

REVUE DE

VOLUME 38(2) – 2019

PALÉOBIOLOGIE

mséum
genève

Une institution
Ville de Genève

www.museum-geneve.ch



Les bivalves du Crétacé Supérieur (Turonien) de la Formation de l'Azilé dans le bassin côtier gabonais : la Coupe de Nouvelle Cité

Wilma Linda-Belle MOUGOLA¹, Benjamin MUSAVU MOUSSAVOU¹
& Urlain Gaël YAKOUYA-MOUBAMBA¹

¹ Université des Sciences et Techniques de Masuku, Département de géologie et URESTE, BP 943, Franceville, Gabon.
E-mail : mougolawilma@yahoo.fr

Résumé

Une étude sur les bivalves du Turonien du bassin côtier gabonais a été effectuée à partir de 186 spécimens récoltés au niveau de la coupe de Nouvelle Cité dans la région de Libreville. Quatorze espèces ont été identifiées : *Arca?* sp., *Cucullaea (Idonearca) thevestensis* (Coquand, 1862), *Exogyra (Costagyra) olisiponensis* Sharpe, 1850, *Exogyra delectrei* (Coquand, 1862), *Pycnodonte (Phygraea) vesiculosa* (Sowerby, 1823), *Camptonectes virgatus* (Nilsson, 1827), *Neithea (Neithea) cf. regularis* (von Schlotheim, 1813), *Plicatulaourneli* Coquand, 1862, *Plicatula ventilabrum* Coquand, 1880, *Unicardium matheroni* Coquand, 1862, *Protocardia cf. pauli* (Coquand, 1862), *Granocardium mermeti* Coquand, 1862, *Granocardium* sp., et *Liopistha (Sergipemya) alta* (Roemer, 1852). Parmi celles-ci, *Arca?* sp., *C. (Idonearca) thevestensis*, *P. (Phygraea) vesiculosa*, *N. (Neithea) cf. regularis*, *P. ventilabrum*, *U. matheroni*, *G. mermeti* et *L. (Sergipemya) alta* sont trouvées ici pour la première fois dans le bassin côtier gabonais. La distribution géographique des espèces *C. (Idonearca) thevestensis*, *P. (Phygraea) vesiculosa*, *N. (Neithea) cf. regularis*, *U. matheroni*, *G. mermeti* et *L. (Sergipemya) alta* est étendue jusqu'au Gabon. La distribution stratigraphique de *U. matheroni* est étendue jusqu'au Turonien. Dans le bassin côtier gabonais, les distributions stratigraphiques et géographiques des espèces *Protocardia cf. pauli* (Coquand, 1862) et *Camptonectes virgatus* (Nilsson, 1827), sont étendues respectivement jusqu'au Turonien et dans la région de Libreville. L'assemblage à bivalves de Nouvelle Cité est dominé par les représentants des espèces *E. (Costagyra) olisiponensis* et *L. (Sergipemya) alta*. Sa composition met en évidence un environnement marin où le niveau d'énergie d'eau était fort pour garder la matière organique en suspension et un substrat meuble à rocheux. L'assemblage est regardé ici comme étant parautochtone.

Mots-clés

Bivalves, Bassin côtier gabonais, Nouvelle Cité, Turonien, Gabon.

Abstract

Upper Cretaceous (Turonian) bivalves of Azilé Formation within Gabonese coastal basin : 'Nouvelle Cité' section. - A study of Gabonese coastal basin Turonian bivalves has been carried out based on 186 specimens collected from Nouvelle Cité section in Libreville region. Fourteen species are recognised: *Arca?* sp., *Cucullaea (Idonearca) thevestensis* (Coquand, 1862), *Exogyra (Costagyra) olisiponensis* Sharpe, 1850, *Exogyra delectrei* (Coquand, 1862), *Pycnodonte (Phygraea) vesiculosa* (Sowerby, 1823), *Camptonectes virgatus* (Nilsson, 1827), *Neithea (Neithea) cf. regularis* (von Schlotheim, 1813), *Plicatulaourneli* Coquand, 1862, *Plicatula ventilabrum* Coquand, 1880, *Unicardium matheroni* Coquand, 1862, *Protocardia cf. pauli* (Coquand, 1862), *Granocardium mermeti* Coquand, 1862, *Granocardium* sp., and *Liopistha (Sergipemya) alta* (Roemer, 1852). Among those, *Arca?* sp., *C. (Idonearca) thevestensis*, *P. (Phygraea) vesiculosa*, *N. (Neithea) cf. regularis*, *P. ventilabrum*, *U. matheroni*, *G. mermeti* and *L. (Sergipemya) alta* are found here for the first time in the Gabonese coastal basin. The geographic range of *C. (Idonearca) thevestensis*, *P. (Phygraea) vesiculosa*, *N. (Neithea) cf. regularis*, *U. matheroni*, *G. mermeti* and *L. (Sergipemya) alta* is extended up to the Gabon. The stratigraphic distribution of *U. matheroni* is extended to the Turonian. In the Gabonese coastal basin, the stratigraphic and geographic ranges of *P. cf. pauli* (Coquand, 1862) and *C. virgatus* (Nilsson, 1827) are extended to the Turonian and to the Libreville region, respectively. The bivalves assemblage of the Nouvelle Cité section is dominated by the specimens of *E. (Costagyra) olisiponensis* and *L. (Sergipemya) alta*. Its composition suggests a marine environment with strong water energy that kept organic matter in suspension and a soft to rocky substrate. The assembly is looked at here as being parautochtone.

Keywords

Bivalves, Gabonese coastal basin, Nouvelle Cité, Turonian, Gabon.

1. INTRODUCTION

La Formation Azilé est l'une des formations que compte le bassin côtier gabonais. Elle est attribuée au Turonien et correspond à des dépôts carbonatés à l'est du bassin et argileux à l'ouest (Hudeley & Belmonte, 1970; Mbina Mounguengui, 1998). Elle affleure dans la région de Libreville en formant de petites buttes où elle est connue sous le nom de « calcaire de Sibang ». Dans cette région, les dépôts de la Formation Azilé contiennent une faune de bivalves abondante et variée qui a déjà fait l'objet de plusieurs études (Lenz, 1874; Kossmat, 1893; Lombard, 1930; Choubert, 1935; Dartevelle & Freneix, 1957; Musavu Moussavou *et al.*, 2013, 2014, 2017; Musavu Moussavou, 2017). Malgré ces nombreuses études, la faune de bivalves de cette région n'est que partiellement connue. Dans l'optique d'améliorer cet état de connaissance, de nouvelles investigations ont été menées au niveau de la coupe de Nouvelle Cité dans le quartier Nzeng-ayong. Celles-ci nous ont permis de récolter de nouvelles formes de bivalves jamais décrites dans cette région.

Ce travail a pour but, d'une part de décrire et d'illustrer ces nouvelles formes de bivalves et, d'autre part, de discuter de leur diversité ainsi que de leur répartition stratigraphique et géologique.

2. CADRE GÉOGRAPHIQUE ET GÉOLOGIQUE

Le bassin côtier gabonais (Fig. 1) s'étend sur une longueur de 800 km le long de la côte ouest-africaine entre les latitudes 1° N et 4° S depuis la Guinée Equatoriale jusqu'à la frontière Congolaise. Il couvre une superficie de 90 000 km² (Teisserenc & Villemin, 1990). Son histoire est liée à l'ouverture de l'Atlantique Sud qui commence au Jurassique supérieur-début du Crétacé inférieur. Les études tectono-sédimentaires (Mbina Mounguengui, 1998; Mbina Mounguengui *et al.*, 2002) mettent en évidence trois phases évolutives du bassin: une phase antésalifère (Néocomien-Barrémien), marquée par une sédimentation continentale, fluvio-deltaïque et lacustre dans les dépressions liées à la phase rifting; une phase salifère (Aptien) caractérisée par une sédimentation évaporitique en milieu lagunaire et une phase post-salifère (Albien-Actuel) marquée par des faciès marins prédominants sur les faciès continentaux et lagunaires.

