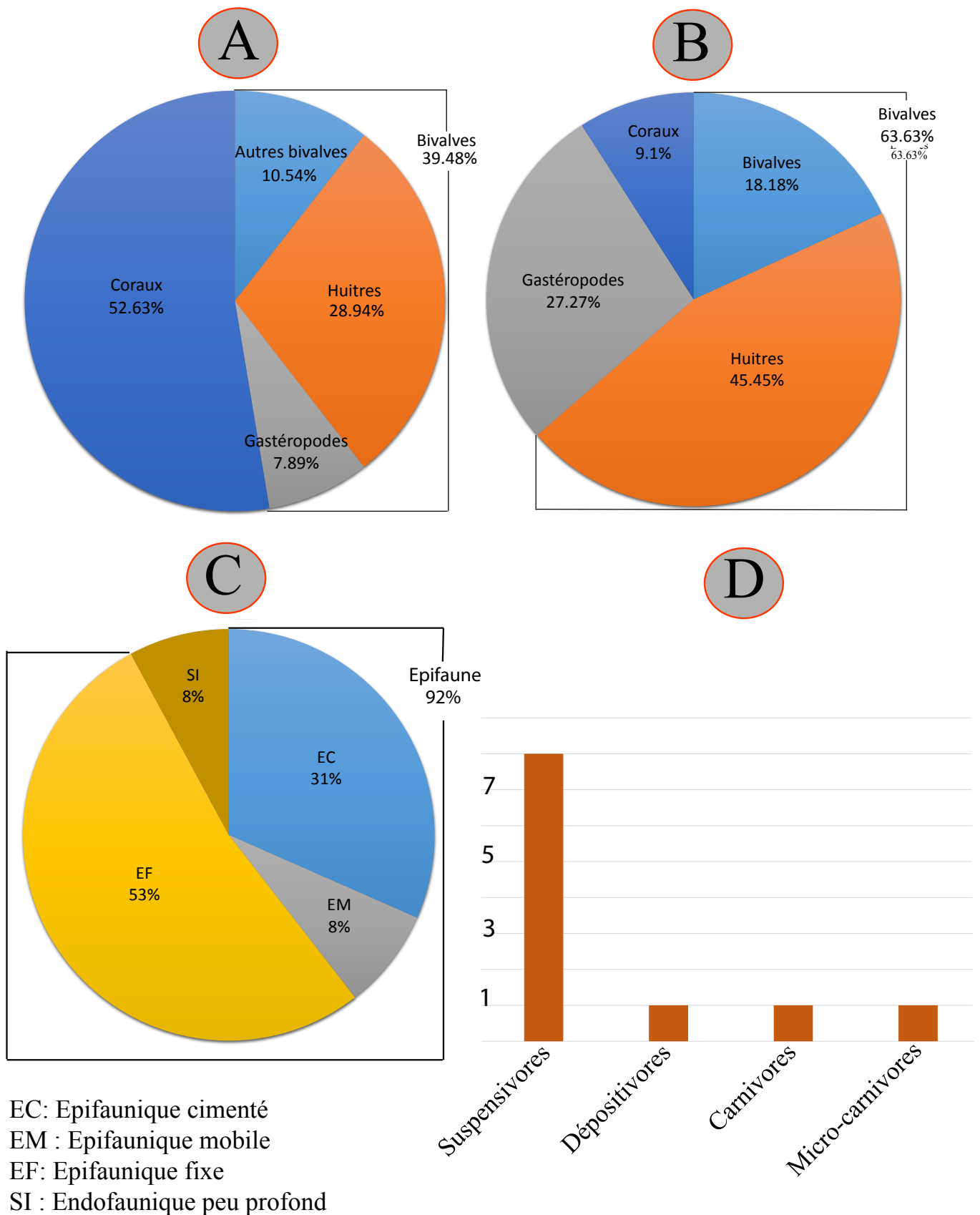
#### 5.2.2. Cénomaniens moyen :

**Metrassi** (Figure. 10a) :

**Individus et taxons :** en terme d'individus les coraux sont les abondants (52.63%) malheureusement très peu diversifiés (9.1%). Une seule espèce, *Aspidiscus cristatus* est alors détectée formant ainsi une Zone d'abondance. Elle est associée aux bivalves moins abondants (39.48%) mais plus diversifiés (63.63%). Cette constatation s'applique aussi pour les gastéropodes qui sont moins nombreux (7.89%) mais plus diversifiés avec (27.27%) de taxons présents.

**Mode d'habitat :** la communauté est nettement dominée par les organismes épifauniques (92%), dont les organismes libres (53%) sont les plus présents suivis de près par les organismes cimentés (31%) et enfin ceux mobiles (8%). Le seul mode endofaunique présent est celui de type peu profond (8%).

**Mode nutritionnel :** selon le mode d'alimentation les suspensivores représentent plus que la moitié (52.64%), suivis par les micro-carnivores et des carnivores et dépositivores.



Fig; 10a. Composition du Cénomaniens moyen de Metrassi (A) selon Individus (B) Taxons (C) Habitat (D) Alimentation

**Hamla** (Figure. 10b) :

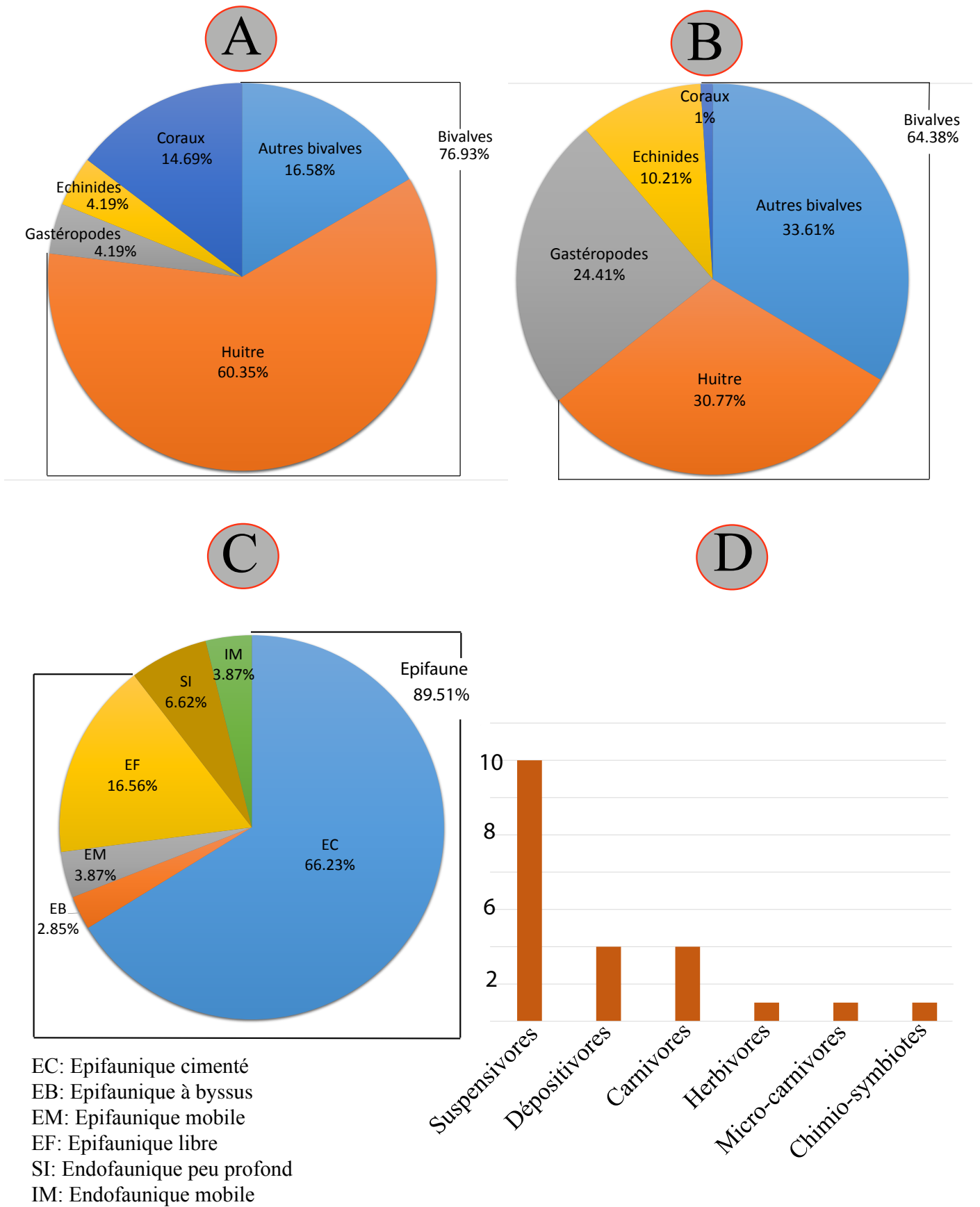
**Individus et taxons** : les bivalves occupent la première place selon l'abondance des individus et des taxons (76.93% et 64.38%). Les coraux à Hamla sont toujours représentés par une seule espèce, *Aspidiscus cristatus*, moins nombreuse abondante (14.69%) qu'à Métrassi. Les échinides et les gastéropodes se rapprochent en nombre d'individus (4.19%), avec un net avantage pour la diversification des gastéropodes en matière de taxons (24.41% contre 10.21%).

**Mode d'habitat** : les organismes épifauniques cimentés sont majoritaires avec un pourcentage de 66.23% mettant par la même occasion leurs voisins épifauniques en position de domination (pourcentage total de 89.51%). Les organismes épifauniques libres sont assez présents (16.56%), des mobiles et à byssus (3.87% et 2.85%), deux modes endofauniques uniquement sont présents, celui peu profond (6.62%) et mobiles (3.87%).

**Mode nutritionnel** : Les suspensivores sont nettement plus abondants (74%) avec la présence notable des carnivores et dépositivores (16.67%). La présence des autres modes est formelle avec des pourcentages respectifs de 5.32%, 2.67%, 0.67% et 0.67% attribués, en ordre aux micro-carnivores, herbivores et chimio-symbiotes.

#### **Interprétation :**

La morphologie externe d'*Aspidiscus cristatus* et sa prolifération dans les termes moyens du Cénoomanien indiquent un environnement peu profond, de faible énergie, à taux de sédimentation élevé et à substrat vaseux (Gill & Chikhi, 1991, Salmi-Laouar et al, 2019). La présence de certains organismes peu profonds endofauniques indiquerait un substrat assez mou et surtout stable du fait de la présence d'éléments dépositivores ainsi que la forme large de *Strombus incertus*. Le fort pourcentage des suspensivores est dû à la richesse du milieu en matière nutritionnelle. La régression des bivalves, surtout à Métrassi, peut être expliquée par la présence d'espèces de gastéropodes carnivores se nourrissant essentiellement sur ces derniers d'où l'augmentation de leurs taille (exemple : *Strombus incertus*) ; c'est un processus naturel pour survivre et se défendre contre les prédateurs. Ce processus fut encouragé par la température assez élevée du milieu permettant aux organismes la sécrétion de carbonates. La présence de gastéropodes larges tel que ceux du genre *Tylostoma* indiquerait un substrat stable avec une énergie moyenne essentiellement à Hamla du fait de la présence de traces bioérosives sur les faces inférieures et supérieure du corail.



Fig; 10b. Composition du Cénomanien moyen de Hamla (A) selon Individus (B) Taxons (C) Habitat (D) Alimentation

La diminution du nombre d'*Aspidiscus cristatus* ainsi que l'allongement de sa forme à Hamla (Ouest de Batna), par rapport au nombre important et à la forme circulaire à Metrassi peut insinuer une diminution dans la température d'Est en Ouest ; un changement climatique local.