La région de Libreville est située au nord-ouest du Gabon, au sein du bassin côtier gabonais (Fig. 1). Selon la faune à ammonites, *Pseudaspidoceras* cf. *paganum* Reyment, *Pseudotissotia nigeriensis* (Woods) et *Choffaticeras* sp. 1 et sp. 2, elle repose sur des terrains datés du Cénomaniens terminal au Turonien inférieur (Meister *et al.*, 2003).

Du point de vue pétrographique, les assises Cénomano-Turoniennes qui affleurent dans la région de Libreville sont composées principalement d'une succession de calcaires, de marnes et d'argiles où s'intercalent quelques passées gréseuses (Hourcq & Hausknecht, 1954; Hourcq,

1958; Weydert, 1981; Mbina Mounguengui, 1998). Quelques constructions coralliennes ont été répertoriées au sein des calcaires (Weydert, 1981).

La coupe de Nouvelle Cité (Figs 1, 2) est située au sein du quartier Nzeng-Ayong dans le sixième arrondissement de la commune de Libreville aux coordonnées géographiques N 00°25'53.5" et E 009°28'34.6". Elle a une épaisseur de 5 m et comprend six niveaux. Le niveau 1, situé à la base, est un calcaire marneux gris bleuté contenant des débris végétaux et une riche faune de bivalves du genre *Exogyra*. Les niveaux 2, 4, et 6 sont des siltites gris indurés, contenant des débris végétaux, de rares bivalves et des bioturbations. Les niveaux 3 et 5 sont des calcaires silteux gris indurés, contenant des débris végétaux, des bivalves, des gastéropodes et des traces de bioturbations.

3. MATÉRIEL ET MÉTHODES

La présente étude a été menée à partir de 186 spécimens de bivalves récoltés au niveau de la coupe de Nouvelle Cité. On compte 129 spécimens désarticulés et 57 spécimens articulés. Tous les spécimens ont été déposés dans les collections du Département de Géologie de la Faculté des Sciences de l'Université des Sciences et Techniques de Masuku (Franceville – Gabon) sous l'abréviation MDG/BGN/Lam.

La classification adoptée est celle de Carter *et al.* (2011). La terminologie pour leur description suit le glossaire présenté par Cox (1960). Les mesures, en millimètre (mm), des différents spécimens ont été faites à l'aide d'un pied à coulisse. Les paramètres suivants ont été mesurés: hauteur (H); longueur (L); épaisseur (E).

Dans les descriptions, les termes petite, moyenne et grande sont utilisés pour caractériser la taille de la coquille selon les intervalles suivants: petite, H<10 mm, moyenne, 10 mm<H<30 mm et grande, H>30 mm.

4. SYSTÉMATIQUE

Classe Bivalves Linné, 1758
 Sous-classe Autobranchia Grobben, 1894
 Infra-classe Pteriomorpha Beurlen, 1944
 Cohorte Ostreomorpha Férussac, 1822
 Sous-cohorte Arcioni Gray, 1854
 Ordre Arcida Gray, 1854
 Super-famille Arcoidea Lamarck, 1809
 Famille Arcidae Lamarck, 1809
 Sous-famille Arcinae Lamarck, 1809
 Genre *Arca* Linné, 1758

Espèce type: *Arca noae* Schmidt, 1818

Arca? sp.
 Pl. I, fig. 1

Matériel: 2 spécimens, banc 3 (MDG/GBN/Lam – 56.1 à 56.2).

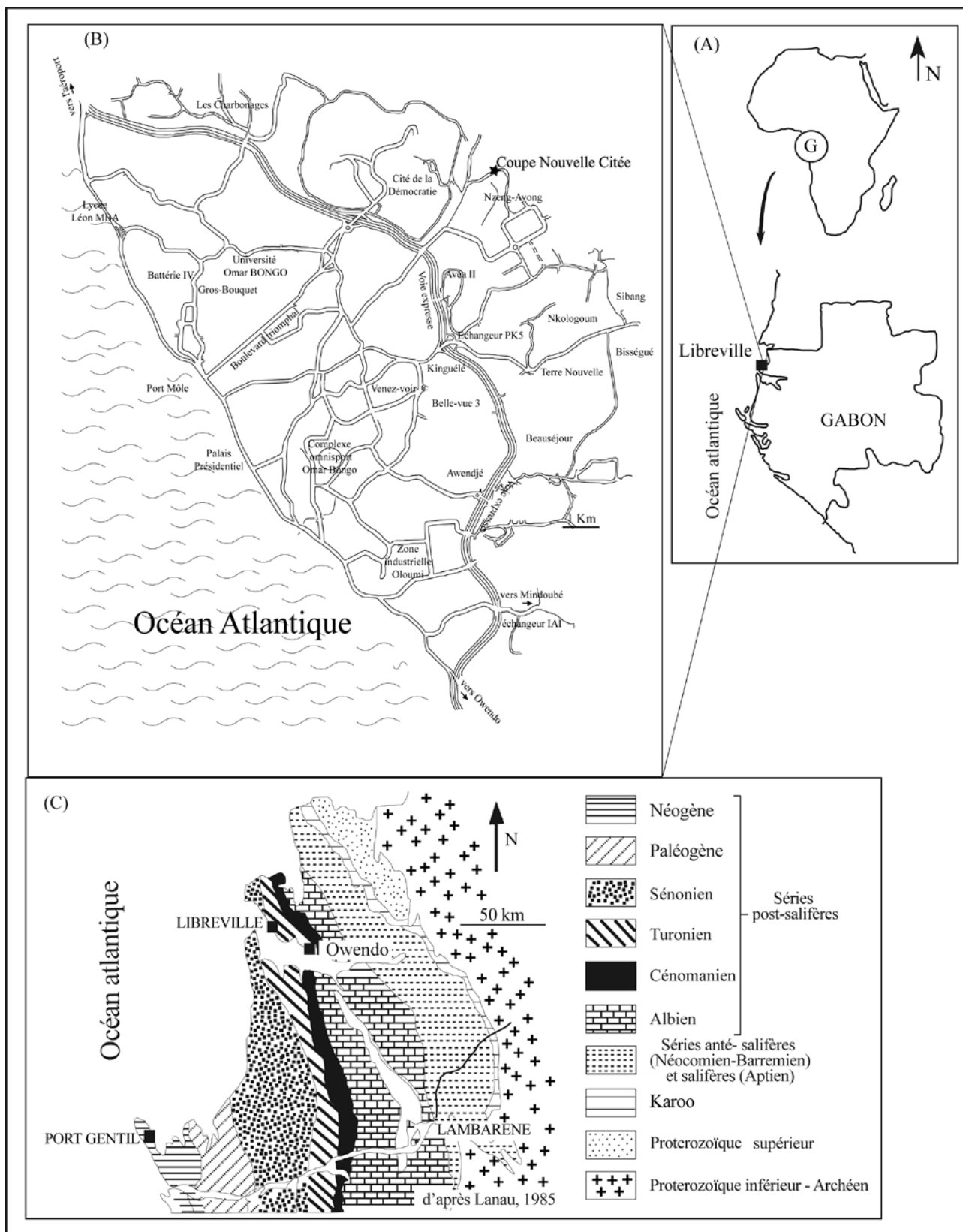


Fig. 1: Carte de localisation du Gabon et de Libreville (A) et de la coupe de Nouvelle Cité (B); Carte géologique du bassin côtier nord-gabonais (C) (d'après Lanau, 1985).

Fig. 1: Location map of Gabon and Libreville (A) and Nouvelle Cité section (B); Geological map of north Gabonese coastal basin (after Lanau, 1985).