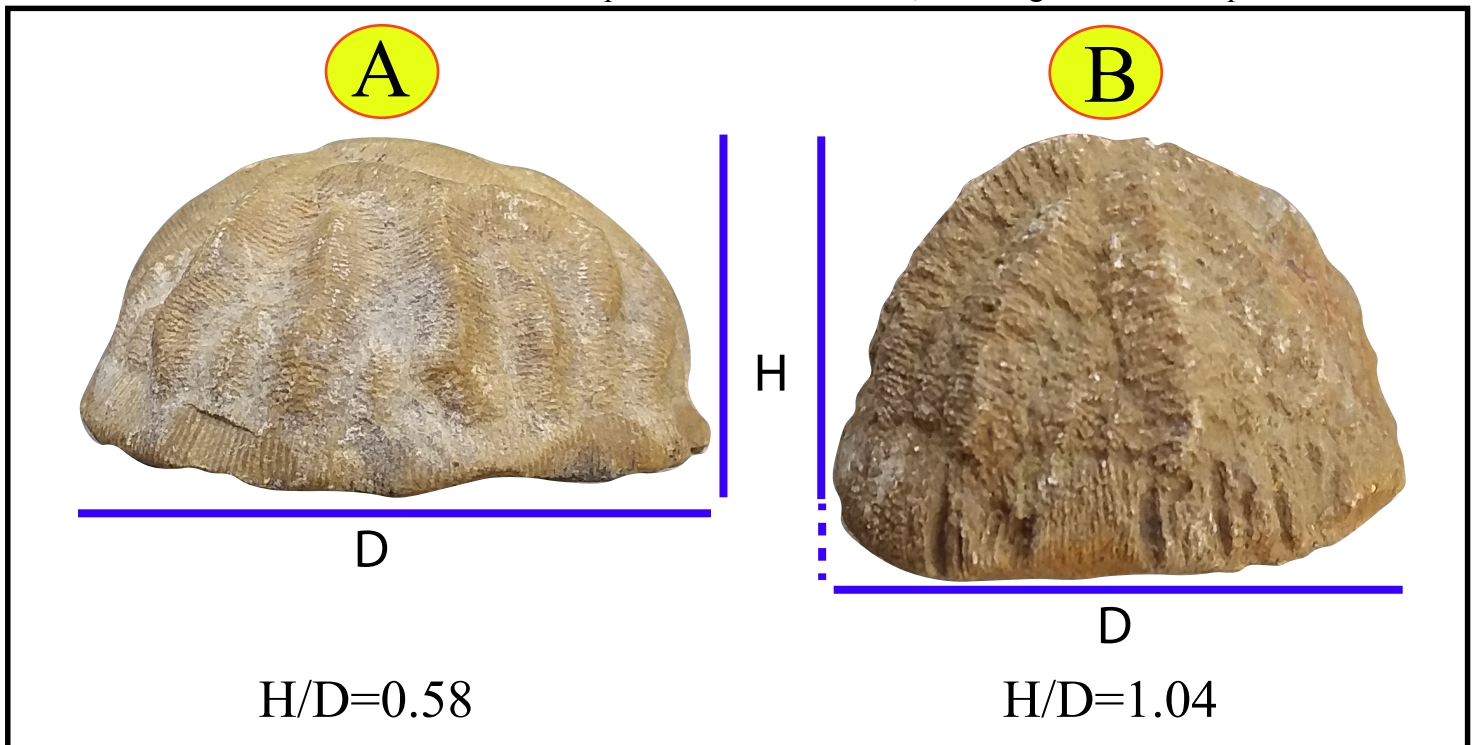


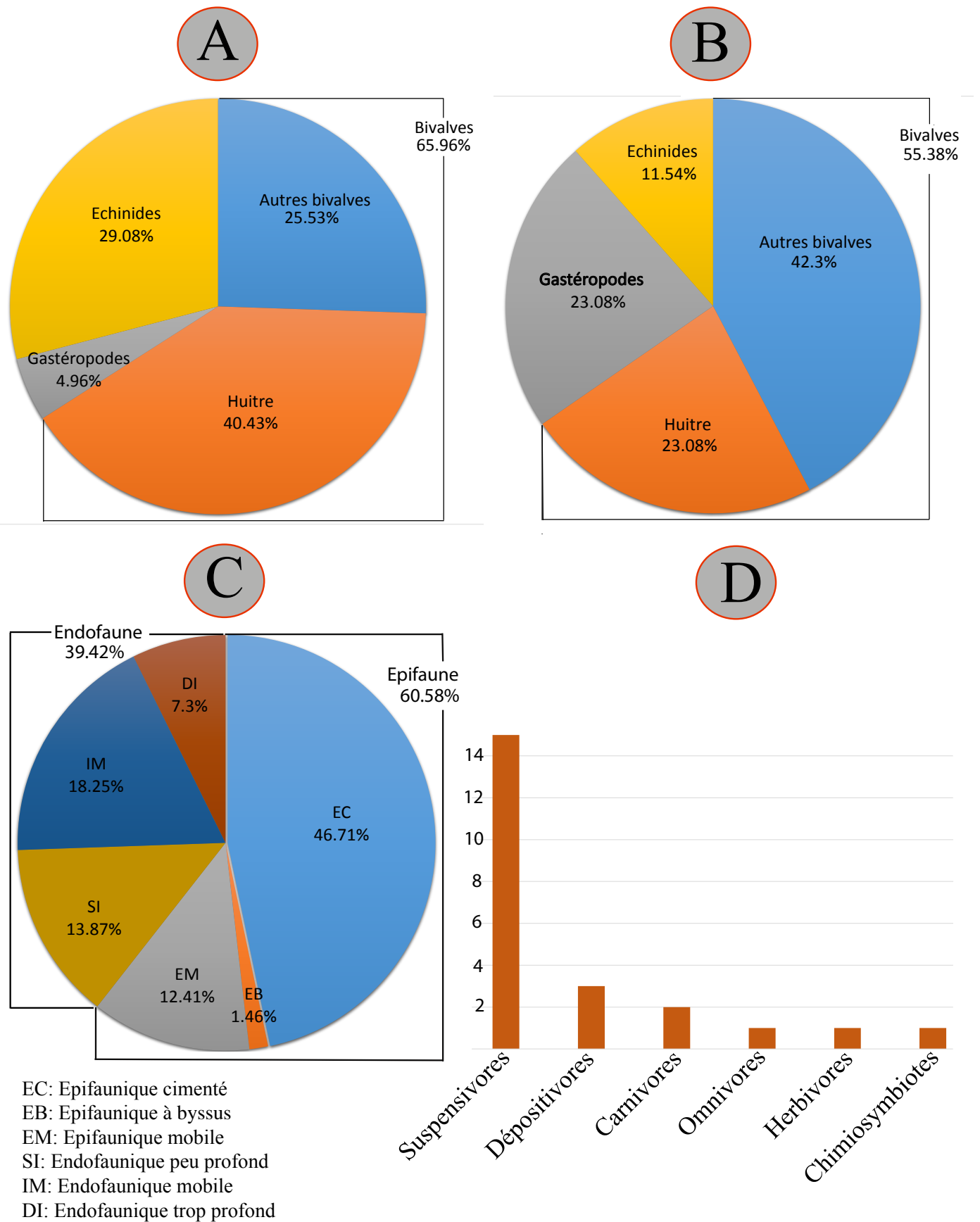
Figure. 11. Image comparative entre l'*Aspidiscus cristatus* de Metrassi (A) et Hamla (B)

### 2.3. Cénomaniens supérieur précoce :

#### A Metrassi :

**Individus et taxons :** en termes d'individus et de taxons, les bivalves sont nettement les plus présents avec, respectivement, des pourcentages de 65.96% et 55.38% avec une timide abondance de *Rhychostreon suborbiculatum*. En terme d'individus les gastéropodes sont moins nombreux (4.96%) que les échinides (29.08%). En terme de taxon, par contre, ils sont plus diversifiés (23.08%) que ces derniers. (11.54%).

**Mode d'habitat :** Un certain équilibre entre les organismes épifauniques (60.58%) et endofauniques (39.42%). Les adopteurs du mode épifaunique cimenté sont plus dominants (46.71%). Une présence significative des organismes endofauniques mobiles (18.25%), endofauniques peu profonds (13.87%), épifauniques mobiles (12.41%) et endofauniques profonds (7/3%) accompagnée de quelques organismes épifauniques byssates (1.46%).



**Fig; 12a. Composition du Cénomanien supérieur précoce de Metrassi (A) selon Individus (B) Taxons(C) Habitat (D) Alimentation**

**Mode nutritionnel :** Les suspensivores sont nettement très abondants (59.26%) accompagnés des dépositivores (20%). Les omnivores (11.11%), chimio-symbiotes (7.41%), carnivores (1.48%) et une très faible minorité d'herbivores (0.74%) sont à noter.

**Hamla** (Figure. 12b) :

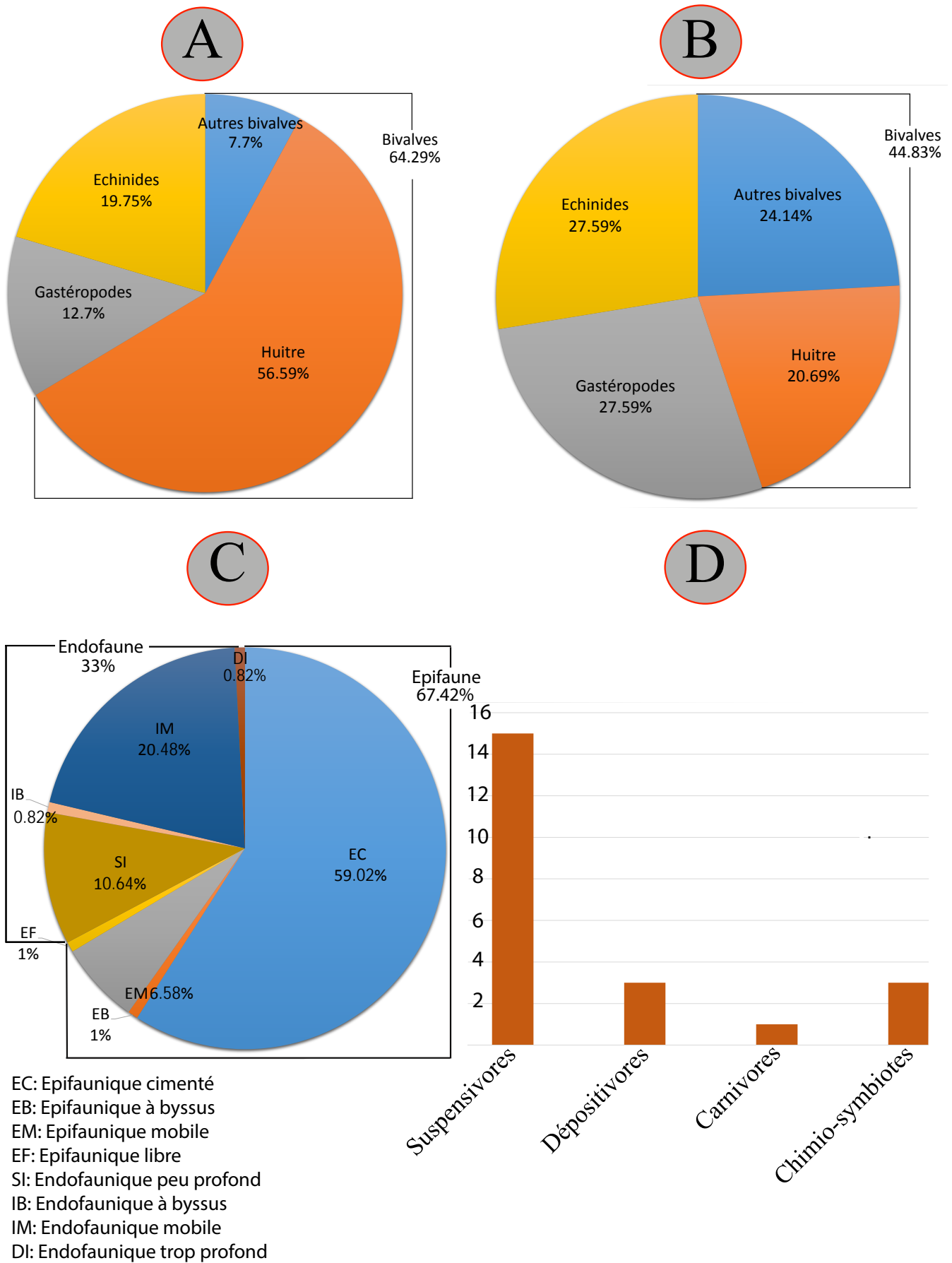
**Individus et taxons :** Les bivalves sont dominateurs avec un pourcentage de 64.29% d'individus et 44.83% de taxons recueillis. Cette division du Cénomaniens est caractérisée par l'abondance de *Rhynchostreon suborbiculatum* qui représente presque la moitié de la communauté benthique. Les échinides sont plus abondants que les gastéropodes en matière d'individus (19.75% contre 12.70%) bien que les deux classes présentent un nombre identique de taxons 27.59% pour chacune.

**Mode d'habitat :** L'épifaune est assez dominatrice (67.42%). Elle est surtout représentée par les organismes cimentés (59.02%) et quelques individus mobiles (6.58%). L'endofaune est essentiellement dominée par les organismes mobiles (20.48%) et peu profonds (10.64%). Des organismes épifauniques byssus, épifauniques libres, endofauniques byssus et endofauniques profonds forment la composante mineure avec un pourcentage de 0.82% chacun.

**Mode nutritionnel :** La majorité de la communauté est suspensivore (68.03%), à dépositivore (25.41%) avec une faible présence d'omnivores (5.74%) et carnivores (0.82%).

### Interprétation :

Il s'agit de la seule partie du Cénomaniens qui présente une biodiversité élevée mais accompagnée d'un certain équilibre dans l'abondance des individus. Ces critères ne sont que témoins de l'installation de conditions optimales pour la prolifération de macrofaune. Il s'agit également de la seule partie du Cénomaniens englobant une grande diversité dans les modes de nutrition. La profondeur de l'eau serait de 25 à 50 m du fait de la présence de *Ilymatogyra africana*, *Ceratostreon flabellatum* et *Rhynchostreon suborbiculatum*, (Stenzel, 1971 ; Dhondt *et al.*, (1999), Ayoub-Hannaa (2011). La présence d'organismes sténohalins comme *Pholodomya pedernalis* indiquerait un milieu plutôt euhalin. Les pourcentages assez significatifs des éléments dépositivores et profonds mettent en évidence un substrat assez mou. Un milieu assez oxygéné et très riche en matière nutritionnelle est mis en évidence par l'abondance des suspensivores.



Fig; 12b. Composition du Cénomanién supérieur précoce de Hamla (A) selon Individus (B) Taxons (C) Habitat (D) Alimentation

#### 5.2.4. Cénomaniens supérieurs tardifs :

##### Mettrassi (Figure. 13)

**Individus et taxons :** Cette communauté benthique est représentée uniquement par des échinides et des bivalves. En terme d'individus, les bivalves sont plus nombreux (81.08%) que les échinides qui représentent 18.92%. Par contre et en terme de taxons les échinides (66.66%) sont plus diversifiés que les bivalves (33.34%).

**Mode d'habitat :** L'épifaune est omniprésente avec un pourcentage de (89.19%). Elle est dominée par les organismes cimentés (81.08%) et mobiles (8.11%) et organismes endofauniques mobiles (10.81%).

**Mode nutritionnel :** Les suspensivores sont les plus abondants (81.08%), suivis par les dépositivores (10.81%) ainsi que les omnivores (8.11%).

##### Hamla (Figure. 13) :

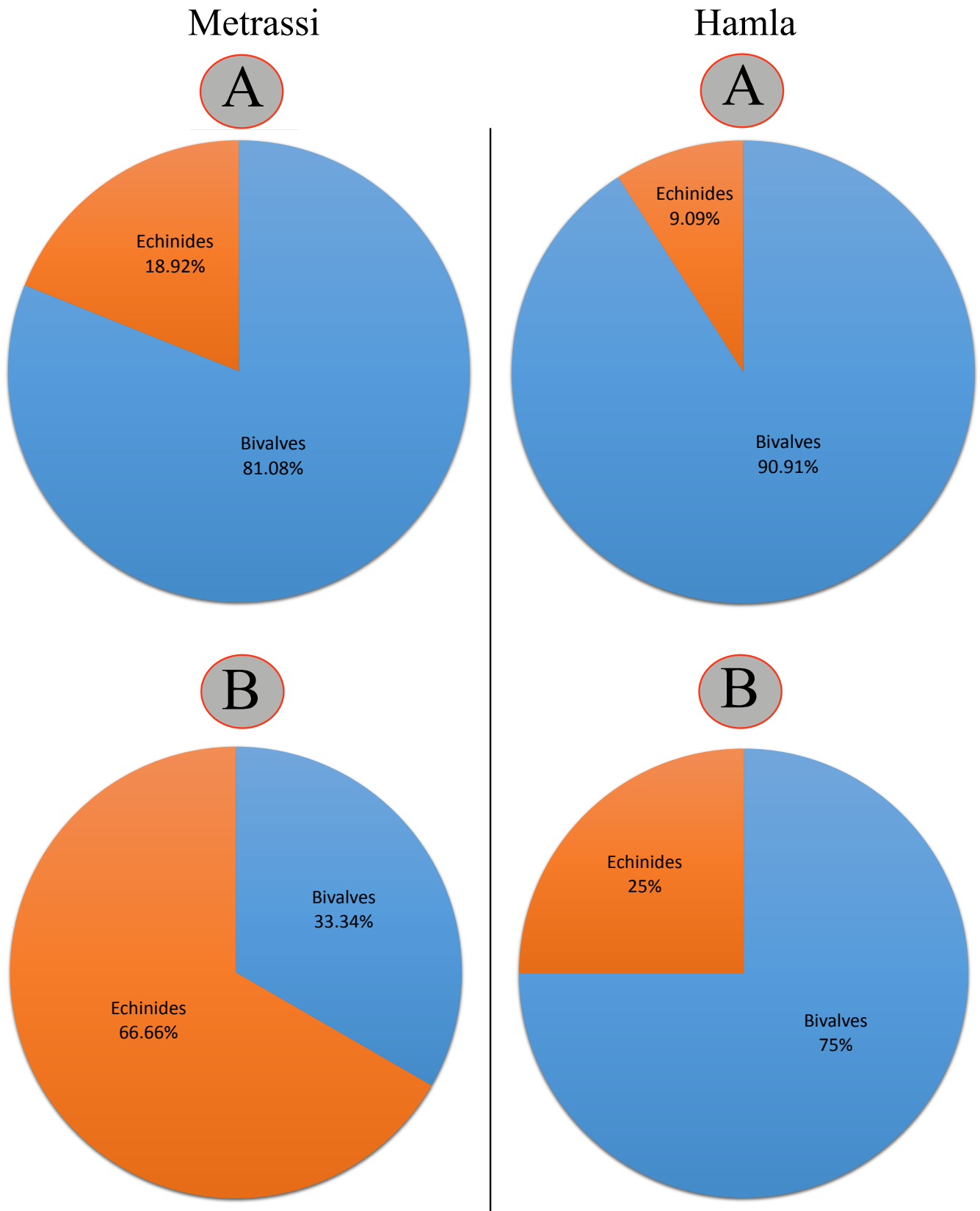
**Spécimens et taxons :** En termes d'individus, les bivalves dominent (90.91%) et sont plus nombreux par rapport aux échinides (9.09%). En termes de taxon, ils sont aussi les plus diversifiés. Avec 3 espèces présentes, les rudistes sont nettement dominateurs (83.33%) associés à *Costagyras olisiponensis*. Les échinodermes sont le plus souvent représentés par des formes régulières (*Heterodiadema libycum*).

**Mode d'habitat :** L'épifaune est la seule faune présente, dominée nettement par les organismes cimentés (86.96%) avec la présence significative d'organismes mobiles (13.04%).

**Mode nutritionnel :** Les suspensivores sont dominateurs (91.9%) associés aux organismes chimio-symbiotiques (9.1%).

#### Interprétation :

L'association macrofaunistique, détectée aux derniers termes du Cénomaniens supérieur, témoigne d'un milieu de plate-forme, des eaux chaudes, moins profondes et assez agitées (Chicki- Aouimeur, 1995 ; Buchbinder *et al.*, 2000; Benyoucef *et al.*, 2012), cette agitation s'avérait cruciale pour les nérinées qui selon Wiczorek, (1979) toléraient un substrat stable avec un faible taux de sédimentation, et se montraient vulnérables aux turbulences et au substrat instable ainsi qu'un fort taux de sédimentation.



Fig; 13. Composition du Cénomaniens supérieur tardif de Metrassi et Hamla (A) selon Individus (B) Taxons

L'énergie assez agitée est mise en évidence par la nette domination des suspensivores ainsi que la fragmentation des rudistes. L'absence des organismes endofauniques peut indiquer un substrat dur.

### 5.3. Notion d'autoécologie

L'autoécologie est l'une des subdivisions de l'écologie consacrée à l'étude des relations qu'entretiennent les êtres vivants avec leurs milieux de vie. Dans ce contexte, et dans l'espoir d'une prolifération et durée de vie plus longue, les conditions environnementales poussent souvent les organismes à adopter un mode de vie et nutritionnel adéquat. De plus, les parties fossilifères dures d'organismes reflètent généralement leur façon de vivre (Morphologie fonctionnelle). L'autoécologie des bivalves est mieux comprise en raison du grand nombre des formes existant et les recherches précédentes. Elle a été dérivée à partir des analyses des fonctions des pièces dures et la comparaison avec les espèces récentes (Stanley, 1970). A titre d'exemple, Les rudistes qui constituent un groupe important de bivalves fossiles, sont sessiles, suspensivores, épifauniques, s'épanouissant dans des milieux crétacés marins peu profonds. Ils étaient grégaires de sédiments, s'élevant comme des individus seuls ou en association pour former une communauté avec leurs coquilles qui se mettent en contact entre elles, avec un taux de croissance surmontant tout de même le taux de sédimentation, pour Steuber (1996) le taux de croissance atteint généralement les 54mm/an. Dans notre zone d'étude, les rudistes sont bien conservés ou se produisent en tant que valves désarticulées. En outre la plupart des rudistes sont représentés par des valves coniques et attachées (Valves droites), alors que les valves gauches sont rares ou carrément absentes. Certaines valves sont conservées dans la même position durant leur vie, alors que la majorité sont inclinées, il s'agit donc d'éléments parautochtones qui témoignent un environnement d'énergie modérée.

Les échinodermes sont des éléments remarquables et importants des faunes crétacées supérieures, ils servent d'indicateurs paléo-environnementaux précieux, car ils sont fortement contrôlés par le faciès (Smith, 1988). Les échinodermes irréguliers sont des organismes suivant un mode dépositivore, ils vivent dans le sédiment et exclusivement microphages pouvant ingérer seulement des particules nutritionnelles petites (De Ridder et Lawrence, 1982). Le comportement d'alimentation implique des caractéristiques spéciales de la forme du corps ainsi que ses annexes pour s'alimenter, se déplacer et passer dans les sédiments mous (Kier, 1974 ; Smith, 1981).

L'espèce corallienne de l'*Aspidiscus cristatus* du Cénomaniens moyen du massif de Metrassi et Hamla montre des colonies en forme de dôme, avec une surface inférieure plate ou légèrement concave et une section transversale le plus souvent circulaire. La base est couverte d'holothèque montrant des plis concentriques et cannelures. L'absence du secteur d'attachement laisse suggérer que l'espèce a acquis une capacité de se déplacer sur les substrats moins durs (Gill et Chikhi, 1991).

Pendant les étapes ontogénétiques préliminaires, la colonie a probablement vécu attachée aux objets durs tel que : grains détritiques ou des fragments d'organismes, mais durant les étapes qui suivent, la surface inférieure légèrement concave et presque plate a servi à stabiliser la colonie sur le substrat. D'après sa distribution, et le fait qu'il soit fortement contrôlé par les faciès, il est fort probable que l'*Aspidiscus cristatus* ait vécu dans des substrats à basse énergie, à grains fins, mous avec un taux de sédimentation assez élevé.

Contrairement à la majorité des scléactiniaires, qui nécessitait un substrat compétent pour assurer leur fixation, *Aspidiscus cristatus* a par contre adopté un mode de vie libre caractérisé par l'absence de trace de fixation. Cette espèce a donc privilégié des substrats mous sur lesquels ils reposaient librement. Ayoub-Hannaa (2011) signale la présence d'*Aspidiscus cristatus* dans des faciès marneux du Cénomaniens et note également l'absence de cette espèce dans les formations gréseuses et calcaires du Cénomaniens (Tableau. 4). En Algérie, *Aspidiscus cristatus* est surtout présent dans des interbanco argilo-marneux friables. La stabilité des coquilles de ces organismes sur les substrats mous est assurée, d'une part, par la forme de la face inférieure, concave à plate et, d'autre part, par les plis concentriques de l'holothèque qui servent à stabiliser le test contre toute dérive latérale. La forme convexe fortement plissée de la face supérieure facilite l'évacuation des particules sédimentaires en suspension (Hubard, 1973; Hubard & Pancok, 1972; Wijnsman-Best, 1972; Pandey et al., 2011). Dans ce contexte, *Aspidiscus cristatus* semble fortement contraint par le type du faciès et ne tolère qu'une gamme restreinte de particules cantonnées dans des conditions de basse énergie, avec des dépôts à grains fins, aboutissant à un substrat vaseux, même avec un taux de sédimentation élevé.

Les traces de bio-érosion, rencontrées sur les deux faces de certains spécimens, sont attribuées à l'action érosive de certains organismes épi- et endobiontes. Il s'agit généralement de minuscules bivalves qui perforent spécialement la surface supérieure, mais aussi la surface inférieure des tests de la proie. Cette perforation (Pl. II, figs. 1-2, 4-6) est à rapprocher de

l'ichnogenre *Gastrochaenolites* Leymerie, 1842 (Kelly & Bromley, 1984). On note parfois la présence de deux perforations juxtaposées sur la face supérieure qui finissent dans une même cavité interne. Certaines perforations ont un diamètre pouvant atteindre 7 mm. D'autres spécimens montrent des tunnels en forme de croissant, qui peuvent être attribués à l'ichnogenre *Maeandropolydora* (Voigt, 1975), ou des tubes agrégés longs roulés de façon aléatoire attribués à l'espèce *Glomerula serpentina* (Goldfuss, 1831). Dans ce contexte bio-érosif, les perforations plus fréquentes chez les faces inférieures des spécimens d'*Aspidiscus cristatus* de Hamla laissent suggérer un milieu plus agité.

La répartition d'*Aspidiscus cristatus* au sein du domaine téthysien reflète les gradients thermiques autour de l'océan téthysien, certainement en rapport avec les conditions climatiques. En effet, les différences de taille des spécimens de ce taxon sont étroitement liées à la température, la profondeur, la turbidité (indirectement le taux de sédimentation) et l'agitation des eaux à l'interface eau-sédiments.

Il est certain que l'époque cénomanienne a connu un climat globalement chaud, avec des régions polaires sans calottes glaciaires permanentes, mais surtout un gradient thermique entre l'équateur et les pôles beaucoup moins important qu'il ne l'est dans l'actuel. Ce dernier facteur était essentiel dans le contrôle de la répartition spatiale d'*Aspidiscus cristatus*. Celle-ci semblait privilégier des eaux chaudes et peu profondes. Ce polypier cénomanien a donc foisonné sur la marge méridionale de la Téthys, avec une bio-érosion très courante affectant la majorité des spécimens de grande taille, tandis que sur la marge septentrionale, les eaux plus froides ont limité son extension vers le nord. Ceci explique le nombre réduit de spécimens connus en Europe de l'Ouest et l'absence totale de ce taxon plus à l'est.

	<b>Israël</b>	<b>Egypte</b>		<b>Tunisie</b>	<b>Algérie</b>		
<b>Auteur (s) et Localité</b>	Wilson (2014) Yorqe'am	Pandey et al. (2011) Sinai	Abdel-Gawad (1995) Sinai	Shaw (1738) Alloiteau (1952) Tunisie centrale	Chikhi et Gill (1991) Boussaâda	Coquand (1862) Aurès et Tébessa	Présent travail
<b>Âge</b>	Cénomanién	Cénomanién Moyen	Cénomanién supérieur	Cénomanién	Cénomanién Moyen	Carentonien (= Cénomanién supérieur)	Cénomanién Moyen
<b>Faciès</b>	Marnes	Marnes	Marnes	Marnes	Marnes	Marnes grisâtres	Marnes argileuses

	<b>Espagne</b>	<b>France</b>	<b>Allemagne</b>		<b>Autriche</b>	<b>Albanie</b>	<b>Liban et Syrie</b>
<b>Auteur (s) et Localité</b>	Baron-Szabo (2002) Catalogne	Lamouroux (1824) Bassin de Paris	Söhle (1897) Ruhpolding	Schlosser (1924) Urschlau	de Lapparent (1901) Vils	Dreger (1892) Korça	Thomas et Omara (1857)
<b>Âge</b>	Cénomanién	Cénomanién	Cénomanién avancé	Cénomanién	Cénomanién	Cénomanién	Cénomanién
<b>Faciès</b>	/	Marnes bleuâtres	Marnes jaunes	/	Marnes glocaunieuses	Marnes	/

Tableau. 4. Faciès d'occurrence d'*Aspidiscus cristatus* dans certaines régions de la Téthys

## CONCLUSION GÉNÉRALE

Les monts de Bellezma, situés au Nord de Batna, occupent une position particulière dans le domaine préatlasique.

Dans la région de Batna, le Cénomaniens est représenté par La Formation de 'Smail'. Cette formation est réputée pour l'abondance de ses affleurements et sa richesse en macrofaune. Sur la base de son contenu paléontologique, cette formation est subdivisée en quatre unités lithologiques informelles : Unité A (Marnes à ammonites et exogyres) correspondant au Cénomaniens inférieur, Unité B (Marnes à *Aspidiscus cristatus*) représentant le Cénomaniens moyen, Unité C (Marnes à *Neolobites vibrayeanus*) attribuée aux premiers termes du Cénomaniens supérieur et Unité D (Calcaires et marnes à Caprinules) équivalente au Cénomaniens supérieur tardif.

Aux alentours de Batna, la Formation de 'Smail', montre une homogénéité nette dans la sédimentation et dans le contenu fossilifère. Cette homogénéité durant le Cénomaniens témoigne de la stabilité des conditions paléoécologiques et révèle, à la fois, des affinités paléobiogéographiques sud téthysiennes.

Exposant une association macrofaunique abondante et diversifiée, les différentes espèces identifiées, dans les deux sections, ont été classées en détail dans leur ordre taxonomique et spatio-temporel. La composante faunique est formée de :

Céphalopodes répartis en 2 ordres, 3 familles, 9 genres et 14 espèces (dont un nautilite) et représentés par : *Angulithes mermeti* (Coquand, 1862), *Neolobites vibrayeanus* (d'Orbigny, 1841), *Neolobites peroni* (Hyatt, 1903), *Mantelliceras mantelli* (J. Sowerby, 1814), *Mantelliceras dixoni* (Spath, 1926), *Sharpeiceras falloti* (Collignon, 1931), *Sharpeiceras laticlavium* (Sharpe, 1855), *Cunningtoniceras inerme* (Pervinquier, 1907), *Cunningtoniceras africanum* (Pervinquier, 1907), *Cunningtoniceras tinrhertense* (Collignon, 1965), *Acanthoceras rhotomagense* (Brongniart, 1822), *Turrilites costatus* (Lamarck, 1801), *Calycoceras (Newboldiceras) tunisiense* (Kennedy & Gale, 2015), *Nigericeras gadeni* (Chudeau, 1909).

Coraux représentés par 1 seul corail *Aspidiscus cristatus*

Bivalves répertoriés en 8 ordres, 19 familles, 29 genres et 46 espèces, et représentés par : *Nucula margaritifera* (Douvillé, 1916), *Cucullaea diceras* (Seguenza, 1882), *Cucullaea* cf. *diceras* (Seguenza, 1882), *Cucullaea trigona* (Seguenza, 1882), *Cucullaea thevestenensis* (Coquand, 1862), *Mytiloides* sp., *Pinna* sp., *Exogyra conica* (Sowerby, 1813), *Costagyra*

## CONCLUSION GÉNÉRALE

*olisiponensis* (Sharpe, 1850), *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss, 1833), *Ilymatogyra africana* (Pervinquière, 1907), *Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck, 1801), *Curvostrea* sp., *Rastellum carinatum* (Lamarck, 1801), *Plicatula fourneli* (Coquand, 1862), *Plicatula ferryi* (Coquand, 1862), *Plicatula auressensis* (Coquand, 1862), *Plicatula* sp., *Neithea coquandi* (Péron, 1877), *Neithea dutruegi* (Coquand, 1862), *Neithea quinquecostata* (Sowerby, 1814), *Pterotrionia scabra* (Lamarck, 1819), *Caprinula boissyi* (d'Orbigny, 1839), *Radiolites sauvagesi* (d'Hombres-Firmas, 1838), *Eoradiolites liratus* (Conrad, 1852), *Eoradiolites lenisexternus* (Zakhera, 2010), *Sphaerulites depressus* (Blanckenhorn, 1934) *Sphaerulites depressus* (Blanckenhorn, 1934), *Lucina fallax* (Forbes, 1846), *Lucina masylaea* (Coquand, 1862), *Clisocolus corrugatus* (Popenoe, 1937), *Maghrebella* cf. *forgemoli* (Coquand, 1862), *Granocardium carolinum* (d'Orbigny, 1843), *Granocardium desvauxi* (Coquand, 1862), *Granocardium productum* (J. de C. Sowerby, 1832), *Granocardium* sp., *Protocardia hillana* (J. Sowerby, 1813), *Protocardia regulare* (Coquand, 1862), *Trapezium coxi* (Dartedville & Freneix, 1957), *Arctica rostrata* (Fitton, 1836), *Arctica picteti* (Coquand, 1862), *Tenea delectrei* (Coquand, 1862), *Paraesa faba* (J. de C. Sowerby, 1827), *Meretrix desvauxi* (Coquand, 1862), *Meretrix* sp., *Pholadomya pedernalis* (Roemer, 1852).

Gastéropodes avec 12 ordres, 8 familles, 13 genres et 27 espèces et représentés par : *Pyrazus valeriae* (De Verneuil & De Lorière, 1868), *Turritella* cf. *difficilis* (d'Orbigny, 1842), *Campanile ganesha* (Noetling, 1897), *Cimolithium tenouklense* (Coquand, 1862), *Ampullina abeihensis* (Hamlin, 1884), *Strombus incertus* (d'Orbigny, 1842), *Strombus arnaudi* (Thomas & Péron, 1889), *Aporrhais dutruegi* (Coquand, 1862), *Aporrhais* sp.1, *Aporrhais* sp.2, *Latiala ? lobata* (Wade, 1926), *Columbellina fusiformis* (Douvillé, 1916), *Pterodonta deffisi* (Thomas & Péron, 1889), *Pterodonta* cf. *deffisi* (Thomas & Péon, 1889)], *Pterodonta guerangeri* (d'Orbigny, 1843), *Pterodonta intermedia* (d'Orbigny, 1843), *Pterodonta inflata* (d'Orbigny, 1843), *Pterodonta* cf. *inflata* (d'Orbigny, 1843), *Pterodonta elongata* (d'Orbigny, 1843), *Tylostoma cossoni* (Thomas & Péron, 1889), *Tylostoma globosum* (Sharpe, 1849), *Tylostoma pallaryi* (Péron & Fourtau, 1904), *Tylostoma peroni* (Pervinquière, 1912), *Nerinea texana* (Roemer, 1849), *Nerinea requieniana* (d'Orbigny, 1842), *Nerinea* sp.1, *Nerinea* sp.2., *Avellana cassis* (d'Orbigny, 1842).

Echinodermes répertoriés en 4 ordres, 4 familles, 4 genres et 12 espèces et représentés par : *Pedinopsis desori* (Coquand, 1862), *Pedinopsis halperti* (Fourtau, 1921), *Heterodiadema libycum* (Agassiz & Desor, 1846), *Coenholectypus excisus* (Desor, 1847), *Hemiaster gabrielis* (Péron & Gauthier, 1878), *Hemiaster syriacus* (Conrad, 1852), *Mecaster batnensis* (Coquand,

## CONCLUSION GÉNÉRALE

1862), *Mecaster* cf. *batnensis* (Coquand, 1862), *Mecaster pseudofourneli* (Péron & Gauthier, 1878), *Mecaster heberti* (Coquand, 1862), *Mecaster* cf. *newtoni* (Fourtau, 1914), *Mecaster meghilensis* (Lambert, 1931).