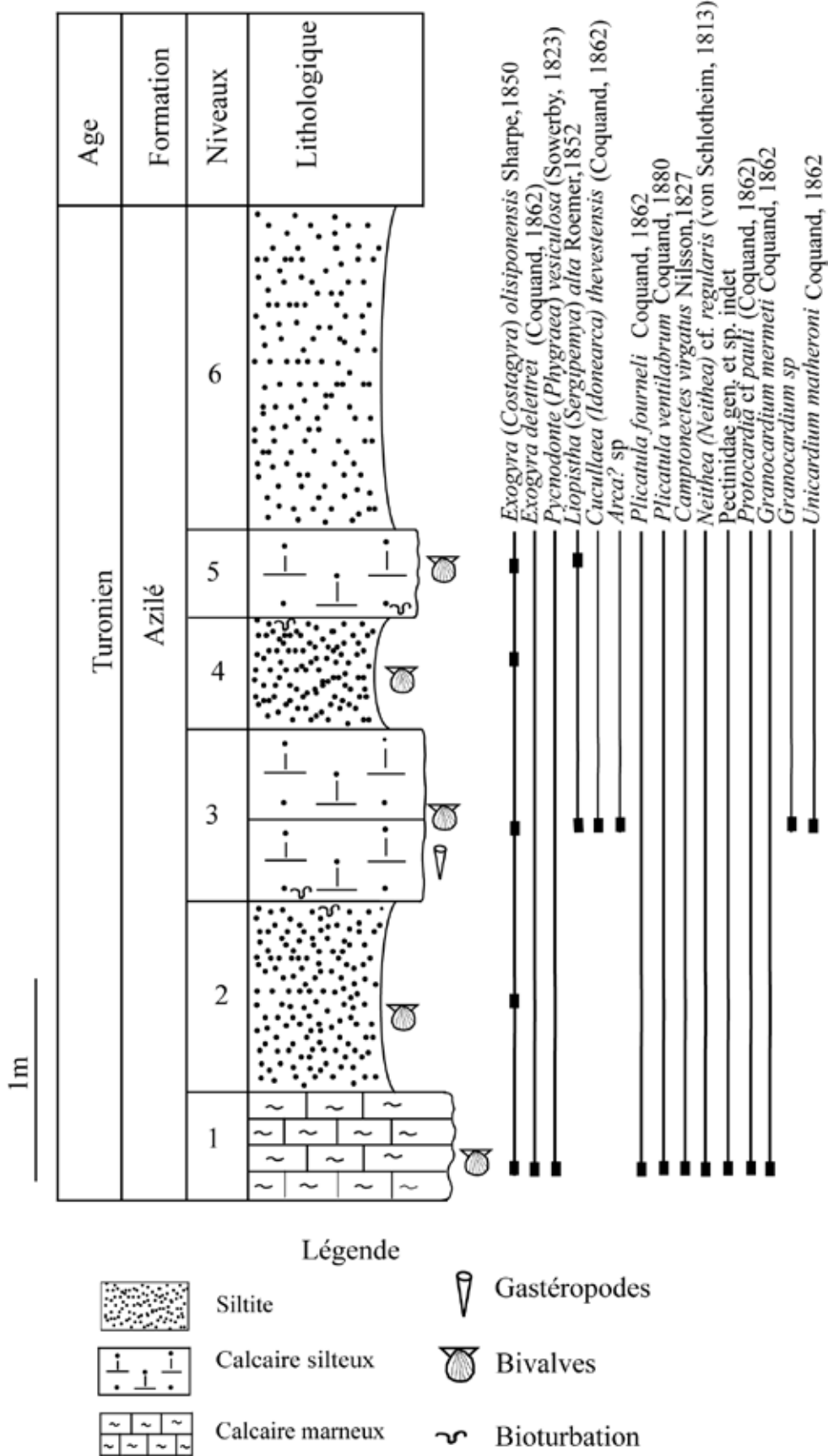


Fig. 2: Lithostratigraphie de la coupe de Nouvelle Cité.
 Fig. 2: Lithostratigraphy of the 'Nouvelle Cité' section.

Mesures (mm): L = 41-53 (moy. = 47); H = 37-41 (moy. = 39); E = 19.

Description: La coquille est de grande taille, plus large que haute, allongée vers l'arrière, arquée, équivalve, très inéquilatérale et faiblement renflée. Le ligament est externe et ne s'étend que vers l'avant du crochet. Les crochets sont prosogyres, crêtés, écartés, bas, subterminaux et situés au un cinquième antérieur de la longueur totale de la coquille. Cette crête moins saillante s'étend jusqu'à l'angle postérieur. Le bord antérieur, arrondi, présente un rostre. Le bord antéro-dorsal est court, droit et forme un angle obtus avec le rostre. Le bord postéro-dorsal est rectiligne et déclive vers le bord postérieur. Ce dernier est tronqué et rejoint le bord ventral en un angle presque aigu. Le bord ventral est semi-circulaire. La lunule est très profonde. Le corselet est allongé. L'ornementation est constituée des côtes radiales effacées vers le crochet et faiblement visibles vers le bord ventral où elles sont entrecoupées par de fines côtes concentriques.

Remarque: L'état de préservation des spécimens que nous disposons ne nous permet pas de bien observer la structure de la charnière. Le morphotype de cette étude diffère d'*Arca thevestensis* (Coquand, 1862) par sa coquille allongée vers l'arrière, ses crochets moins écartés et par son ornementation qui est constituée d'une crête.

Ce morphotype est très semblable à *Arca diceras* Seguenza (1882, p. 96, pl. 14, figs a-b) par sa forme générale et par son ornementation. Cependant il en diffère par ses crochets moins proéminents et par la présence d'un rostre au niveau du bord antérieur. Il diffère aussi de *Arca obliquissima* Seguenza (1882, p. 97, pl. 13, fig. 3) par sa coquille moins épaisse.

Répartition stratigraphique et géographique: Turonien du Gabon (cette étude). Au Gabon cette espèce est trouvée pour la première fois.

Famille Cucullaeidae Stewart, 1930

Genre *Cucullaea* Lamarck, 1801

Sous-genre *Idonearca* Conrad, 1862

Espèce type: *Cucullaea auriculifera* Lamarck, 1801 (= *Arca cucullata* Röding, 1798; *Arca cucullus* Gmelin 1791; *Arca labiata* Lightfoot, 1786).

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

Pl. I, fig. 2

1862. *Arca tevesthensis* Coquand, p. 212, pl. 15, figs 9-10.

1912. *Arca (Trigonoarca?) thevestensis* Coquand.– Pervinquier, p. 104, pl. 7, figs 22, 27.

1934. *Arca (Trigonoarca?) thevestensis* Coquand.– Blanckenhorn, p. 211.

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

2007. *Cucullaea (Idonearca) thevestensis* (Coquand, 1862).– Mekawy, p. 208, pl. 1, fig. 10.

2014. *Cucullaea (Idonearca) thevestensis* (Coquand, 1862).– Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 72, pl. 1, fig. 9; pl. 2, figs 1-2.

Matériel: 1 spécimen, banc 3 (MDG/GBN/Lam – 55.1).

Mesures (mm): L = 36; H = 31; E = 26.

Description: La coquille est de grande taille, triangulaire, équivalve et inéquilatérale. Les crochets sont saillants, opposés et très écartés. Le corselet est creux. Le bord ventral est semi-circulaire. Les bords antéro et postéro-dorsal sont courts et droits. Le bord antérieur est convexe et rejoint le bord ventral en un angle arrondi. Le bord postérieur, droit, est tronqué obliquement et rejoint le bord ventral en un angle arrondi. Il porte un sillon longitudinal qui descend des crochets. L'ornementation est constituée des côtes radiales entrecoupées des côtes concentriques peu accentuées.