L'étude biostratigraphique du Cénomaniens a révélé la biozonation suivante :

- À Hamla, 8 Zones d'extension d'ammonites, 2 Zones dont une d'extension et autre d'association de rudistes, 1 seule Zone d'abondance de corail, 8 Zones dont 2 Zones d'extension, 4 Zones d'association, 1 Zone d'intervalle et une autre d'abondance de bivalves, 2 Zones dont une d'extension et autre d'abondance d'échinides et 4 Zones dont 3 Zones d'intervalle et 1 seule d'extension de gastéropodes. La Zone à *Mantelliceras mantelli* correspond au Cénomaniens inférieur avec les Zones à *Costagyra olisiponensis*-*Exogyra conica*, *Exogyra conica* et *Cucullaea* spp. La Zone à *Mantelliceras dixoni* avec la Zone à *Cucullaea* cf. *dicerias* coïncide avec le Cénomaniens inférieur tardif. La Zone à *Cunningtonceras inerme* annonce un Cénomaniens moyen précoce. La Zone à *Acanthoceras rhotomagense* et la sous-zone à *Turrilites costatus* ainsi que les Zones d'abondance à *Aspidiscus cristatus*, *Rhynchostreon suborbiculatum*-*Exogyra conica*, *Pterodonta deffisi* et *Strombus incertus* datent un Cénomaniens moyen. La Zone à *Calycoceras* (*N.*) *asiaticum* correspond au Cénomaniens moyen tardif. La Zone à *Neolobites vibrayeanus* correspondrait au Cénomaniens supérieur précoce avec les Zones à *Rhynchostreon suborbiculatum*-*Ceratostreon flabellatum*, *Nerinea* spp. et *Mecaster batnensis*-*M. pseudofourneli*-*Heterodiadema libucum*. Une Zone à *Nigericeras gadeni* est équivalente au Cénomaniens supérieur avec la Zone à *Coenholectypus excisus* et *Ilymatogyra Africana*. Une Zone d'extension à *Caprinula boissyi* coïnciderait avec le Cénomaniens supérieur sommital avec la Zone à *Eoradiolites lenisexternus* - *Caprinula boissyi* - *Sphaerulites* sp., et la zone à *Costagyra olisiponensis*.

-À Metrassi, 3 Zones d'extension d'ammonite ont été définies ainsi que 2 Zones dont 1 Zone d'extension et 1 Zone d'association de rudistes, 3 Zones dont 2 Zones d'extension et une autre d'abondance d'échinides, 1 seul Zone d'abondance de corail, 2 Zones dont une d'extension et autre d'abondance de bivalves, et 2 Zones d'intervalle de gastéropodes. La Zone à *Sharpeiceras latilavium* coïncide avec le Cénomaniens inférieur, avec deux Zones d'abondance à *Exogyra conica* et *Hemiaster gabrielis*. Une Zone à *Acanthoceras rhotomagense* avec une zone d'abondance à *Aspidiscus cristatus* dateront un Cénomaniens moyen ainsi qu'une Zone à *Pterodonta deffisi*. La Zone à *Sphaerulites depressus*-*Radiolites sauvagesi* annoncerait la fin du Cénomaniens moyen et le début du Cénomaniens supérieur. La

## CONCLUSION GÉNÉRALE

Zone à *Neolobites vibrayeanus* correspondrait au Cénomaniens supérieur avec la Zone à *Ilymatogyra Africana*, *Coenholetypus excisus* et *Tylostoma pallaryi*. Enfin, la Zone à *Caprinula boissyi* correspond au Cénomaniens supérieur sommital avec la Zone à *Mecaster heberti*.

La détermination de ces Biozones d'ammonites ou non ammonites et leur corrélation avec celles de la zonation d'ammonites standard (Gradstein et al., 2004) ainsi qu'à celles obtenues sur les deux rives de la marge téthysienne, permet l'établissement d'une zonation locale qui montre des affinités téthysienne.

Sur le plan paléocologique, la distribution des différents groupes ainsi que la répartition des différentes espèces en fonction de leur mode de vie (Nutrition et habitat) mettent en évidence :

- Un Cénomaniens inférieur avec un taux de diversité assez élevé menant à la domination d'*Exogyra conica*. Abritant principalement des organismes suspensivores, ce sous étage serait caractérisé par une énergie moyenne permettant de garder la nourriture en suspension avec un faible taux de sédimentation et un substrat stable d'où la présence d'éléments lourds tel *Tylostoma globosum*.

-Un Cénomaniens moyen est indiscutablement dominé par l'*Aspidiscus critatus* dont la prolifération laisse envisager un milieu peu profond, de faible à moyenne énergie, à taux de sédimentation élevé et à substrat vaseux, donc assez mou d'où une bonne présence d'éléments endofauniques. Les traces bioérosives fréquentes sur les faces inférieures du corail index à Hamla suggère un milieu plus agité.

-Un Cénomaniens supérieur précoce plus équilibré en matière de taux de présence des différents groupes et espèces, indiquerait un milieu avec un minimum de stress environnemental. La présence d'organismes sténohalins comme *Pholadomya pedernalis* serait synonyme d'un milieu plutôt euhalin, assez oxygéné, avec un substrat assez mou traduit par la présence importante d'éléments dépositivores et profonds.

- Un Cénomaniens supérieur tardif conquis par des rudistes (*Caprinula boissyi*) mettant en évidence un milieu de plate-forme, avec des eaux chaudes, moins profondes et assez agitées. Le dernier paramètre semblerait être crucial pour les néréides vulnérables aux turbulences.

## CONCLUSION GÉNÉRALE

Nettement dominateurs au cours du Cénomaniens, les huitres majoritairement représentées par la famille des Gryphaeidae (*Exogyra*, *Ceratostreon*, *Costagyra* et *Rhynchostreon*). Aux derniers termes du Cénomaniens elles deviennent rarissimes témoignant ainsi d'une hausse du niveau de la mer ayant contribué à la noyade des habitats des huitres au-dessous des profondeurs optimales des eaux. Cette situation est globale et a été constatée dans toute la région de l'Afrique du Nord.

Une intention particulière portée pour l'étude de *Aspidiscus cristatus* confirme qu'au cours du Cénomaniens moyen, ce taxon index aurait adopté un mode de vie libre et privilégiant des substrats mous sur lesquels ils reposaient librement. Le facteur thermique est primordial pour la répartition spatiale d'*Aspidiscus cristatus*. Généralement, il privilégie les eaux chaudes et peu profondes, et foisonne beaucoup plus sur la marge méridionale de la Téthys que sur sa marge septentrionale où les eaux sont plus froides. Ceci explique le nombre réduit de spécimens connus en Europe de l'Ouest et l'absence totale de ce taxon plus à l'est. La forme allongée des spécimens d'*Aspidiscus cristatus* à Hamla, et la bioérosion omniprésente sur ses faces inférieures, indiqueraient un milieu plus agité qu'à Metrassi.

Par sa systématique détaillée et ses nouveaux résultats biostratigraphiques et paléoécologiques ce travail constitue un document de base pour d'éventuels travaux ultérieurs et l'appui et la référence pour de futures recherches paléontologiques portées sur les macro-invertébrés du Cénomaniens.

## 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.
- Abbass, H.L. 1963. A monograph on the Egyptian Cretaceous gastropods. Geological Survey and Mineral Research Department, Monographs of the Geological Museum, Palaeontological Series 2: 146pp.
- Abdallah, A.M., Abdel-Gawad, G.I. & Mekawy, M.S. 2001. Stratigraphy of the Cenomanian and Turonian sequence of El-Giddi Pass, northwest Siani, Egypt. Proceedings of the 6th International Conference, Geology of Sinai for Development: 211-229.
- Abdel-Gawad, G.I. & Gameil, M. 1992. Cenomanian gastropods from the Gebel Nezzazat area, west central Sinai, Egypt. Middle East Research Center, Ain Shams University, Earth Sciences Series 6: 69-85.
- Abdel-Gawad, G.I. & Zalata, A. 1992. Some Upper Cretaceous macroinvertebrates from Gebel El-Hamra and Gebel Um Heriba, Mitla Pass, west central Sinai. Proceedings of the first International Conference on the Geology of the Arab World, Cairo University: 333-344.
- Abdel-Gawad, G.I., Aboul Ela, N.M., Gameil, M. 1992. Molluscan biostratigraphy of the Cenomanian-Turonian strata of Gebel Nezzazat area, west central Sinai, Egypt. Proceedings of the first International Conference on the Geology of the Arab World, Cairo University, 321-332.
- Abdel-Gawad, G.I. & Gameil, M. 1995. Cretaceous and Palaeocene coral faunas in Egypt and Greece. *Coral Research Bulletin*, 4: 1-36.
- Abdel-Gawad, G.I. & Gameil, M. 2002. Bivalvia taxonomy of the Cenomanian-Turonian strata of Gabal Nezzazat, west central Sinai, Egypt. *Journal of faculty of science of United Arab Emirates*, 124, 70-107.
- Abdel-Gawad, G.I., El-Qot, G.M. & Mekawy, M.S. 2007. Macrobiostratigraphy of the Upper Cretaceous succession from southern Galala, Eastern Desert, Egypt. *Second International Conference on the Geology of the Tethys, Cairo University, Cairo*, 329-349.
- Abdelhamid, M.A.M. & El Qot, G.M. 2001. Cenomanian-Santonian echinoids from Gebel El-Hamra and El-Minsherah, north and west central Sinai, Egypt. Middle East Research Center, Ain Shams University, Earth Science Series 15: 1-20.
- Abdelhamid, M.A.M. & Azab, M.M. 2003. Aptian-Cenomanian echinoids from Egypt. *Revue de Paléobiologie* 22: 851-876.

- Abdelhamid, M.A.M. 2014. Middle-Upper Cenomanian echinoids from north Wadi Qena, North Eastern Desert, Egypt. *Cretaceous research*. 50: 138-170.
- Adams, H. & Adams, A. 1853-1858. *The Genera of Recent Mollusca; arranged to their organization*. John Van Voorst, London, vol. 1, 484 pp.; vol. 2, 661 pp.; vol. 3, 136 pp.
- Adkins, W.S. 1928. Handbook of Texas Cretaceous fossils. *University of Texas Bulletin*, 2838: 5-385.
- Agassiz, L. & Desor, E. 1846-1847. Catalogue raisonné des familles des genres et des espèces de la classe des Echinodermes. *Annales des Sciences Naturelles, Zoologie*, 3: 6-8.
- Ahmad, F. & Al-Hammad, A. 2002. Oysters and echinoids from the Naur Formation (Late Aptian- Early Cenomanian) of Central Jordan. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte*, 2002: 449-464.
- 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, 283e295.
- Albanesi, C. & Busson, G. 1974. Gastéropodes du Crétacé Supérieur de l'extrême-sud tunisien et de la région du Tinrhert (Sahara Algérien). *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia* 80: 251-342.
- Ali, M.S.M. 1990. Cenomanian echinoids from Ras Al Khaimah, United Arab Emirates. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen* 179: 97-116.
- Alloiteau, J. 1952. Madréporaires post-paléozoïques. In: *Traité de Paléontologie* (Piveteau J, Ed.), vol. 1; Masson et Cie., Paris, 539-684.
- Amard, B., Collignon, M. & Roman, J. 1981. Etude stratigraphique et paléontologique du Crétacé Supérieur et Paléocène du Tinrhert-W et Tademait-E (Sahara Algérien). *Documents des Laboratoires de Géologie de la Faculté des Sciences de Lyon, Hors Série*, 6, 15-173.
- Aly, M.F. & Abdel-Gawad, G.I. 2001. Upper Cenomanian-Lower Turonian ammonites from north and central Sinai, Egypt. *El-Minia Science Bulletin* 13: 17-60.
- Aly, M.F., Saber, S.G., Abdel-Gawad, G.I., Ferieg, Y.F. 2005. Cenomanian-Turonian rudist buildups of Northern Sinai, Egypt. *Egyptian Journal of Paleontology*, 5, 253-286.
- Amédro, F., Colleté, C., Fricot, C., Robaszynski, F. 1994. Extension inter-régionale de niveau-repères dans les craies Cénomaniennes du Bassin Anglo-Parisien (Boulonnais, Aube, Kent). *Bulletin d'Information des Géologues du Bassin de Paris* 31, 3-8.
- Amédro, F., Busson, G., Cornée, A. 1996. Révision des ammonites du Cénomaniens supérieur et du Turonien inférieur du Tinrhert (Sahara algérien) : implications biostratigraphiques. *Bulletin du Muséum national d'Histoire Naturelle*(4) 18, 179-232.

- Amédro, F., Cobban, W.A., Breton, G., Rogron, P. 2002. *Metengonoceras teigenense* Cobban et Kennedy, 1989: une ammonite exotique d'origine nord-américaine dans le Cénomanién inférieur de Basse-Normandie (France). Bulletin trimestrielle de la Société géologique de Normandie et Amis du muséum du Havre 87, 5-25 (for 2000).
- Amédro, F., Robaszynski, F. 2010. La transgression cénomaniénne et l'âge des Tourtias, du Nord du Bassin de Paris (F) et du Bassin de Mons (B). Bulletin d'Information des Géologues du Bassin de Paris 47, 7-35.
- Amédro, F., Matrimon, B., Touch, R., Verrier, J.M. 2012. Extension d'un niveau repère riche en *Inoceramus crippsi* [bivalve] dans le Cénomanién basal du Bassin Anglo-Parisien. Annales de la Société Géologique du Nord 19, 9-23.
- Amler, M., Fischer, R. & Rogalla, N. 2000. Muscheln. 214pp., Enke-Verlag, Stuttgart.
- 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), e082.
- Ayoub-Hannaa, W.S. 2011. Taxonomy and Palaeoecology of the Cenomanian-Turonian Macro-Invertebrates from Eastern Sinai, Egypt. Doctorat thesis, Würzburg University, 386 pp.
- Ayoub-Hannaa, W.S. & Fürsich, F.T. 2011. Functional morphology and taphonomy of Cenomanian (Cretaceous) oysters from the eastern Sinai Peninsula, Egypt. *Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments*, 91: 197-214.
- Ayoub-Hannaa, W.S., Fürsich, F.T. & El-Qot, G.M. 2014. Cenomanian-Turonian bivalves from eastern Sinai, Egypt. *Palaeontographica*, A301: 63-168.
- Ayoub, W.S., Radulović, B.V., Radulović, V.J., and Fürsich, F.T. 2015, Gastropods from the lower Cenomanian of Koraćica (Kosmaj Mountain, central Serbia): *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie - Abhandlungen*, v. 276, p. 27–62.
- Bandel, K. & Geys, J.F. 1985. Regular echinoids in the Upper Cretaceous of the Hashemite Kingdom of Jordan. Annales de la Société Géologique du Nord, 104: 97-115.
- Barber, W. 1958. Upper Cretaceous Mollusca from north-eastern Nigeria. *Records of the Geological Survey of Nigeria Bulletin*, 1956: 14-46.
- Baron-Szabo RC (2002) Scleractinian corals of the Cretaceous. Baron-Szabo ed., Knoxville, USA, 539 pp.
- Barroso-Barcenilla, F. & Goy, A. 2007. Revision and new data of the ammonite family Pseudotissotiidae in the Iberian Trough, Spain. *Geobios* 40: 455-487.

- Bayle, E. 1878. Explication de la carte géologique de la France, Atlas, Fossiles principaux des terrains. Tome 2. Imprimerie Nationale, Paris.
- Bellion, Y. 1972. Étude géologique et hydrogéologique de la partie occidentale des Monts de Bellezma. Thèse 3<sup>ème</sup> cycle Paris 6, 186 pp.
- Benkherouf, F. 1988. Les foraminifères cénomaniens des Alpes-Maritimes (Sud-est de la France) et du djebel Dyr (NE Algérie): biostratigraphie et paléo-environnement. Thèse de Doctorat, Université de Nice.
- Benyoucef, M., Meister, C., Bensalah, M. & Malti, F. 2012. La plate-forme préafricaine (Cénomaniens supérieur-Turonien inférieur) dans la région de Bechar (Algérie): Stratigraphie, paléoenvironnement et signification paléobiogéographique. *Revue de Paléobiologie*, 31 (1) : 205-218.
- 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: 68-88.
- Benyoucef, M., Mebarki, K., Ferré, B., Adaci, M., Bulot, L.G., Desmares, D., Villier, L., Bensalah, M., Frau, C., Ifrim, C. & Malti, F. 2017. Litho- and biostratigraphy, facies patterns and depositional sequences of the Cenomanian-Turonian deposits in the Ksour Mountains (Saharan Atlas, Algeria). *Cretaceous Research*, 78: 34-55.
- Benzaggagh, M. 2016. Bivalves crétacés de la formation des marnes et calcaires lumachelles à huitres (Albien supérieur-Cénomaniens inférieur) des rides sud-riftaines (Région de Moulay Idriss Zerhoum, Nord du Maroc). *Annales de Paléontologie*. 102 : 183-211.
- Berndt, R. 2002. Palaeoecology and taxonomy of the macrobenthic fauna from the Upper Cretaceous Ajlun Group, southern Jordan. Unpublished Ph.D thesis, Würzburg University, Germany, 221 pp.
- Berndt, R. 2003. Cenomanian echinoids from Southern Jordan. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte*, 2: 73-90.
- Berthou, P.Y. & Termier, G. 1973. Les Nérinées du Cénomaniens de l'Estramadure portugaise. *Serv. Geol. Port.* 73-81.
- Beyrich, E. von. 1845, Protocardia, eine neue Gattung fossiler Muscheln: *Zeitschrift für Malakozoologie*, 1845, p. 17-20.
- Blainville, H.M.D. 1825-27. Manuel de malacologie et de conchyliologie. 664 pp. Paris and Strasbourg (Levrault).
- Blanckenhorn, M. 1890. Beiträge zur Geologie Syriens : Die Entwicklung des Kreidesystems in Mittel und nord Syrien. 135p.

- Blanckenhorn, M. 1925. Die Seeigelfauna der Kreide Palästinas. – *Palaeontographica* 67: 83-113.
- Blanckenhorn, M. 1927. Die fossilen Gastropoden und Scaphopoden der Kreide von Syrien-Palästina. *Palaeontographica* 69: 111-186.
- 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* A81: 161-296.
- Boreham, A.U.E. 1959. Cretaceous fossils from the Chatham Islands. *Transactions of the Royal Society of New Zealand*, 86: 119-125.
- Bowditch, T.E. 1822. Elements of conchology including the fossil genera and the animals. Part I. Univalves. Printed by J. Smith. Paris.
- Brongniart, A. 1822. Sur quelques terrains de Craie hors du Bassin de Paris, pp. 80-101. In Cuvier, G., Brongniart, A., Description géologique des environs de Paris. 3rd ed., 428 p. Dufour et D'Ocagne; Paris.
- Bruguière, J.G. 1789–1792. *Encyclopedie méthodique ou par ordre de matières. Histoire naturelle des vers*. vol. 1, part 1, p. 1–344 [June 1789]; vol. 1, part 2, p. 345–758 [Feb. 1792]; Atlas pl. 1–189.
- Bruguière, J.G. 1797. Tableau encyclopédique et méthodique des trois règnes de la nature. Contenant l'helminthologie, ou les vers infusoires, les vers intestins, les vers mollusques, &c. Troisième livraison. 190-286. Paris.
- Buchbinder, B., Benjamini, C., Lipson-Benitah, S. 2000. Sequence development of Late Cenomanian-Turonian carbonates ramps, platforms and basins in Israel. *Cretaceous Research*, 21: 813-843.
- Bureau, D. 1967. Touggourt (Monts du Belezma). *Compte Rendu de la Société Géologique de France*, 237-239.
- Bureau, D. 1975. Esquisse géologique des Monts de Belezma-Aurès, Algérie. Publication du Service de Carte d'Algérie, *Bulletin*45, 75-92.
- Bureau, D. 1986. Approche sédimentaire de la dynamique structurale: Evolution mésozoïque et devenir orogénique de la partie septentrionale du fossé saharien (Sud-Ouest constantinois et Aurès, Algérie). Thèse Doctorat ès sciences, Université Pierre et Marie Curie, Paris, 2 vol., 1re partie, 441 pp.
- Busson, G., Dhondt, A., Amédéo, 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: 29-46.
- Carlsson, J.G. 1938. Malms samling av Kritfossil från Kristianstadsområdet. I. Cephalopoda, Gastropoda, Lamellibranchiata, och Brachiopoda. Göteborgs kungl. vetenskapsoch vitterhets samhåles handlingar, (5), B 6, n°5 :1-25. Gotemburgo.
- Casey, R. 1952. Some genera and subgenera, mainly new, of Mesozoic heterodont lamellibranchs. *Proceedings of the Malacological Society of London*, 29, 121– 176.
- Cavin, L., Tong, H., Boudad, L., Meister, C., Piuz, A., Tabouelle, J., Aarab, M., Amiot, R., Buffetaut, E., Dyke, G., Hua, S., Le Loeuff, J. 2010. Vertebrate assemblages from the 650 early Late Cretaceous of southeastern Morocco: An overview. *Journal of African Earth Sciences* 57; 391-412.
- Chikhi-Aouimeur, F. 1995. *Caprinula* aff. *cedrorum* (Blanckenhorn, 1890) from the Upper Cenomanian of western Algeria. *Revista mexicana de Ciencias geológicas*, 12: 179-184.
- Chikhi-Aouimeur, F. 1998. Les Rudistes du Crétacé supérieur de l'Algérie. Étude paléontologique. Données écologiques, biostratigraphiques et paléogéographiques. Thèse ès Sciences, U.S.T.H.B. Alger, 198 pp.
- Chikhi-Aouimeur, F. 2004. Description of some rudists collected by J. Savorninin the Cenomanian-Turonian of northeastern Algeria (Setif and Hodna region). In: Proceedings of the 5th International Congress on Rudists, Erlangen, Germany 1999 (R. Höfling, R., Ed.), Courier Forschungs institute Senckenberg, 247: 49-6.
- Chikhi-Aouimeur, F. 2010. L'Algérie à travers son patrimoine paléontologique: les rudistes. BAOSEM, Alger, 270 pp.
- Chiplonklar, G.W. & Badve, R.M. 1972. Paleontology of the Bagh beds; II, Echinoides. Proceedings of the national Academy of Sciences, India Section, B 76, (4): 138-139.
- Choffat, P. 1886-1902. Recueil d'études paléontologiques sur la faune crétacique du Portugal. Section des travaux géologiques du Portugal, 4 vols., 171pp.
- Chudeau, R. 1909. Ammonites du Damergou (Sahara méridional). *Bulletin de la Société Géologique de France*, 4(9) : 67-71.
- Clark, H.L. 1917. Hawaiian and other Pacific Echini. The Echinoneidae, Nucleolitidae, Urechinida, Echinocorythidae, Calymnidae, Pourtalesiidae, Palaeostomatidae, Aeropsida, Palaeopneustidae, Hemiasteridae, and Spatangidae. *Memoirs of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College*, 46, 81–283.

- Claus, C.F.W. 1876. Grundzuge der Zoologie. 3rd edition. N. G. Elwertsche Universitat sbuchhandlung, Marburg & Leipzig, 1254 pp.
- Cobban, W.A. 1987. Some middle Cenomanian (Upper Cretaceous) acanthoceratid ammonites from the Western Interior of the United States: U.S. Geological Survey Professional Paper, 1445, 28 p.
- Collignon, M. 1931. Paléontologie de Madagascar, XVI. La faune du Cénomaniien à fossiles pyriteux du nord de Madagascar. *Annales de Paléontologie* 20, 43-104 (1-64).
- Collignon, M. 1937. Ammonites Cénomaniennes du sud-ouest de Madagascar. *Annales géologiques du Service des Mines, Madagascar* 8, 29-72.
- Collignon, M., 1957. Céphalopodes néocrétacés du Tinrhert (Fezzan). *Annales de Paléontologie (Invertébrés)* 43 : 113-136.
- Collignon, M. 1965. Atlas des fossiles caractéristiques de Madagascar (Ammonites). XII (Turonien). Service Géologique, Tananarive, Madagascar, 82 pp.
- Collignon, M. 1971. Gastéropodes et Lamellibranches du Sahara. *Annales de Paléontologie (Invertébrés)*, 57: 143-202.
- Conrad, T.A. 1852. Description of the fossils of Syria, collected in the Palestine expedition. In: Official report of the United States expedition to explore the Dead Sea and the River Jordan (Lynch, W.F., Ed.), Murphy and Co., Baltimore, 235 pp.
- Conrad, T.A. 1870. Notes on Recent and fossil shells, with descriptions of new species: *American Journal of Conchology*, 6 (1): 71-78.
- Coquand, M.H. 1862. Géologie et Paléontologie de la région sud de la Province de Constantine. *Memoires de la Société d'Emulation de la Provence*, 2: 1-341.
- Coquand, M.H. 1869. Monographie du genre "Ostrea". Terrain crétaé, 215 pp.
- Coquand, M.H. 1880. Etudes supplémentaires sur la paléontologie algerienne faisant à la description géologique et paléontologique de la region sud de la province de Constantine. *Bulletin de l'Académie d'Hippone*, 15: 1-451.
- Cossmann, M. 1906. Essais de paléonchologie comparé 7: 1-261, Paris.
- Cossmann, M. & Peyrot, A. 1919. Conchologie Néogénique de l'Aquitaine. Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux, 70: 181-491.
- Cotteau, G. & Triger, J. 1855-1869. Echinides du département de la Sarthe. Bailliere et fils, Paris, 458 pp.
- Cotteau, G.H. 1857-1876. Etudes sur les Echinides fossiles du département de l'Yonné. II. Partie. Terrain Cré etacé. Bulletin de la Société e des Sciences Historiques et Naturelles de l'Yonné, 11 [1857], 401-433, 4 pls; 12 [1858], 485-522, 4 pls; 13 [1859], 425-457, 4 pls;

- 14/2 [1860], 327–355, 2 pls, 165–195, 2 pls; 17/2 [1863], 3–39, 4 pls; 19/2 [1865], 195–263, 6 pls; Série 2, 10 [1876], 13–103.
- Cotteau, G. 1861-1867. Paléontologie française. Description des animaux invertébrés commencée par Alcide d'Orbigny, Terrain Crétacé 7, Echinides réguliers: 1-892.
- Cox, L.R. 1929. A synopsis of the Lamellibranchia and Gastropoda of the Portland Beds of England. Part 1, Lamellibranchia. *Proceedings of the Dorset Natural History and Archaeology Society*, 50: 131-202.
- Cox, L.R. 1960. General characteristics of gastropods. In: MOORE, R.C. (ed.). *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part 1(Mollusca 1): L249-L251*. Boulder (Geological Society of America), and Lawrence (University of Kansas Press).
- Da Costa, E.M. 1778. *Historia naturalis Testaceorum Britanniae or The British Conchology. London (Millan, White, Elmsley & Robson), 254 pp.*
- Dall, W.H. 1889. On the hinge of pelecypods and its development, with an attempt toward a better subdivision of the groups: *American Journal of Science*, 38(3): 445-462.
- 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*, 20: 1-271.
- Defrance, M.J.L. 1825. Minéralogie et géologie. In: *Dictionnaire des Sciences Naturelles, Tome 35*. F.G. Levrault, Eds., Paris, 210 pp.
- De Grossouvre, A. 1894. Recherches sur la craie supérieure, 2, Paléontologie. Les ammonites de la craie supérieure. Mémoires du Service de la Carte Géologique détaillée de la France, 264 pp. (misdated 1893).
- Delamette, M. Kennedy, W.J., 1991. Cenomanian ammonites from the condensed deposits of the Helvetic Domain. *Journal of Paleontology* 65, 435-465.
- Delpey, G. 1939. Les Gastéropodes Mésozoïques de la Région Libanaise. Notes et Mémoires de la Section d'Études géologiques du Haut-Commissariat de la République Française en Syrie et au Liban: 292pp.
- De Ridder, C. & Lawrence, J.M. 1982. Food and feeding mechanism: Echinoidae. In: Jangoux, M. & Lawrence, J.M. (eds.), *Echinoderm Nutrition: 57-115*, Rotterdam (Balkema).
- De Verneuil, E & De Lorière, G. 1868. Descriptions des fossiles du Néocomien supérieur d'Utrillas et ses environs (Province de Teruel). – 30pp., Le Mans (Monnoyer).
- d'Hombres-Firmas, L.A.D. 1838. Recueil de mémoires et d'observations de physique, de météorologie, d'agriculture et d'histoire naturelle. Ballivet et Fabre, Nîmes: 278 pp.

- Dhondt, A.V. 1985. Late Cretaceous bivalves from the A10 exposures in northern Aquitaine. *Cretaceous Research* 6: 33-74.
- Dhondt, A.V. 1982. Some Spanish Cretaceous bivalves. *Cuadernos de Geología Ibérica*, 8: 847-865.
- Dhondt, A.V. & Dieni, I. 1993. Non-rudistid bivalves from Late Cretaceous rudist limestones of NE Italy (Col dei Schiosi and Lago di S. Croce areas). *Memorie Scienze Geologiche*, 45: 165-241.
- 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: 67-76.
- Djaiz, F. 2011. Le bassin néogène de Timgad : études sédimentaire et tectonique (Algérie nord-orientale). Thèse de doctorat, université de Constantine 260p.
- Donze, P., Guiraud, R., Lehegarat, G. 1974. A propos du passage Jurassique-Crétacé en domaine mésogéen, révision des principales coupes du Sud-Ouest constantinois (Algérie). *C.R. Acad. Sci.Fr.*, 278 :1697-1700.
- Douvillé, M.H. 1904. Paléontologie, mollusques fossiles. In: Mission Scientifique en Perse (J. de Morgan, Ed.), Vol. 3, pt. 4, Leroux, Paris, 191-380.
- Douvillé, H. 1909. Sur le genre *Eoradiolites* nov. *Comptes Rendus des Séances de la Société Géologique de France*, Série 4, 9, 77.
- Douvillé, M.H. 1913. Description des rudistes de l’Egypte. *Mémoires présentés à l’Institut Egyptien*, 6: 237-256.
- 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 Couyat-Barthoux. *Mémoires de l’Académie des Sciences de l’Institut de France*, 55: 1-184.
- Drouet, C. 1824. Sur un nouveau genre de coquille de la famille des Arcacées et description d’une nouvelle espèce de Modiole fossile: *Mémoires de la Société linnéenne de Paris*, 3: 183-192.
- Dubourdieu G. 1956. Etude géologique de la région de l’Ouenza (confins algéro-tunisiens). *Bulletin du Service de la Carte Géologique de l’Algérie*, n.s., 10: 659 pp.
- Duncan, P.M. 1889. A revision of the genera and great groups of the Echinoidea. *Journal of the Linnean Society, Zoology*, 23, 1–311.
- Eck, O. 1914. Die Cephalopoden der Schweinfurthschen Sammlung aus der Oberen Kreide Ägyptens. *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft* 66, 179-216.