Remarque: *Cucullaea (Idonearca) thevestensis* (Coquand, 1862) se différencie de *Cucullaea (Idonearca) diceras* (Seguenza, 1882) par sa coquille plus triangulaire, plus haute et moins allongée.

Cucullaea (Idonearca) thevestensis (Coquand, 1862) est très proche de *Cucullaea (Idonearca) trigona* (Seguenza, 1882), mais en diffère par sa coquille souvent haute, plus épaisse et ses crochets plus écartés.

Répartition stratigraphique et géographique: Turonien d'Égypte (El Qot, 2006; Mekawy, 2007) et de Syrie (Blanckenhorn, 1934), Cénomaniens-Turonien de Tunisie (Pervinquier, 1912) et d'Égypte (Ayoub-Hannaa *et al.*, 2014); Cénomaniens d'Algérie (Coquand, 1862) et Turonien du Gabon (cette étude). Au Gabon, cette espèce est trouvée pour la première fois.

Sous-cohorte Ostreioni Férussac, 1822

Mega-ordre Ostreata Férussac, 1822

Super-ordre Ostreiformii Férussac, 1822

Ordre Ostreida Férussac 1822

Sous-ordre Ostreidina Férussac, 1822

Super-famille Ostreioidea Rafinesque, 1815

Famille Gryphaeidae Vyalov, 1936

Sous-famille Exogyrinae Vyalov, 1936

Tribu Exogyriini Vyalov, 1936

Genre *Exogyra* Say, 1820

Sous-genre *Costagyra* Vyalov, 1936

Espèce type: *Exogyra olisiponensis* Sharpe, 1850

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

Pl. I, figs 3-4

1850. *Exogyra olisiponensis* n.s. Sharpe, p. 185, pl. 19, figs 1-2.

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

1957. *Exogyra olisiponensis* Sharpe.– Dartevelle & Freneix, p. 118, pl. 22, figs 1-2.

1999. *Exogyra (Costagyra) olisiponensis* Sharpe.– Seeling & Bengtson, p. 756, figs 9 a-c.

1999. *Costagyra olisiponensis* (Sharpe).– Dhondt *et al.*, pl. 1, fig. 7.

2006. *Costagyra olisiponensis* (Sharpe).– El Qot, p. 39, pl. 6, figs 1-4.

2007. *Exogyra olisiponensis* Sharpe.– Mekawy, p. 215, pl. 2, fig. 10.

2014. *Costagyra olisiponensis* (Sharpe).– Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 81, pl. 3, fig. 9; pl. 4, figs 1-2.

Matériel: 111 spécimens, banc 1, 2, 3, 4, 5 (MDG/GBN/Lam – 52.1 à 52.111).

Mesures (mm): L = 37-71 (moy. = 54); H = 46-94 (moy. = 70); E = 38-56 (moy. = 47).

Description: La coquille est de grande taille, suborbiculaire, subovale, auriforme, inéquilatérale, inéquivalve. La valve gauche est fortement convexe. Le bord ventral est arrondi. Le bord antérieur est convexe. Le bord postérieur, relié au crochet, est faiblement concave à droit. Le crochet est petit, recourbé et de forme hélicoïdale. La surface d'attache est petite. L'ornementation de la valve gauche est constituée de nombreuses côtes radiales convergeant vers le crochet, portant de grosses épines et entrecoupées par des lames concentriques qui donnent à la valve une forme écaillée. Les côtes, fines vers le crochet, deviennent épaisses vers le bord ventral. La taille des épines croît à partir du crochet. L'espace intercostal s'élargit progressivement en allant vers le bord ventral. L'empreinte du muscle adducteur est large et semi-lunaire. La fossette ligamentaire est allongée. La valve droite est faiblement convexe, large et circulaire à semi-circulaire. Elle est lisse vers le sommet et porte des côtes aiguës vers la partie antérieure. Ces côtes sont entrecoupées par des fines lamelles concentriques très serrées donnant à la valve un aspect écaillé.

Remarque: *Exogyra (Costagyra) olisiponensis* Sharpe, 1850 présente diverses variétés. Au Gabon, Darteville & Freneix (1957) ont seulement illustré la valve gauche de cette espèce présentant une ornementation écaillée au niveau de la carrière de Sibang. Dans cette étude nous avons récolté une autre variété de cette espèce qui présente une ornementation constituée de lamelles, de grosses côtes épineuses sur la valve gauche et des côtes aiguës entrecoupées par des lamelles concentriques sur la valve droite. Cette variété est rencontrée ici pour la première fois dans le bassin côtier gabonais.

Répartition stratigraphique et géographique: Céno-manien de Tunisie (Pervinquière, 1912) et du Brésil (Seeling & Bengtson, 1999); Céno-manien-Turonien d'Égypte (El Qot, 2006; Mekawy, 2007; Ayoub-Hannaa *et al.*, 2014), d'Asie centrale (Dhondt *et al.*, 1999), Albien-Turonien d'Afrique du Nord (Dhondt *et al.*, 1999), Turonien du Gabon (Darteville & Freneix, 1957; Cette étude).

Exogyra delectrei (Coquand, 1862)

Pl. I, fig. 5

1862. *Ostrea delectrei* Coquand, p. 224, pl. 18, figs 1-7.

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

1917. *Ostrea delectrei* (Coquand).– Fourtau, p. 34, pl. 1, figs 1-4.

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

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

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

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

Matériel: 3 spécimens, banc 1 (MDG/GBN/Lam – 12.6 à 12.8).

Mesures (mm): L = 22-64 (moy. = 43); H = 38-180 (moy. = 109).

Description: La coquille est de grande taille, de forme allongée et droite, légèrement bombée et subéquilatérale. Le bord ventral est arrondi. Le crochet est opisthogyre. La surface d'attache est large et lisse. L'ornementation consiste en des côtes et des lamelles ondulées saillantes concentriques écartées au milieu de la coquille et rapprochées vers le crochet et les bords antérieur et postérieur.

Remarque: *Exogyra delectrei* Coquand, 1862 diffère d'*Exogyra (Costagyra) olisiponensis* Sharpe, 1850 par sa forme allongée et l'absence des épines. *Exogyra delectrei* Coquand, 1862 ressemble à *Ilymatogyra (Afrogyra) africana* (Lamarck, 1801), mais en diffère par la faible torsion de l'ombilic et par l'inter-espace moins étroit des lamelles d'accroissements au milieu de la coquille.

Répartition stratigraphique et géographique: Céno-manien d'Algérie (Coquand, 1862), de Tunisie (Pervinquière, 1912), d'Égypte (Fourtau, 1917; El Qot, 2006; Ayoub-Hannaa *et al.*, 2014), Céno-manien – Sénonien du Congo (Darteville & Freneix, 1957) et Turonien du Gabon (Musavu Moussavou, 2017; cette étude).

Sous-famille Pycnodontinae Stenzel, 1959

Tribu Pycnodontini Stenzel, 1959

Genre *Pycnodonte* Fischer de Waldheim, 1835

Sous-genre *Phygraea* Vialov, 1936

Espèce type: *Pycnodonte radiata* Fischer de Waldheim, 1835

Pycnodonte (Phygraea) vesiculosa (Sowerby, 1823)

Pl. I, fig. 6

1823. *Gryphaea vesiculosa* Sowerby, p. 93, pl. 369.

1972. *Pycnodonte (Pycnodonte) vesicularis* (Lamarck) *vesiculosa* (Sowerby).– Freneix, p. 102, pl. 10, figs 1-3.

1999. *Pycnodonte (Phygraea) vesiculosa* (Sowerby).– Seeling & Bengtson, p. 761, fig. 11a-c.