- El-Hedeny, M.M., Abdel Aal, A.A., Maree, M. & Seeling, J. 2001. Plicatulid bivalves from the Coniacian-Santonian Matulla Formation, Wadi Sudr, western Sinai, Egypt. *Cretaceous Research* 22: 295-308.
- El-Hedeny, M.M. & El-Sabbagh, A.M. 2005. *Eoradiolites liratus* (Bivalvia, Radiolitidae) from the Upper Cenomanian Galala Formation at Saint Paul, Eastern Desert (Egypt). *Cretaceous Research* 26: 551-566.
- El-Hedeny, M.M. and El-Sabbagh, A. 2007. Macro-borings on LateCretaceous oysters of Egypt. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen*, 244, 273–286.
- El Qot, G.M. 2006. Late Cretaceous macrofossils from Sinai, Egypt. *Beringeria*, 36: 3-163.
- El Qot, G.M. 2008. Upper Cenomanian-Lower Santonian ammonites from Galala Plateaux, North Eastern Desert, Egypt: A systematic Paleontology. *Egyptian Journal of Paleontology* 8: 247-289.
- El Qot, G.M., Fursich, F.T., Abdel-Gawad, G.I. & Ayoub-Hannaa, W.S. 2009. Taxonomy and palaeoecology of Cenomanian-Turonian (Upper Cretaceous) echinoids from eastern Sinai, Egypt. *Beringeria* 40: 55-98.
- El Qot, G.M. & Afifi, A.M. 2010. Macrobiostratigraphy of the Um Horeiba-El Giddi Upper Cretaceous succession, westcentral Sinai, Egypt. *Egyptian Journal of Paleontology* 10, 123-144.
- El Qot, G.M., Esam, O., Abdulsamad, E.O., Aly, M.F. 2013. Upper Cretaceous macro-fossils from Jardas Al'Abid area, Al Jabal Al Akhdar northeast Libya: a systematic palaeontology. *Egyptian Journal of Geology* 13, 185–254.
- 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, 84-99.
- El Qot, G.M. 2018. Aptian-early Cenomanian ammonites from north Sinai, Egypt : Systematic paleontology and biostratigraphy. *Cretaceous Research* 85, 142-171.
- El-Sheikh, H.A., Abdelhamid, M.A. & El Qot, G.M. 1998. Macrofossils and foraminiferal biostratigraphy and paleoecology of some Cenomanian-Santonian sequences in north and west central Sinai, Egypt. – *Egyptian Journal of Geology* 42: 471-495.
- El-Sheikh, H.A, El Beshtawy, M.K, El-Qot, G.M, Shaker, F. 2010. High resolution biostratigraphy of the upper cretaceous – lower tertiary sequence of Saint Paul and Sudr el-heitan on both sides the Gulf of Suez, Egypt. *Egyptian Journal of Paleontology* 10, 179–225.

- Faujas de Saint-Fond, B. 1799. Histoire naturelle de la Montagne de Saint-Pierre de Maestricht. H. J. Jansen, Paris, 263 pp
- Fawzi, M.A. 1963. La faune Cénomaniennne d' Egypte. *Geological Survey of Egypt, Monograph*, 2: 1-133.
- Férussac, A.E. 1822. Tableaux systématiques des animaux mollusques. A. Bertrand, Paris, 111 pp.
- Fischer, P., 1882. Manuel de Conchyliologie ou histoire naturelle des Mollusques vivants et fossiles: Fascicule IV. Masson, Paris, pp. 305e416.
- Fischer, P. 1880-1887. Manuel de Conchyliologie. G. Masson, Paris, 1369 pp.
- Fischeur, E. 1890. Description géologique de la Kabyle du Djurdjura. Etude spéciale des terrains tertiaires. Thèse, Paris. Fontana et Cie, édit. Alger.
- Fischeur, E. 1896. Réunion extraordinaire de la Société géologique en Algérie. Bull. Soc.géol, France, (3), 24, pp. 944-1181.
- Ficheur, E. 1901. Notice sommaire sur la carte géologique de l'Algérie, 3ème édition. Congrès International. Paris, 14 pp.
- 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: 103-388.
- Fleming, J.D.D. 1828. A History of British Animals, exhibiting the descriptive characters and systematical arrangement of the genera and species of Quadrupeds, Birds, Reptiles, Fishes, Mollusca, and Radiata of the United Kingdom. Bell and Bradfute, Edinburgh, 565 pp.
- Forbes, E. 1846. Report on the fossil Invertebrata from southern India, collected by Mr. Kate & Mr. Cunliffe. *Transactions of the Geological Society of London*, (2)7: 97-174.
- Fourtau, R. 1904. Contribution à l'étude de la faune Crétacique d'Egypte. *Bulletin de l'Institut Egyptien*, 4: 231-249.
- Fourtau, R. 1914. Catalogue des invertébrés fossiles de l'Egypte. Terrains Crétacés, 1, Échinodermes. Geological Survey of Egypt, Palaeontological Series 2: 1-109.
- 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*, 3:1-108.
- Fourtau, R. 1921. Catalogue des invertébrés fossiles de l' Egypte. Terrains Crétacés, 3, Échinoderms (Supplément). Geological Survey of Egypt, Palaeontological Series 5: 1-101.
- Fraas, O. 1878. Aus dem Orient II. Geologische Beobachtungen am Libanon: 1-136.

- Freneix, S. 1972. Les Mollusques bivalves crétacés du bassin côtier de Tarfaya (Maroc méridional). *Notes et Mémoires du Service Géologique du Maroc*, 228: 49-255.
- Frank J. 2010. Taxonomy and paleoecology of Cretaceous nautilids *Angulithes galea* (Fritsch in Fritsch & Schlönbach, 1872) and *Angulithes westphalicus* (Schlüter, 1872). *Bulletin of Geosciences*, 85(3) : 487-496.
- Gabb, W.M. 1869. Cretaceous and Tertiary fossils: *California Geological Survey, Paleontology*, 2: 1-299.
- Gale, A.S., Bengtson, P., Kennedy, W.J. 2005. Ammonites at the Cenomanian-Turonian boundary in the Sergipe basin, Brazil. *Bull geol Soc Denm* 52:167–191
- Gameil, M. & El-Sorogy, A.S. 2015. Gastropods from the Campanian–Maastrichtian Aruma Formation, Central Saudi Arabia. *Journal African Earth Sciences*, 103:128–139.
- Gauthier, V. 1889. Descriptions des échinides fossiles recueillis en 1885 et 1886 dans la région sud des hauts plateaux de la Tunisie par M. PHILIPPE THOMAS. In: *Exploration Scientifique de la Tunisie*: 1-116.
- Ghenim, A.M., Benyoucef, M., El Qot, G.M., Adaci, M. & Bensalah, M. 2019. Upper Cenomanian bivalves from the Guir Basin (southwestern Algeria). *Annales de Paléontologie* 105, 21-38.
- Giebel, C.G. 1852. Entwurf einer systematischen Darstellung der Fauna und Flora der Vorwelt. (Abtheilung 1: Palaeozoologie). 414 pp. Edition 2.
- Gill, G.A. & Lafuste, J. 1987. Structure, répartition et signification paléogéographique d'*Aspidiscus*, hexacoralliaire cénomanien de la Téthys. *Bulletin de la Société géologique de France*, 3: 921-934.
- Gill, G.A., Chikhi, F. 1991. Remarks on new occurrences of *Aspidiscus*, a Cenomanian scleractinian coral in the Persian Gulf and in Algeria. *Lethaia*, 24: 349-350.
- Glaçon, G. 1952. Les Monts de Hodna (partie orientale). Publication du 19e Congrès International de Géologie, Alger, Monographie Régionale, 10: 92 pp.
- Glangeaud, L. 1951. Interprétation tectono-physique des caractères structuraux et paléogéographiques de la Méditerranée occidentale. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 6, t. 1, pp. 735-762.
- Goldfuss, A. 1833. *Petrefacta Germaniae*, Vol. 2. Arnz und Co., Düsseldorf, 68 pp.
- Golikov, A. N. & Starobogatov, Y. 1975. Systematics of Prosobranch Gastropods. *Malacologia* 15: 185-232.

- Gradstein FM, Ogg JG, Smith AG (2004) A geologic time scale. University Press, Cambridge. 589 pp.
- Gray, J.E. 1824. A supplement to the appendix of Captain Perry's voyage for the discovery of a North West Passage, in the Years 1819–1820, containing an account of the subjects of Natural History. In: *Journal of a Second Voyage for the Discovery of a Northwest Passage from the Atlantic to the Pacific, Performed in the Years 1821–22–23* (W. E. Parry, ed.), Appendix 10, Zoology, John Murray, London, 240-246.
- Gray, J.E. 1840. Shells of molluscos animals. Synopsis of the contents of the British Museum; London: G. Woodfall, p. 105.
- Gray, J.E. 1847. A list of the genera of recent Mollusca, their synonyma and types. *Proceedings of the Zoological Society of London*, 15: 129–219.
- Gray, J.E. 1848. On a peculiar structure in shells with some observations on the shell of Sphaerulites. *Magazine of Zoology and Botany*, 2: 228-232.
- Gray, J.E. 1850. Figures of molluscos animals selected from various authors. Vol. 4. Longman, Brown, Green, Longmans, and Roberts, London, 219 pp.
- Greco, B. 1916. Fauna cretacea dell'Egitto raccolta dal Figari Bey. Parte seconda.
- 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: 1-58.
- Grundel, L. 1982. Ostreen (Bivalvia) aus der Sächsischen Oberkreide. II. Abhandlungen des Staatlichen Museums für Mineralogie und Geologie zu Dresden, Leipzig, 31: 151-160.
- Guiraud, R. 1971. Aperçu sur les principaux traits structuraux du Hodna et les régions voisines. Bull. Serv. Géol Algérie n.41.
- Guiraud, R. 1973. Évolution post-triasique de l'avant pays de la chaîne alpine en Algérie, d'après l'étude du bassin du Hodna et des régions voisines. Doctoratès Sciences, Nice, 270 pp.
- Hacobjan V.T. 1972. O novom semeistve tseritoidei. (On a new Cerithioid family). *Izvestiia Akademii Nauk Armianskoi SSR, Nauki o Zemle*, 25(1) : 3-14.
- Hacobjan, V.T. 1976. Late Cretaceous gastropods from the Armenian SSR. Erevan, Izd-vo. Akademiya Nauk Armyanskoy S.S.R., 339 p. (in Russian).
- Hamlin, C.E. 1884. Results of an examination of Syrian Molluscan fossils, chiefly from the Range of Mount Lebanon. *Memoirs of the Museum of Comparative Zoology* 10: 1-68.

- Herkat, M. 1999. La sédimentation de haut niveau marin du crétacé supérieur de l'atlas saharien oriental et des Aurès : stratigraphie séquentielle, analyse quantitative des biocénoses, évolution paléogéographique et contexte géodynamique. Thèse de Doctorat de l'Université d'U.S.T.H.B, 773p.
- Hewaidy, A.A., Awad, M.H., Farouk, S., El Balkeimy, A. 2012. Cenomanian biostratigraphy and sequence stratigraphy of Southern Galala Plateau, North Eastern Desert, Egypt. *Egyptian Journal of Paleontology*, 12: 143-172.
- Hewaidy, A., Nagm, E. & Moneer, E. 2014. Cenomanian-Turonian bivalves and echinoids from northern Wadi Qena, central Eastern Desert, Egypt. *Egyptian Journal of Paleontology*, 14: 209-242.
- Hyatt, A. 1900. Cephalopoda, pp. 502-604. In: Zittel, K.A. von, 1896-1900, *Textbook of Palaeontology* (transl. Eastman, C.R.). Macmillan, London and New York.
- Hyatt, A. 1903. *Pseudoceratites* of the Cretaceous. United States Geological Survey Monograph 44, 351 pp.
- Immel, H. Seyed-Emami, K., 1985. Die Kreideammoniten des Glaukonitkalkes (O. Alb-O. Cenoman) des Kolah-Qazi - Gebirges südöstlich von Esfahan (Zentraliran). *Zitteliana* 12, 87-137.
- Immel, H. Seyed-Emami, K., Afshar-Harb, M., 1997. Kreide-Ammoniten aus dem iranischen Teil des Koppeh-Dagh (NE-Iran). *Zitteliana* 21, 159-190.
- Jimbo, K. 1894. Beiträge zur Kenntniss der fauna der Kreideformation von Hokkaido. *Paläontologische Abhandlungen* (N.S.) 2, 147-194.
- Jones, C. & Jenkyns. 2001. Seawater strontium isotopes, oceanic anoxic events, and seafloor hydrothermal activity in the Jurassic and Cretaceous, *American journal of sciences*, 301, 112-149.
- Kaplan, U., Kennedy, W.J., Lehmann, J., Marcinowski, R. 1998. Stratigraphie und Ammonitenfaunen des westfälischen Cenoman. *Geologie und Paläontologie in Westfalen* 51, 236 pp.
- Kassab, A.S. 1991. Cenomanian-Coniacian biostratigraphy of the northern Eastern Desert, Egypt, based on ammonites. *Newsletters on Stratigraphy* 25: 25-35.
- Kassab, A.S. & Ismael, M.M. 1994. Upper Cretaceous invertebrate fossils from the area northeast of Abu Zuneima, Sinai, Egypt. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen* 191: 221-249.

- Kazi-Tani. 1986. Evolution géodynamique de la bordure Nord Africaine, le domaine intra plaque nord orientale. Approche méga séquentielle. Thèse Sciences, Université de Pau, 871p.
- Kennedy, W.J., Klinger, H.C. 1979. Cretaceous faunas from Zululand and Natal, South Africa. The ammonite family Gaudryceratidae. Bulletin of the British Museum (Natural History) 31 (2), 121-174.
- Kennedy, W.J., Juignet, P. 1981. Upper Cenomanian Ammonites from the environs of Saumur, and the provenance of the types of *Ammonites vibrayeanus* and *Ammonites geslinianus*. Cretaceous Research 2, 19-49.
- Kennedy, W.J., Juignet, P. 1994. A revision of the ammonite faunas of the type Cenomanian, 5. Acanthoceratinae (*Calycoceras* (*Calycoceras*), *C.* (*Gentoniceras*) and *C.* (*Newboldiceras*)). Cretaceous Research 15, 17-57.
- Kennedy, W.J., Amédro, F., Robaszynski, F., Jagt, J.W.M. 2011. Ammonite faunas from condensed Cenomanian-Turonian sections (Tourtiás) in southern Belgium and northern France. Netherlands Journal of Geoscience 90, 209-238.
- Kennedy, W.J., Walaszczyk, I., Gale, A.S., Dembikz, K., Praszkiér, T. 2013. Lower and Middle Cenomanian ammonites from the Morondava Basin, Madagascar. Acta Geologica Polonica 63, 625-655.
- Kennedy, W.J., Bilotte, M. 2014. Cenomanian ammonites from Santander (Cantabria) and Sopeira (Aragón, south-central Pyrénées), northern Spain. Treballs del Museu de Geologia de Barcelona 20, 21-32.
- Kennedy, W.J., Gale, A.S. 2015. Upper Albian and Cenomanian ammonites from Djebel Mrhila, Central Tunisia. Revue de Paléobiologie, Genève 34 (2), 235-361.
- Kennedy, W.J., Gale, A.S. 2017. Trans-Tethyan correlation of the Lower-Middle Cenomanian boundary interval; southern England (Southerham, near Lewes, Sussex) and Douar el Khiana, northeastern Algeria. Acta Geologica Polonica 67 (1), 75-108.
- Kiel, S. & Bandel, K. 2002. About some aporrhaid and strombid gastropods from the Late Cretaceous. Paläontologische Zeitschrift 76: 83-97.
- Kiel, S. & Bandel, K. 2004. The Cenomanian Gastropoda of the Kassenberg in Mulheim (Germany, Late Cretaceous). Paläontologische Zeitschrift 78 (1), 103-126.
- Kier, P.M. 1974. Evolutionary trends and their functional significance in the post-Paleozoic echinoids. Journal of Paleontology, 48: 1-95.
- Kollmann, H.A. 1985. Upper Cretaceous gastropods from excavations for the highways A10 (Charente, France). Cretaceous Research 6: 85-111.