2006. *Pycnodonte (Phygraea) vesiculosa* (Sowerby).– El Qot, p. 38, pl. 5, figs 10-11.

Matériel: 1 spécimen, banc 1 (MDG/GBN/Lam – 53.1).

Mesures (mm): L = 52; H = 62.

Description: La coquille est de grande taille, ovale, subéquilatérale et moyennement convexe. Le bord antérieur est droit. Le bord postérieur est convexe. Ces deux bords rejoignent le bord ventral respectivement en un angle obtus. Le crochet est relativement court.

Remarque: *Pycnodonte (Phygraea) vesiculosa* (Sowerby, 1823) est très similaire à *Pycnodonte (Phygraea) vesicularis* (Lamarck, 1806) par sa forme générale, mais en diffère par sa forme ovale et par sa distribution stratigraphique. En effet, *Pycnodonte (Phygraea) vesiculosa* (Sowerby, 1823) est connu du Cénomaniens-Santonien contrairement à *Pycnodonte (Phygraea) vesicularis* (Lamarck, 1806) qui est connu du Campanien-Maastrichtien (El Qot, 2006, pp. 36-38).

Répartition stratigraphique et géographique: Cénomaniens du Brésil (Seeling & Bengtson, 1999), Maroc (Freneix, 1972); Cénomaniens-Santonien d'Égypte (El Qot, 2006); Turonien du Gabon (cette étude). Au Gabon cette espèce est trouvée pour la première fois.

Ordre Pectinida Gray, 1854
Sous-ordre Pectinidina Gray, 1854
Super-famille Pectinoidea Rafinesque, 1815
Famille Pectinidae Rafinesque, 1815
Sous-famille Pectininae Rafinesque, 1815
Tribu Pectinini Rafinesque, 1815
Pectinidae gen. et sp. indet.
Pl. I, fig. 7

Matériel: 4 spécimens, banc 1 (MDG/GBN/Lam – 60.1 à 60.4).

Mesures (mm): L = 30-43 (moy. = 36,5); H = 25-36 (moy. = 30,5).

Description: La coquille est de grande taille, équilatérale et suborbiculaire. Le crochet est médian. La valve, faiblement bombée, présente un bord ventral arrondi. Les bords antéro-dorsal et postéro-dorsal sont droits. L'ornementation est constituée de côtes radiales rayonnantes et saillantes qui s'épaississent en allant vers le bord ventral. Ces côtes sont entrecoupées par de fines stries concentriques irrégulières. Ces dernières donnent un aspect écailleux aux côtes. L'espace intercostal s'élargit en allant vers le bord ventral. Une seule oreillette, triangulaire, portant des stries, est conservée.

Répartition stratigraphique et géographique: Turonien du Gabon (cette étude). Au Gabon cette espèce est trouvée pour la première fois.

Sous-famille Camptonectinae Habe, 1977
Genre *Camptonectes* Agassiz in Meek, 1864
Espèce type: *Pecten lens* Sowerby, 1818

***Camptonectes virgatus* (Nilsson, 1827)**
Pl. II, fig. 1

1827. *Pecten virgatus* sp. nov. Nilsson, p. 22, pl. 9, fig. 15.
1912. *Pecten (Camptonectes) virgatus* Nilsson.– Pervinquier, p. 143.
1957. *Camptonectes virgatus* (Nilsson) var. *kaffraria* (Rennie).– Darteville & Freneix, p. 70, pl. 9, figs 3-7.
2006. *Camptonectes virgatus* (Nilsson).– El Qot, p. 64, pl. 12, figs 14-15.

Matériel: 2 spécimens, banc 1 (MDG/GBN/Lam – 58.1 à 58.2).

Mesures (mm): L = 32-33 (moy. = 32,5); H = 36-39 (moy. = 37,5).

Description: La coquille est de grande taille, subcirculaire et subéquilatérale. Le crochet est légèrement pointu. La valve, faiblement bombée, présente un bord ventral arrondi. Les bords antéro-dorsal et postéro-dorsal sont légèrement concaves. L'ornementation est constituée de fines côtes rayonnantes et divergentes. Ces côtes sont entrecoupées par de subtiles stries concentriques vers le bord ventral.

Remarque: Le spécimen étudié est principalement identifié par ses côtes rayonnantes divergentes.

Répartition stratigraphique et géographique: Turonien d'Égypte (El Qot, 2006), Turonien-Santonien du Gabon (Darteville & Freneix, 1957; cette étude). Pervinquier (1912) cite cette espèce dans le Coniacien de la Tunisie.

Famille Neitheidae Sobetski, 1960
Genre *Neithea* Drouet, 1825
Sous genre *Neithea* Drouet, 1825

Espèce type: *Pecten aequicostatus* Lamarck, 1819

***Neithea (Neithea) cf. regularis* (von Schlotheim, 1813)**
Pl. II, fig. 2

1813. *Pectinites regularis* von Schlotheim, p. 112.
1973. *Neithea (Neithea) regularis* (von Schlotheim).– Dhondt, p. 20, pl. 1, fig. 3; pl. 2, figs 1a-d.
1985. *Neithea (Neithea) regularis* (von Schlotheim).– Dhondt, p. 41, figs 1d-f, h-i.
2019. *Neithea (Neithea) regularis* (von Schlotheim).– Nagm & Boualem, p. 11, fig. 4E.

Matériel: 1 spécimen, banc 1 (MDG/GBN/Lam – 59.1).

Mesures (mm): L = 25; H = 21.

Remarque: Le spécimen que nous avons est un fragment de valve gauche. Nous le rattachons à *Neithea (Neithea) cf. regularis* (von Schlotheim, 1813) par le fait qu'il porte de grosses côtes radiales proéminentes qui elles-mêmes comprennent 4 à 5 petites côtes radiales plates. L'espace entre les côtes proéminentes est occupé par de très fines côtes. L'état de préservation du matériel ne nous permet pas d'attribuer avec certitude ce morphotype à l'espèce *Neithea (Neithea) regularis* (von Schlotheim, 1813).

Répartition stratigraphique et géographique: Turonien de France, Cénomaniens de Belgique, Sénonien de France, Bulgarie, Inde, Pologne, Campanien de Belgique, Hollande, Suède, Maastrichtien de Belgique, France, Bulgarie (Dhondt, 1973, 1985), Albien d'Afrique du Sud (Newton, 1909), d'Algérie (Nagm & Boualem, 2019). Turonien du Gabon (cette étude). Au Gabon cette espèce est trouvée pour la première fois.

Sous-ordre Anomiidina Gray, 1854
 Super-famille Plicatuloidea Gray, 1854
 Famille Plicatulidae Gray, 1854
 Genre *Plicatula* Lamarck, 1801

Espèce type : *Spondylus plicatus* Linné, 1758 par la désignation ultérieure de Schmidt, 1818.

***Plicatula fourneli* Coquand, 1862**

Pl. II, fig. 3

1862. *Plicatula fourneli* sp. nov Coquand, p. 220, pl. 16, figs 5, 6.
 1912. *Plicatula fourneli* Coquand.– Pervinquièrre, p. 153, pl. 10, figs 2-6.
 1972. *Plicatula fourneli* Coquand.– Freneix, p. 83, pl. 4, fig. 11.
 2002. *Plicatula (Plicatula) fourneli* Coquand.– Berndt, p. 107, pl. 3, figs 1-2.
 2006. *Plicatula fourneli* Coquand.– El Qot, p. 63, pl. 12, figs 11, 13.
 2017. *Plicatula fourneli* Coquand.– Musavu Moussavou *et al.*, p. 286, fig. 4L.

Matériel : 2 spécimens, banc 1 (MDG/GBN/Lam – 41.3 à 41.4).

Mesures (mm) : L = 20-30, (moy. = 25); H = 26-34, (moy. = 30).

Description : La coquille est de taille moyenne, ovale et subéquilatérale. La valve faiblement bombée présente une surface d'adhérence plus ou moins large. Le bord ventral est arrondi. L'ornementation est constituée de côtes radiales principales fortes, épineuses et intercalées par de fines côtes sensiblement saillantes. Le nombre de côtes intercalaires varie de trois à cinq. L'ensemble de ces côtes est entrecoupé par des lamelles concentriques.

Remarque : *Plicatula fourneli* se sépare des autres *Plicatula* par son ornementation qui présente des côtes fortes épineuses.

Répartition stratigraphique et géographique : Céno-manien-Turonien inférieur du Maroc (Freneix, 1972), Céno-manien de Tunisie (Pervinquièrre, 1912), d'Égypte (El Qot, 2006), d'Algérie (Coquand, 1862) et de Jordanie (Berndt, 2002). Turonien du Gabon (Musavu Moussavou *et al.*, 2017; cette étude).

***Plicatula ventilabrum* Coquand, 1880**

Pl. II, fig. 4

1880. *Plicatula ventilabrum* Coquand, p. 164.
 1912. *Plicatula ventilabrum* Coquand.– Pervinquièrre, p. 154, pl. 10, figs 7-8.
 1917. *Plicatula ventilabrum* Coquand.– Fourtau, p. 23.

Matériel : 1 spécimen, banc 1 (MDG/GBN/Lam – 57.1).

Mesures (mm) : L = 41; H = 46.

Description : La coquille est de grande taille, sub-orbiculaire et subéquilatérale. Le bord ventral est arrondi. L'ornementation consiste en des côtes principales qui se subdivisent de distance en distance. L'espace intercostal,

orné de petites côtes fines, s'élargit vers le bord ventral. Les côtes sont entrecoupées par des lamelles concentriques qui les rendent écaillées vers le bord ventral.

Remarque : *Plicatula ventilabrum* Coquand, 1880 présente plusieurs variétés. La coupe de Nouvelle Cité nous a fourni la forme typique. Elle diffère de *P. ventilabrum* var. *suffetulensis* Pervinquièrre, 1912 par l'absence de côtes intercalaires et de *P. fourneli* Coquand, 1862 par ses côtes qui se subdivisent.

Répartition stratigraphique et géographique : Coniacien de Tunisie (Pervinquièrre, 1912), Campanien d'Égypte (Fourtau, 1917), Turonien du Gabon (cette étude). Au Gabon la forme typique est trouvée pour la première fois.

Infra-classe Hereroconchia Hertwig, 1895

Cohorte Cardiomorphi Férussac, 1822

Sous-cohorte Cardioni Férussac, 1822

Infra-sous-cohorte Lucinidia Gray, 1854

Ordre Lucinida Gray, 1854

Super-famille Lucinoidea Fleming, 1828

Famille Mactromyidae Cox, 1929

Genre *Unicardium* d'Orbigny, 1850

Espèce type : *Corbula cardioides* Phillips, 1829

***Unicardium matheroni* Coquand, 1862**

Pl. II, fig. 5

1862. *Unicardium matheroni* Coquand, p. 208, pl. 9, figs 1-2.

Matériel : 3 spécimens, banc 3 (MDG/GBN/Lam – 63.1 à 63.3).

Mesures (mm) : L = 33-51 (moy. = 42); H = 31-53 (moy. = 42); E = 17-33 (moy. = 25).

Description : La coquille est de grande taille, sub-orbiculaire, renflée, équivalve et subéquilatérale. Les crochets sont en position médiane, écartés et opposés. Le ligament est externe et s'étend en avant et en arrière du crochet. Le bord ventral est arrondi. Les bords antéro-dorsal et postéro-dorsal sont légèrement concaves à droits. Ils rejoignent respectivement les bords antérieur et postérieur en un angle obtus. Ces derniers sont droits. La coquille ne présente aucune ornementation.

Remarque : Il est question d'attribuer ces spécimens à *Unicardium matheroni* Coquand, 1862 par la présence de leur ligament externe qui s'étendent en avant et en arrière du crochet.

Répartition stratigraphique et géographique : Céno-manien d'Algérie (Coquand, 1862) et Turonien du Gabon (cette étude). Au Gabon cette espèce est trouvée pour la première fois.

Infra-sous-cohorte Cardiida Férussac, 1822

Méga-ordre Cardiata Férussac, 1822

Super-ordre Cardiiiformii Férussac, 1822

Ordre Cardiida Férussac, 1822

Sous-ordre Cardiidina Férussac, 1822
 Super-famille Cardioidea Lamarck, 1809
 Famille Cardiidae Lamarck, 1809
 Sous-famille Protocardiinae Reuss, 1846
 Genre *Protocardia* Beyrich, 1845

Espèce type: *Cardium hillanum* Sowerby, 1813

***Protocardia cf. pauli* (Coquand, 1862)**

Pl. II, fig. 6

1862. *Cardium pauli* Coquand, p. 204, pl. 10, figs 5-6.
 1890. *Cardium elongatum* Thomas & Péron, p. 275, pl. 28, fig. 15.
 1912. *Cardium (Protocardia) pauli* (Coquand.)–Pervinquièrre, p. 265, pl. 19, fig. 21.
 1932. *Cardium (Protocardia) pauli* (Coquand.)– Riedel, pl. 10, fig. 3, pl. 11, fig. 9.
 1957. *Protocardia (Protocardia) pauli* (Coquand.)– Dartevelle & Freneix, p. 175, pl. 30, figs 4-6.
 2015. *Protocardia cf. pauli* (Coquand.)– Musavu Moussavou, p. 318, fig. 4G, J.
 2016. *Protocardia (Protocardia) pauli* (Coquand, 1862.)– Benzaggagh, p. 203, fig. 17A-E.

Matériel: 2 spécimens, banc 1 (MDG/GBN/Lam – 23.3 à 23.4).

Mesures (mm): L = 30-31 (moy. = 30, 5); H = 35-37 (moy. = 36); E = 24-30 (moy. = 27).

Description: La coquille est de grande taille, triangulaire, équivalve et très inéquivalente. Les crochets sont saillants, aigus, incurvés, opposés et écartés. Le ligament est externe et ne s'étend que vers l'arrière du crochet. Le corselet est légèrement bombé. Le bord ventral est semi-circulaire. Les bords antéro et postéro-dorsal sont courts et droits. Le bord antérieur est convexe et rejoint le bord ventral en un angle arrondi. Le bord postérieur, droit, est tronqué obliquement et rejoint le bord ventral en un angle arrondi. Il porte un sillon longitudinal qui descend des crochets. L'impression palléale est bien marquée. L'ornementation n'est pas visible.

Remarque: L'absence de côte due à la mauvaise préservation ne nous permet pas d'attribuer avec certitude ce morphotype à l'espèce *Protocardia pauli* (Coquand, 1862).

Répartition stratigraphique et géographique: Turonien inférieur-Sénonien du Cameroun (Riedel, 1932; Dartevelle & Freneix, 1957), Cénomanién-Santonien de Tunisie (Thomas et Péron, 1890, Pervinquièrre, 1912), Albien du Maroc (Benzaggagh, 2016) et Turonien-Santonien du Gabon (Dartevelle & Freneix, 1957; Musavu Moussavou, 2015, cette étude).

Clade Eucardiids Schneider, 1995
 Sous-famille Cardiinae Lamarck, 1809
 Tribu Cardiini Lamarck, 1809
 Genre *Granocardium* Gabb, 1869

Espèce type: *Cardium carolinum* D'Orbigny, 1844

***Granocardium mermeti* Coquand, 1862**

Pl. II, fig. 7

1862. *Cardium mermeti* Coquand, p. 207, pl. 11, figs 6-7.
 1912. *Cardium mermeti* Coquand.– Pervinquièrre, p. 261.
 1917. *Cardium mermeti* Coquand.– Fourtau, p. 81.