- Kollmann, H.A. 2005. Gastropodes Crétacés. In: Fischer, J.C. (Ed.): Révision critique de la Paléontologie française d'Alcide d'Orbigny (incluant la réédition de l'original), 3: 1-239; Leiden (Backhuys).
- König, C.D.E. 1825. *Icones fossilium sectiles*. G. B. Sowerby, London, 23pp.
- Kora, M. & Hamama, H. 1987. Biostratigraphy of the Cenomanian-Turonian succession of Gabal Gunna, Southeastern Sinai, Egypt. *Mansoura Science Bulletin* 14: 289-301.
- Kora, M., Khalil, H. & Sobhy, M. 2001. Cenomanian-Turonian macrofauna from the Gulf of Suez region: biostratigraphy and paleobiogeography. *Egyptian Journal of Geology* 45: 441-462.
- Kouyoumontzakis, G. 1987. Paléobiogéographie et Paléoécologie des Nerineidae (Gastropoda) du Crétacé Supérieur de Provence, Bassin du Beausset (Var, France, S.W.). *Géologie Méditerranéenne* 12-13: 13-27.
- Laffitte, R. 1939. Étude géologique de l'Aurès. Bulletin du Service de Carte géologique de l'Algérie, 2ème série, 15, 484 pp.
- Lamarck, J. 1799. *Genera of Shells* (translated by Gould, A. A.). Author, Boston, 108 p.
- Lamarck, J.B.P. 1801. *Système des animaux sans vertèbres*. Deterville, Paris, 432 pp.
- Lamarck, J.B.P. 1809, Explication des planches relatives aux coquilles fossiles des environs de Paris: *Annales du Muséum d'Histoire naturelle de Paris*, 14, 374-375.
- Lamarck, J.B.P. 1819. *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres. Suite des conchifères*. Chez l'Auteur, Paris, 258 pp.
- Lambert, J. 1900. Etude sur quelques Echinides de l'Infra-Lias et du Lias. *Bulletin de la Société des Sciences Historiques et Naturelles de l'Yonne*, 52 [for 1899], 3-57.
- Lambert, J. 1931-1932. Etude sur les échinides fossiles du nord de l'Afrique. *Mémoires de la Société Géologique de France* 16: 1-228.
- Larson, R.L., Erba, E. 1999. Onset of the mid-Cretaceous green-house in the Barremian-Aptian: Igneous events and biological, sedimentary and geochemical responses. *Paleoceanography*, 14, 663-678.
- Lartet, L. 1873. Essai sur la Géologie de la Palestine et des contrées avoisinantes telles que l'Égypte et l'Arabie. Deuxième Partie. Paléontologie. *Annales de Science de Géologie (Pelecypods)*: 49-71.
- Lehmann, J. & Herbig, H.G. 2009. Late Cretaceous ammonites from the Bou Angueur syncline (Middle Atlas, Morocco): Stratigraphic and paleobiogeographic implications. *Palaeontographica A*, 289 : 45-87.
- Linné, C. 1758. *Systema Naturae*, (tenth edition). Volume 1. Author, Stockholm, 824 p.

- Linné, C. 1758. *Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cumcharacteribus, differentiis, synonymis, locis*. Editio decima, reformata. Tomus I. 824 pp.
- Linné, C. 1767. *Systema Naturae*, édition XIII de Gmelin.
- Lovén, S.L. 1847. *Malacozöology. Öfversigt af Kongliga Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar*, 175-199.
- Luger, P. & Groschke, M. 1989. Late Cretaceous ammonites from the Wadi Qena area in the Egyptian Eastern Desert. *Palaeontology* 32: 355-407.
- Lundgren, B. 1894. Jämförelse mellan molluskfaunan i mammillatus och mucronata zonera i nordöstra Skåne (Kruistianstadsområdet). *Kongelige svenska Vetenskaps-akademiens Handlingar*, 26: 3-58.
- Lupu, D. 1966. Etude de la faune de gastéropodes Cénomaniens de Cherges. *Rev. roum. Geol. Geophys. Geogr. Série de Géologie.*, 10, 1: 15-196.
- Malchus, N. 1990. Revision der Kreide-Austern (Bivalvia-Pteriomorpha) Ägyptens (Biostratigraphie, Systematik). *Berliner geowissenschaftliche Abhandlungen*, A125: 1-231.
- Machalski, M. 2017. The Cenomanian ammonite *Schloenbachia varians* (J. Sowerby, 1817) from the Cambridge Greensand of eastern England: Possible sedimentological and taphonomic implications. *Cretaceous Research*. Early view online.
- Mancini, E.A. 1982. Early Cenomanian Cephalopods from the Grayson Formation of North-central Texas. *Cretaceous Research* 3, 241-259.
- Masse, J.P., Maresca, M.G. & Sinni, E.L. 1998. Albian rudist faunas from southern Italy: taxonomic, biostratigraphic and palaeobiogeographic aspects. *Geobios*, 31: 47-59.
- 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 Doctorat 3e cycle, Université de Tlemcen, Algérie, 188 pp.
- Meister, C., Alzouma, K., Lang, J., Mathey, B. 1992. Les ammonites du Niger (Afrique occidentale) et la transgression transsaharienne au cours du Cénomaniens-Turonien. *Geobios* 25, 55-100.
- Meister, C., Rhalmi, M. 2002. Quelques ammonites du Cénomaniens-Turonien de la région d'Errachidia-Boudnid-Erfoud (partie méridionale du Haut Atlas Central, Maroc). *Revue de Paléobiologie* 21 (2), 759-779.
- Meister, C., Abdallah, H., 2005. Précision sur les successions du Cénomaniens-Turonien dans la région de Gafsa, Tunisie du centre-sud. *Revue de Paléobiologie* 24, 111-199.

- Meister, C., Abdallah, H. 2012. Les ammonites du Cénomanién-Turonien de la région de Kasserine, Tunisie centrale. *Revue de Paléobiologie*, v. 31, p. 425-481.
- Meister, C., Piuze, A. 2015. Cretaceous ammonites from the Sultanate of Oman (Adam Foothills). *GeoArabia* 20 (2), 17e74.
- Mekawy, M.S. 2007a. Upper Cretaceous bivalves from Galala Plateaux, north Eastern Desert, Egypt: A systematic paleontology. *Egyptian Journal of Paleontology*, 7: 197-243.
- Mekawy, M.S. 2007b. Gastropods of the Cenomanian-Santonian sequence from north Eastern Desert, Egypt. *Egyptian Journal of Geology* 51: 149-176.
- Mekawy, M. S. & Abu-Zied, R.H. 2008. Lower Cretaceous Molluscan fauna from north Sinai, Maghara area, Egypt. *Egypt. Journal of Paleontology.*, 8: 291-334.
- Menani. M.R. 1991. Etude hydrogéologique de la plaine de Madher. Thèse de Doctorat, université de Nancy I. 404 p.
- Mendir, A., Salmi-Laouar, S, Ferré, B., Belhai, D., Aouissi, R., Degaichia, A. 2019. Les ammonites du Cénomanién des massifs de Hameimat (Tébessa, Atlas saharién oriental, Algérie) : systématique et biostratigraphie. *Revue de Paléobiologie*. 38(1): 229-254.
- Miller, S.A. 1877. The American Paleozoic fossils : a catalogue of the genera and species published by the author, Cincinnati, 344p.
- Mitrović-Petrović, J. & Andjelković, M. 1991. Biostratigraphic and paleoecologic characteristics of Alb-Cenomanian sediments of Kosmaj, Serbia. *Bulletin of the Geological Society of Greece*, 25: 581-590.
- Mojica, J., Wiedman, J. 1977. Kreide-Entwicklung und Cenomanien/Turonien Grenze der mittleren keltiberischen kette bei nuevalos (Prov. Zaragoza, Spanien). *Eclogae geologicae Helvetiae*. 70, 739-759.
- Montfort, D. 1808. Conchyliologie systématique et classification méthodique des coquilles ; offrant leurs figures, leur arrangement générique, leurs descriptions caractéristiques, leurs noms ; ainsi que leur synonymie en plusieurs langues. Vol. 1. F. Schoell, Paris, 409 pp.
- Mortensen, T. 1904. The Danish expedition to Siam, 1899-1900: II, Echinoidea. *kongelige Danske Videnskabernes Selskabs skrifter*, 7: 1-198.
- Morycowa, E. & Roniewicz, E. 1995. Microstructural disparity between Recent fungiine and Mesozoic microsolenine scleractinians. *Acta Palaeontologica Polonica* 40: 361-385.
- Mosavina, A., Wilmsen, M. 2011. Cenomanian Acanthoceratoidea (Cretaceous Ammonoidea) from the Koppeh Dagh, NE Iran: taxonomy and stratigraphic implications *Acta Geologica Polonica* 61, 175-192.

- Musavu Moussavou, 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), 283-292..
- Nagm, E., Wilmsen, M., Aly, M., Hewaidy, A-G. 2010. Upper Cenomanian – Turonian (Upper Cretaceous) ammonoids from the western Wadi Araba, Eastern Desert, Egypt. - *Cretaceous Research*, 31: 473-499, London.
- Naili, H., Belhadj, Z., Robaszynski, F., Caron, M. 1995. Présence de roches mère à faciès Bahloul vers la limite Cénomaniens-Turonien dans la région de Tébessa (Algérie orientale). *Notes du service géologique de Tunisie*, 61: 19-32.
- Néraudeau, D. & Moreau, P. 1989. Paléoécologie et palé-obiogéographie des faunes des échinides du Cénomaniens nord-aquitain (Charente-Maritime, France). *Géobios*, 22(3): 293-324.
- Néraudeau, D., busson, G. and Cornee, A., 1993. Les échinides du Cénomaniens Supérieur et du Turonien Inférieur du Tinrhert oriental et Central (Sahara Algérien). *Annales De paléontologie*, 79 (4): 273-313.
- Néraudeau, D. 1995. Diversité des échinides fossiles et reconstitutions paléo-environnementales. *Geobios, Mémoire Spécial*, 18: 337-345.
- Neumayr, M. 1875. Die Ammoniten der Kreide und die Systematik der Ammonitiden. *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft*, 27: 854-942.
- Newell, N.D. 1965. Classification of the Bivalvia. *American Museum Novitates*, 2206, 1-25.
- Newell, N.D. & Boyd, D.W. 1995. Pectinoid bivalves of the Permian-Triassic crisis. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 227: 1-95.
- Newton, R.B. 1891. Systematic List of the Frederick E. Edwards Collection of British Oligocene and Eocene Mollusca in the British Museum (Natural History) with References to the Type Specimens from Similar Horizons Contained in Other Collections Belonging to the Geological Department of the Museum. Printed by order of the Trustees, Longmans and Co, London, xxviii + 365 p.
- Nilsson, S. 1827. Petrificata Suecana formationis cretacea, descripta et iconibus illustrata. Pars prior, Vertebrata et Mollusca sistens. Officina Berlingiana., Londini Gothorum (Lund), 39 pp.
- Noetling, F. 1897. Fauna of Baluchistan: The fauna of the Upper Cretaceous (Maastrichtian) beds of the Mari. *Palaeontologica Indica*, series 16, 1, part 3: 1-79.
- Orbigny, A. 1840-1842. Paléontologie française: Terrains crétacés. 1. Céphalopodes. 1-120 (1840) ; 121-430 (1841) ; 431-662 (1842). Masson; Paris.

- Orbigny, A. 1842-1843. Paléontologie française. Description des mollusques et rayonnés fossiles. Terrains Crétacés. 2. Gastropodes: 5-456, Paris (1842).
- Orbigny, A. 1843-1847. Paléontologie française. Description des mollusques et rayonnés fossils de France. Terrains Crétacés. 3. Lamellibranches: 807pp., Paris (1843), Paris(1843).
- Özer, S. & Ahmad, F. 2016. Caprinula and Sauvagesia rudist faunas (Bivalvia) from the Cenomanian of NW Jordan. Stratigraphy and taxonomy. *Cretaceous Research*, 58: 141-159.
- Pandey, D.K., Fürsich, F.T., Gameil, M., Ayoub-Hanna, W.S. 2011. *Aspidiscus cristatus* (Lamarck) from the cenomanian sediments of Wadi Quseib, east Sinai, Egypt. *Journal of the Paleontological Society of India*. 56(1): 29-37.
- Parona, C.F. 1921. Fauna nel Neocretacico della Tripolitania. Molluschi, part. 1 - Lamellibranchi (Rudiste). *Memoria Carta Geologica Italia*, 8, 3:21 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): 499-535.
- Pchelintsev, V.F. 1965. Mesozoic Murchisoniata of the Crimean Highlands. *A. P. Karpinsky Memorial Museum Geology, Akademie Nauk S.S.R., Monograph* 8, 216 p.
- Péron, A. 1889-1891. 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*: 405 pp, Paris.
- Pervinquièrre, L. 1903. Etude géologique de la Tunisie centrale, Thèse, Doctorat d'Etat, Université de Paris (De Rudeval, Paris).
- Pervinquièrre, L. 1907. Études de paléontologie tunisienne. 1. Céphalopodes des terrains secondaires. *Carte Géologique de la Tunisie*, 438 pp.
- Pervinquièrre, L. 1910. Sur quelques ammonites du Crétacé algérien. *Mémoires de la Société Géologique de France, Paléontologie* 17 (2-3), 86 pp.
- Pervinquièrre, L. 1912. Études de paléontologie tunisienne. II. Gastéropodes et Lamellibranches des terrains Crétacés. *Mémoires de la Carte Géologique de la Tunisie*, F. -R- de Rudeval, Paris, 352 pp.
- Perrilliat, M.C., Ahmad, F. & Vega, F.J. 2006. Upper Cretaceous (Cenomanian-Turonian) bivalves from northern Jordan, Middle East. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 23: 96-106.
- Petitot, M.L. 1961. Contribution à l'étude des échinides fossiles du Maroc (Jurassique et Crétacé). *Notes et Mémoires du Service géologique du Maroc* 146: 1-183.

- Philip, J. 1970. Les Formations Calcaires à Rudistes du Crétacé Supérieur Provençal et Rhodanien. Thèse, Marseille, no. C.N.R.S. A0 4691, 438 pp.
- Philip, J., Borgomano, J., Maskiry, S. 1995 Cenomanian Early Turonian carbonate platform of Northern Oman : Stratigraphy and palaeoenvironments. *Cretaceous Research*, 119: 77-92.
- Pomel, A. 1872. Paléontologie ou description des animaux fossiles de la province d'Oran. Zoophytes. 5ème Fascicule, Spongiaires (Perrier, Oran), 256 pp.
- Pomel, A. 1883. Classification méthodique et genera des échinides vivants et fossiles. Adolphe Jourdan, Alger, 131 pp.
- Ponder, W.F. & Lindberg, D.R. 1996. Gastropod phylogeny - challenges for the 90s. Origin and evolutionary radiation of the Mollusca. (ed. Taylor J, editor. ), pp. 135–154. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Ponder, W.F. & Lindberg, D.R. 1997. Towards a phylogeny of gastropod molluscs: an analysis using morphological characters *Zool. J. Linn. Soc.*, 119, pp. 83-265.
- Popenoe, W.P. 1937. Upper Cretaceous Mollusca from southern California. *Journal of Paleontology*, 11: 379-402.
- Quaas, A. 1902. Beitrag zur Kenntniss der Fauna der obersten Kreidebildungen in der libyschen Wüste (Overwegischichten und Blätterthon). *Palaeontographica* 30: 153-336.
- Rafinèsque, C. S. 1815. Analyse de la nature, ou Tableau de l'univers et des corps organisés. Barraveccia, Palermo, 223 pp.
- Reboulet, S., Giraud, F., Colombié, C., Carpentier, A. 2013. Integrated stratigraphy of the Lower and Middle Cenomanian in a Tethyan section (Blieux, southeast France) and correlations with the Boreal basins. *Cretaceous Research* 40, 170-189.
- Roemer, F. 1849. Texas. Adolph Marcus, Bonn, 495 pp.
- Roemer, A. (1852). Die Kreidebildungen von Texas und ihre organischen Einschlüsse. Adolph Marcus, Bonn, 100 pp.
- Roman, J., Roemer, J., Platel, J.P. & Cavalier, C. 1989. Les Echinoides du Crétacé et du Paléogène du Dhofar (Sultanat d'Oman) et les relations entre les bassins de l'Océan Indien et de la Méditerranée. *Bulletin de la Société géologique de France*, 5, 2: 279-286.
- Ruault-Djerrab, M., Ferré, B. & Benkherouf, F. 2012. Étude micropaléontologique du Cénomano-Turonien dans la région de Tébessa (NE Algérie): implications paléoenvironnementales et recherche de l'empreinte de l'OAE2. *Revue de Paléobiologie*, 31 (1): 127-144.