Matériel: 2 spécimens, banc 1 (MDG/GBN/Lam – 61.1 à 61.2).

Mesures (mm): L = 29-52 (moy. = 40,5); H = 43-81 (moy. = 62); E = 31.

Description: La coquille est de grande taille, ovale, allongée, bombée, équivalve et subéquivalente. Les crochets sont médians et rapprochés. Les bords antéro et postéro-dorsal sont courts et droits. Les bords antérieur et postérieur sont quasiment droits et parallèles à l'axe médian de la coquille. Le bord ventral est arrondi. L'ornementation consiste en des fortes côtes longitudinales régulières.

Remarque: Cette espèce se distingue par ses côtes beaucoup plus espacées et fortes.

Répartition stratigraphique et géographique: Cénomanién d'Égypte (Fourtau, 1917) et de Tunisie (Pervinquièrre, 1912), Turonien d'Algérie (Coquand, 1862) et du Gabon (cette étude). Au Gabon, cette espèce est trouvée pour la première fois.

***Granocardium* sp**

Pl. II, fig. 8

Matériel: 2 spécimens, banc 3 (MDG/GBN/Lam – 62.1 à 62.2).

Mesure (mm): L = 16-25 (moy. = 20,5); H = 16-26 (moy. = 21); E = 11-20 (moy. = 15,5).

Description: La coquille est de taille moyenne, renflée, subcirculaire à ovale, équivalve et inéquivalente. Les crochets, submédians, sont proéminents, opposés et incurvés. Le bord antéro-dorsal est concave. Le bord postéro-dorsal est droit. Les bords antérieur et postérieur sont arrondis. Ils rejoignent respectivement le bord ventral en un angle arrondi. Le bord ventral est arrondi. L'ornementation est constituée des côtes radiales. Ces dernières sont fines vers les extrémités et épaisses au centre. L'espace intercostal est large au centre et resserré vers les extrémités.

Remarque: Ce morphotype se différencie de *Granocardium mermeti* par son ornementation constituée de fines côtes resserrées vers les extrémités.

Répartition stratigraphique et géographique: Turonien du Gabon (cette étude).

Mega-ordre Poromyata Ridewood, 1903
 Ordre Poromyida Ridewood, 1903
 Super-famille Poromyoidea Dall, 1886
 Famille Poromyidae Dall, 1886
 Genre *Liopistha* Meek, 1864

Sous-genre *Sergipemya* Ayoub-Hannaa *et al.*, 2015

Espèce type: *Homomya alta* Roemer, 1852.

***Liopistha (Sergipemya) alta* (Roemer, 1852)**

Pl. II, fig. 9

1852. *Homomya alta* n. sp. Roemer, p. 45, pl. 6, fig. 11.
 1912. *Liopistha (Psilomya) alta* (Roemer).– Pervinquier, p. 293, pl. 20, fig. 20.
 2015. *Liopistha (Sergipemya) alta* (Roemer).– Ayoub-Hannaa *et al.*, p. 58, figs 12 I-M.

Matériel: 49 spécimens, banc 3 et 5 (MDG/GBN/Lam – 54.1 à 54.49).

Mesures (mm): L = 34-73 (moy. = 53); H = 30-72 (moy. = 51); 5; E = 21-46 (moy. = 33,5).

Description: La coquille est de grande taille, subtrigone, allongée vers l'arrière, équivalve, fortement inéquilatérale et très renflée. Le maximum du renflement est situé sous les crochets. Ces derniers sont proéminents, faiblement enroulés, incurvés vers l'avant, situés au quart antérieur de la longueur totale de la coquille et s'élèvent au-delà du bord dorsal. Les valves se compressent vers l'arrière. Le bord antérieur est tronqué et rejoint le bord ventral en formant un angle arrondi. Le bord antéro-dorsal est droit et rejoint le bord antérieur en un angle obtus. Le bord postéro-dorsal est droit à faiblement concave. Il déclive graduellement vers le bord postérieur qui n'est pas béant. Le bord ventral est arrondi. L'ornementation comprend plusieurs fines côtes concentriques serrées.

Remarque: Pour les rapports et les différences entre *Liopistha (Sergipemya) alta* (Roemer, 1852) et les autres formes qui lui sont proches, voir Ayoub-Hannaa *et al.* (2015).

Répartition stratigraphique et géographique: Cénomaniens du Texas, USA (Roemer, 1852), de Tunisie (Pervinquier, 1912). Cénomaniens-Turonien du Brésil (Ayoub-Hannaa *et al.*, 2015) et Turonien du Gabon (cette étude). Au Gabon, cette espèce est trouvée pour la première fois.

5. DESCRIPTION DE LA MALACOFaUNE

L'étude de la faune de bivalves de la coupe de Nouvelle Cité nous a permis d'identifier 14 espèces appartenant à 11 genres à savoir: *Arca?* sp., *Cucullaea (Idonearca) thevestensis* (Coquand, 1862), *Exogyra (Costagyra) olisiponensis* Sharpe, 1850, *Exogyra delectrei* (Coquand, 1862), *Pycnodonte (Phygraea) vesiculosa* (Sowerby, 1823), *Camptonectes virgatus* (Nilsson, 1827), *Neithea (Neithea) cf. regularis* (von Schlotheim, 1813), *Plicatula fourneli* Coquand, 1862, *Plicatula ventilabrum* Coquand, 1880, *Unicardium matheroni* Coquand, 1862, *Protocardia cf. pauli* (Coquand, 1862), *Granocardium mermeti* Coquand, 1862, *Granocardium* sp., et *Liopistha (Sergipemya) alta* (Roemer, 1852). Un morphotype nommé Pectinidae gen. et sp. indet. est laissé en nomenclature ouverte.

En ce qui concerne la distribution des bivalves le long

de la coupe (Fig. 2), l'espèce *E. (Costagyra) olisiponensis* est la plus répandue. Elle est rencontrée dans les cinq premiers niveaux. L'espèce *L. (Sergipemya) alta* est rencontrée dans deux niveaux (3 et 5). Les autres espèces ne sont rencontrées chacune que dans un seul niveau. Par rapport à la lithologie, les bivalves sont rares à absents dans les niveaux silteux, mais très abondants dans les niveaux calcaires.

Du point de vue de l'abondance, les espèces *E. (Costagyra) olisiponensis* et *L. (Sergipemya) alta*, dominent la faune de bivalves de la coupe de Nouvelle Cité avec respectivement 111 et 49 représentants. Les autres espèces comptent entre 4 et 1 représentants (Tableau. 1).

6. DISCUSSION**6.1. Diversité**

Les précédentes études qui décrivent et illustrent les bivalves du Turonien de la région de Libreville (Kossmat, 1893; Lombard, 1930; Darteville & Freneix, 1957; Musavu Moussavou *et al.*, 2013, 2014, 2017; Musavu Moussavou, 2017) recouvrent une faune différente de celle identifiée dans cette étude. La particularité de cette dernière est (1) sa faible diversité (14 espèces ici contre 49 dans la région de Libreville) et (2) la présence des espèces *Arca?* sp., *C. (Idonearca) thevestensis*, *P. (Phygraea) vesiculosa*, *N. (Neithea) cf. regularis*, *P. ventilabrum*, *U. matheroni*, *G. mermeti* et *L. (Sergipemya) alta* qui sont trouvées ici pour la première fois dans le bassin côtier gabonais.

6.2. Distribution géographique et stratigraphique

L'assemblage des bivalves de la coupe de Nouvelle Cité comprend des espèces cosmopolites. Parmi celles-ci, *U. matheroni* est connue dans le Cénomaniens d'Afrique du Nord (Coquand, 1862; Pervinquier, 1912). Sa découverte dans cette présente étude nous permet d'étendre sa répartition stratigraphique et géographique respectivement jusqu'au Turonien et au Gabon.