- Ruault-Djerrab, M., Kechid-Benkherouf, F. & Djerrab, A. 2014. Données paléoenvironnementales sur le Vraconnien- Cénomaniens de la région de Tébessa (Atlas Saharien, nord-est Algérie). Caractérisation de l'OAE2. *Annales de Paléontologie*, 100 : 343-359.
- Sadooni, F.N. 2005. The nature and origin of Upper Cretaceous basin-margin rudist buildups of the Mesopotamian Basin, southern Iraq, with consideration of possible hydrocarbon stratigraphic entrapment. *Cretaceous Research*, 26: 213-224.
- Salmi-Laouar, S., Aouissi, R., Ferré, B. 2019. Abondance d'*Aspidiscus cristatus* (Lamarck) dans la Formation "Marnes de Smail" de la région de Batna (NE-Algérie): une espèce caractéristique pour le Cénomaniens moyen. *Carnets de géologie*. 19(10).
- Sanchez, B.E.B & Tinajero, Y.L. 1995. Mollusk gastropods in a Lower Cretaceous rudist-bearing Formation of Jalisco, west central Mexico. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas* 12: 157-168.
- Savornin, J. 1920. Etude géologique de la région du Hodna et du plateau sétifien. Doctorat ès Sciences. Bull. Serv. Carte géol. Algérie, 2e série, n° 7, 502 p., 94 fig., 1 carte 1/800 000.
- Savornin, J. 1931. La géologie algérienne et nord africaine depuis 1830. Alger, Jules Carbonnel Imprimeur-éditeur, 395 pp.
- Say, T. 1820. Observations on some species of zoophytes, shells, etc. principally fossil: *American Journal of Science*, ser. 1, 2: 34-45.
- Schneegans, D. 1943. Invertébrés du Crétacé supérieur du Damergou (Territoire du Niger). *Bulletin de la Direction des Mines, Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française*, v. 7, p. 13-166.
- Schloteim, E.T. 1813. Beiträge zur Naturgeschichte der Versteinerungen in geognostischer Hinsicht. *Leonhard's Taschenbuch der Mineralogie*, 7: 1-134.
- Schumacher, C.F. 1817. Essai d'un nouveau système des habitations des vers testacés. 287 p., Copenhague (Schulz).
- Sealey, P., Lucas, S. G., Durney, K. 2013. Cretaceous ammonoid biostratigraphy, Cerro de Cristo Rey, Doña Ana County, New Mexico, USA. In Lucas, S.G. and Sullivan, R.M., eds., 2018, Fossil Record 6. New Mexico Museum of Natural History and Science Bulletin 79, 643-658.
- Seeling, J. & Bengtson, P. 1999. Cenomanian oysters from the Sergipe Basin, Brazil. *Cretaceous Research*, 20: 747-765.
- Seguenza, G. 1882. Studi geologici e paleontologici sul Cretaceo medio dell'Italia meridionale. *Atti della Accademia Nazionale dei Lincei, serie 3*: 65-214.

- Seyed-Emami, K., Aryai, A.A. 1981. Ammoniten aus dem unteren Cenoman von Nordostiran (Koppeh-Dag). *Mitteilungen aus der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Historische Geologie*, München 21, 23-39.
- Sharifi, J., Raisossadat, S.N., Mortazavi-Mehrizi, M., Motamedalshariati, M. 2016. Albian and Cenomanian ammonites of the eastern margin of the Lut block (East Iran). *Carnets de Géologie/Notebooks on Geology* 16 (25), 591-613.
- Sharpe, D. 1849. On *Tylostoma*, a proposed genus of gasteropodous mollusks. *Quarterly Journal of the Geological Society* 5: 376-380.
- Sharpe, D. 1850. On the secondary district of Portugal which lies on the north of the Tagus. *Quarterly Journal of the Geological Society*, 6: 135-195.
- Sharpe, D. 1853-1857. Description of the fossil remains of Mollusca found in the Chalk of England. I, Cephalopoda. *Palaeontographical Society Monographs*, 68 pp. 1-26 (1853) ; 27-36 (1855) ; 37-68 (1857).
- Sinton, C.W., Duncan, R.A., 1997, Potential links between ocean plateau volcanism and global ocean anoxia at the Cenomanian-Turonian boundary: *Economic Geology*, 92 (7-8), 836-842.
- Slami, R. 2014. Biostratigraphie et paléoenvironnement de la limite Cénomano-Turonienne de la région de Batna, à partir de l'étude de la faune et la microfaune. *Mémoire de Magister*, Université Hadj Lakhdar, Batna, 229 pp.
- Slami, R., Salmi-Laouar, S., Ferré, B., Aouissi, R., Benkherouf-Kechid, F. 2018. Biostratigraphie, géochimie et réponse des composantes microfauniques aux variations environnementales au passage Cénomaniens-Turonien à Théniet El Manchar (Monts de Bellezma, Batna, NE Algérie). *Estudios Geológicos* 74(1), e077.
- Smith, A.B. 1981. Implications of lantern morphology for the phylogeny of post-Palaeozoic echinoids. *Palaeontology* 24: 779-801.
- Smith, A.B., Paul, C.R. C., Gale, A.S. & Donovan, S.K. 1988. Cenomanian and Lower Turonian echinoderms from Wilmington, south-east Devon, England. *Bulletin of the British Museum (Natural History)* 42: 1-245.
- Smith, A.B. & Wright, C.W. 1990. British Cretaceous echinoids. Part 2, Echinothurioida, Diadematoidea and Stirodonta (1, Calycina). *Palaeontographical Society Monographs* 143: 101-198.
- Smith, A.B. & Wright, C.W. 1993. British Cretaceous echinoids. Part 3, Stirodonta 2 (Hemicidaroida, Arbacioida and Phymosomatoida, Part 1). *Palaeontographical Society Monographs* 147: 199-267, i-ii.

- Sobetski, V.A. 1960. K sistematike verkhnemelovykh pektinid srednego Prinestrovja [Contribution to the systematics of the Upper Cretaceous pectinids from the middle part of the Dniester River Basin]. *Paleontologicheskii Zhurnal* 2, 63–71.
- Sohl, N.F. 1960. Archaeogastropoda, Mesogastropoda and Stratigraphy of the Ripley Owl Creek, and Prairie Bluff Formation. - Geol. Surv. Prof. Paper, 331-A: 1-151.
- Söhle U. 1897. Geologische Aufnahme des Labergebirges bei Oberammergau mit besonderer berücksichtigung des Cenomans in den Bayerischen Alpen. *Geognostische Jahreshefte*, München, vol. 9, p. 1-66.
- Sowerby, J. & Sowerby, J. de C. 1812-1846. The mineral conchology of Great Britain; or, coloured figures and descriptions of those remains of testaceous animals or shells which have been preserved at various times and depths in the earth. B. Meredith, London, 803 pp.
- Spath, L.F. 1926. On the zones of the Cenomanian and the uppermost Albian. *Proceedings of the Geologists' Association* 37, 420-432.
- Stanley, S.M. 1970. Relation of shell form to life habits of the bivalvia (Mollusca). *The Geological Society of America Memoir*, 125: 1-296.
- Stenzel, H.B. 1971. Oysters. In: Moore, R. C. (ed.), *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part N, Mollusca* 6(3), Bivalvia: N953-N1224, Boulder (Geological Society of America), and Lawrence (University of Kansas Press).
- Steuber, T. 1996. Stable isotope sclerochronology of rudist bivalves: Growth rates and Late Cretaceous seasonality. *Geology* 24: 315-318.
- Steuber, T. 1999. Cretaceous rudists of Boeotia, central Greece. *Special Papers in Palaeontology* 61: 5-205.
- Stewart, R.B. 1930. Gabb's California Cretaceous and Tertiary type lamellibranchs. *Academy of Natural Sciences of Philadelphia Special Publication*, 3, 1– 314.
- Stoliczka, F. 1868. Cretaceous fauna of southern India. Vol. 2, The Gastropoda. *Memoirs of the Geological Survey of India, Palaeontologica Indica*, 5 (2): 1-498.
- 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): 1-557.
- Tentor, A. 2007. Stratigraphic observations on Mount Brestori (karst of gorizia, Itali). *Natura Nascosta*, 35: 1-23.
- Tavani, G. 1948. Fauna malacologica Cretacea della Somalia e dell'Ogaden (II. Gastropoda-Cephalopoda- Conclusioni) . *Palaeontographia Italica, N.S.* 5 , v. 45, p. 1-76.

- Thomas, H.D., Omara, S. 1957. The Cenomanian compound coral, *Aspidiscus cristatus* (Lamarck), from Nezzazat, western Sinai. *Geological Magazine* 94: 151-155.
- Thomas, P., and Peron, A. 1890. Description of Fossil Molluscs of Cretaceous Land in the Southern Area of the Highlands of Tunisia Recueilles. *Studies Paleontology*. Tunisia 2.
- Thomel, G., 1992. Ammonites du Cénomanien et du Turonien du Sud-Est de la France. Editions Serre, Nice. 1, 422 pp. ; 2, 383 pp.
- Trevisan, L. 1937. La fauna e i giacimenti del Cenomaniano di facies africana della Sicilia occidentale. *Mémoire dell' Instituto Geologico della Universita di Padova*, 12: 1-132.
- Vail, P.R., Mitchum, R.M., Thompson, S. 1977. Seismic stratigraphy and global changes of sea level, part 3: Relative changes of sea level from coastal onlap, in C.E. Clayton, ed., *Seismic stratigraphy - applications to hydrocarbon exploration*: Tulsa, Oklahoma, American Association of Petroleum Geologists Memoir 26, p. 63–81.
- Van Hoepen, E.C.N. 1929. Die Krytfauna van Soeloeland. I. Trigoniidae: *Paleontologiese Navorsing van die Nasionale Museum*, 1: 1-38.
- Vila, J.M. 1977. Carte géologique de l'Algérie au 1/50.000, feuille n° 173, Aïn el Ksar, (El-Madher), avec notice explicative détaillée. Service de Carte géologique d'Algérie, SONATRACH.
- Vila, J.M. 1980. La chaîne alpine d'Algérie orientale et des confins algéro-tunisiens. Thèse ès Science. Paris VI, 2 t., 665 pp.
- Vivière, J.L. 1985. Les ostracodes du Crétacé supérieur (Vraconien à Campanien basal) de la région de Tébessa (Algérie du Nord-Est) : Stratigraphie, paléoécologie, systématique. Thèse Doctorat 3ème cycle, Université. P. et M. Curie, Paris 6, 261 pp.
- Vyalov, O.S. 1936. Sur la classification des huîtres: *Comptes Rendus (Doklady) de l'Académie des Sciences de l'URSS, Nouv Ser.*, 4(13), 1(105): 17-20.
- Wade, B. 1926. The Fauna of the Ripley Formation on Coon Creek, Tennessee. United States Geological Survey, Professional Paper 137: 1-192.
- Waller, T.R. 1978. Morphology, morphoclines and a new classification of the Pteriomorpha (Mollusca: Bivalvia). *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, B 284: 345-365.
- Watson, H. 1930. On the anatomy and affinities of *Plicatula*: *Proceedings of the Malacological Society of London*, 19: 25-31.

- Wiedmann, J., 1960. Le Crétacé supérieur de l'Espagne et du Portugal et ses céphalopodes. Comptes Rendus du Congrès des Sociétés Savantes-Dijon, 1959: Colloque sur le Crétacé supérieur français 709-764 (Misdated 1959).
- Wiese, F. & Schlze, F. 2005. The Upper Cenomanian (Cretaceous) ammonite *Neolobites vibrayeanus* (D'ORBIGNY, 1841) in the Middle East: taxonomic and palaeoecologic remarks. *Cretaceous Research* 26: 930-946.
- Wilkes, J. 1810. Conchology. In: *Encyclopaedia Londinensis; or, Universal Dictionary of Arts, Sciences, and Literature*. J. Adlard, London, 14-41.
- Wilmsen, M. 2000. Late Cretaceous nautilids from northern Cantabria, Spain. *Acta Geologica Polonica* 50, 29-43.
- Wilmsen, M., Wood, C.J., Niebuhr, B., Kaplan, U. 2009. Cenomanian-Coniacian ammonoids of the Danubian Cretaceous Group (Bavaria, southern Germany). *Schriftenreihe der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften* 65, 111-124.
- Wilmsen, M., Nagm, E. 2013. Upper Cenomanian-lower Turonian ammonoids from the Saxonian Cretaceous (lower Elbtal Group, Saxony, Germany). *Bulletin of Geosciences* 88, 647-674.
- Wilson, M.A., Vinn, O. & Palmer, T.J. 2014. Bivalve borings, bioclustrations and symbiosis in corals from the Upper Cretaceous (Cenomanian) of southern Israel. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, Amsterdam, vol. 414, p. 243-245.
- Woods, H. 1904-1912. A monograph of the Cretaceous lamellibranchia of England. Vol. 2. – *Monographs of the Palaeontographical Society*, 1904: 1-56, 1905: 57-96, 1906: 97-132, 1907: 133-180, 1908: 181-216, 1909: 217-260, 1910: 261-284, 1911: 285-340. 1912: 341-473, London.
- Woods, H. 1913. *Ostreidae, Radiolitidae, additions, distribution, bibliography, Index: A Monograph of the Cretaceous Lamellibranchia of England, Vol. II, Part IV, Palaeontographical Society*, 341-473.
- Wright, C.W., Kennedy, W.J. 1981. The Ammonoidea of the Plenus Marls and the Middle Chalk. *Monograph of the Palaeontographical Society*, 148 pp.
- Wright, C.W., Kennedy, W.J. 1984. The Ammonoidea of the Lower Chalk. Part 1. *Monograph of the Palaeontographical Society* 126 pp.
- Wright, C.W., Kennedy, W.J. 1987. The Ammonoidea of the Lower Chalk. Part 2. *Monograph of the Palaeontographical Society*, 127-218.
- Wright, C.W., Kennedy, W.J. 1990. The Ammonoidea of the Lower Chalk. Part 3. *Monograph of the Palaeontographical Society*, 219-294.

- Wright, C.W., Kennedy, W.J. 1996. The Ammonoidea of the Lower Chalk. Part 5. Palaeontographical Society Monographs, 320–403.
- Yahiaoui, A. 1990. La partie inférieure de la série marno-calcaire du Crétacé supérieur (Cénomaniens supérieur à Coniacien inférieur) entre Batna et El Kantara (Algérie orientale): Stratigraphie, Sédimentologie et Paléogéographie, Thèse de Doctorat, Université de Nancy I, 207 pp.
- Yazykova, E. 2004. Ammonite biozonation and litho-chronostratigraphy of the Cretaceous in Sakhalin and adjacent territories of Far East Russia. *Acta Geologica polonica*. Vol . 54, No. 2.
- Zaborski, P.M.P. 1985. Upper Cretaceous ammonites from the Calabar region, southeast Nigeria. *Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology* 39, 1-72.
- Zaghib-Turki, D. 1989. Les échinides indicateurs des paléoenvironnements, un exemple dans le Cénomaniens de Tunisie. *Annales de Paléontologie (Invertébrés)*, 75(2): 63-81.
- Zakhera, M.S. 2002. Upper Cretaceous (Cenomanian-Maastrichtian) gastropods from west of the Gulf of Suez, Egypt. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen* 225: 297-336.
- Zakhera, M.S., Kassab, A.S. 2002. Integrated macrobiostratigraphy of the Cenomanian-Turonian transition, Wadi El-Siq, west-central Sinai, Egypt. *Egyptian Journal of Paleontology* 2, 219-233.
- Zakhera, M.S. 2011. Cenomanian-Turonian rudists from Western Sinai, Egypt: Systematic paleontology and paleoecology. *Géobios*, 44: 409-433.
- Zaoui, D., Tchénar, S., Benyoucef, M., Meister, C., Adaci, M., Piuz, A., Mebarki, K., Bensalah, M., Gabani, A., Mahboubi, M. 2016. Le Cénomano-Turonien dans la Hamada du Tinrhert (Sahara, Algérie) : résultats préliminaires. *Revue de Paléobiologie* 35 (2) (in press).
- Ziko, A., Darwish, M. & Eweda, S. 1993. Late Cretaceous-Early Tertiary stratigraphy of the Themed area, East Central Sinai, Egypt. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte* 1993: 135-149.
- Zittel, K.A. 1873. Palaeontologische studen uber die Grenzschichten der Jura und Kreide-Formation im Gebiete der Karpathen, Alpen und Appeninen. partie 3 : Die Gastropoden der Stramberger schichten. *Pal. Mittheilung aus den Mus. des Koen Bay Staates*. Band 2.
- Zittel, K.A. 1881–1885. *Handbuch der Palaeontologie* 2. Mollusca und Arthropoda. 900 p., 719 text-figs.; München, Leipzig.
- Zittel, K.A. 1884. *Handbuch der Palaeontologie*. 1, Abt. 2; Lief 3, Cephalopoda. R. Oldenbourg, Munich & Leipzig, 329-522.

Zittel, K.A. 1895. *Grundzüge der Palaeontologie (Palaeo-zoologie)*. Munich & Leipzig: R. Oldenbourg. 261-291.