Par ailleurs les espèces *G. mermeti* et *C. (Idonearca) thevestensis* sont connues du Cénomaniens au Turonien d'Afrique du Nord (Coquand, 1862; Pervinquier, 1912; Fourtau, 1917; El Qot, 2006; Mekawy, 2007; Ayoub-Hannaa *et al.*, 2014). *L. (Sergipemya) alta* est connue du Cénomaniens au Turonien d'Afrique du Nord, du Brésil et du Texas (Roemer, 1852; Pervinquier, 1912; Ayoub-Hannaa *et al.*, 2015). *P. (Phygraea) vesiculosa* est connue du Cénomaniens au Santonien du Brésil et d'Afrique du Nord (Seeling & Bengtson, 1999; El Qot, 2006). *N. (Neithea) regularis* est connue d'Albien au Maastrichtien d'Europe, d'Afrique du Sud et du Nord (Dhondt, 1973, 1985; Newton, 1909; Nagm & Boualem, 2019). Leur découverte dans les bancs de la coupe de Nouvelle Cité

Tableau 1 : Type d'habitat et régime alimentaire des bivalves identifiés au cours de cette étude (d'après Berndt, 2002 ; Ayoub-Hannaa, 2011).

Table 1 : Summary of life-habit and trophic groups of the bivalves identified in this study (after Berndt 2002 ; Ayoub-Hannaa, 2011).

Familles	Espèces	Type d'habitat	Régime alimentaire	Nombre de spécimens articulés	Nombre de spécimens désarticulés	Nombre total de spécimens
Arcidae	<i>Arca?</i> sp.	Epibionte	suspensivore	2	0	2
Cucullaeidae	<i>Cucullaea (Idonearca) thevestensis</i>	Endobionte	suspensivore	1	0	1
Gryphaeidae	<i>Exogyra (Costagyra) olisiponensis</i>	Epibionte	suspensivore	14	97	111
	<i>Exogyra delectrei</i>	Epibionte	suspensivore	0	3	3
	<i>Pycnodonte (Phygraea) vesiculosa</i>	Epibionte	suspensivore	0	1	1
Pectinidae	Pectinidae gen. et sp. Indet.	Epibionte	suspensivore	0	4	4
	<i>Camptonectes virgatus</i>	Epibionte	suspensivore	0	2	2
Neitheidae	<i>Neithea (Neithea) cf. regularis</i>	Epibionte	suspensivore	0	1	1
Plicatulidae	<i>Plicatula fourneli</i>	Epibionte	suspensivore	0	2	2
	<i>Plicatula ventilabrum</i>	Epibionte	suspensivore	0	1	1
Mactromyiidae	<i>Unicardium matheroni</i>	Endobionte	suspensivore	3	0	3
Cardiidae	<i>Protocardia cf. pauli</i>	Endobionte	suspensivore	2	0	2
	<i>Granocardium mermeti</i>	Endobionte	suspensivore	1	1	2
	<i>Granocardium</i> sp.	Endobionte	suspensivore	2	0	2
Poromyidae	<i>Liopistha (Sergipemya) alta</i>	Endobionte	suspensivore	32	17	49

nous permet d'étendre leur répartition géographique jusqu'au Gabon.

Au Gabon, les espèces *P. cf. pauli* et *C. virgatus* ne sont connues que dans le Santonien du Cap-Estérias (Musavu Moussavou, 2015) et de la Pointe Komandji (Darteville & Freneix, 1957). Leur présence dans les dépôts de la coupe de Nouvelle Cité nous permet d'étendre leur distribution stratigraphique et géographique respectivement dans le Turonien et dans la région de Libreville.

6.3. Interprétation paléoenvironnementale

Les bivalves colonisent aussi bien les eaux douces que les mers (Termier & Termier, 1952 ; Verniory, 1970). Ceux qui vivent dans les eaux à forte énergie et environnement chaud ont tendance à avoir des coquilles épaisses contrairement à ceux qui vivent dans les eaux à faible énergie et eaux froides (Morrison & Brand, 1986 ; Ayoub-Hanna, 2011). L'assemblage des bivalves de la coupe de Nouvelle Cité comprend uniquement des suspensivores appartenant aux espèces typiquement

marines telles que *E. (Costagyra) olisiponensis* (Ayoub-Hanna, 2011). De plus, ces espèces sont constituées d'une épaisse coquille. Ces caractéristiques indiquent que les dépôts de la coupe de Nouvelle Cité se sont déposés dans un milieu marin chaud à fort niveau d'énergie permettant de garder la matière organique en suspension (Berndt, 2002 ; Delvene, 2003 ; Fürsich & Tomsen, 2005 ; Ayoub-Hannaa & Fürsich, 2012). Ceci est corroboré par l'abondance des spécimens désarticulés. En effet, sur 186 spécimens récoltés, 129 sont désarticulés et seulement 57 sont articulés (Tableau 1). Malgré la forte proportion des spécimens désarticulés, on note en général l'absence des cassures et des grandes fragmentations des coquilles. Cette observation nous permet de suggérer que le transport a eu lieu sous des conditions de haute énergie durant un laps de temps court (Boucot *et al.*, 1958 ; Seeling & Bengston, 1999). De ce fait, cet assemblage à bivalves est considéré comme paraautochtone.

Du point de vue de l'habitat, l'assemblage des bivalves de la coupe de Nouvelle Cité est constitué de 127 spécimens par des épibiontes et 59 spécimens par des endobiontes (Tableau 1) indiquant que le substrat est

meuble à rocheux. Chez les endobiontes, 41 spécimens (soit 69,49 %) sont articulés contre 16 spécimens (soit 12,59%) chez les épibiontes. Ceci montre que l'état de préservation post mortem des individus est influencé par le mode d'habitat (Best & Kidwell, 2000).

7. CONCLUSION

L'étude des bivalves du Turonien de Libreville effectuée à partir des nouvelles données récoltées au niveau de la coupe de Nouvelle Cité nous a permis d'identifier 14 espèces. Huit d'entre elles, à savoir : espèces *Arca?* sp., *Cucullaea (Idonearca) thevestensis* (Coquand, 1862), *Pycnodonte (Phygraea) vesiculosa* (Sowerby, 1823), *Neithea (Neithea) cf. regularis* (von Schlotheim, 1813), *Plicatula ventilabrum* Coquand, 1880, *Unicardium matheroni* Coquand, 1862, *Granocardium mermeti* Coquand, 1862 et *Liopistha (Sergipemya) alta* (Roemer, 1852) sont trouvées ici pour la première fois dans le bassin côtier gabonais.

La distribution stratigraphique et géographique de l'espèce *U. matheroni* est étendue respectivement jusqu'au Turonien et au Gabon. Les espèces *C. (Idonearca) thevestensis*, *P. (Phygraea) vesiculosa*, *N. (Neithea) regularis*, *G. mermeti* et *L. (Sergipemya) alta* voient leur distribution géographique s'étendre jusqu'au Gabon. Dans le bassin côtier gabonais, les distributions stratigraphiques et géographiques des espèces *Protocardia cf. pauli* (Coquand, 1862) et *Camptonectes virgatus* (Nilsson, 1827) sont étendues respectivement jusqu'au Turonien et dans la région de Libreville.

L'assemblage à bivalves de Nouvelle Cité est dominé par les représentants des espèces *Exogyra (Costagyra) olisiponensis* et *Liopistha (Sergipemya) alta*. Sa composition permet de suggérer un environnement marin où le niveau d'énergie d'eau était fort et permettait de garder la matière organique en suspension. De plus, la présence simultanée des endobiontes et des épibiontes indique que le substrat était meuble à rocheux. Par ailleurs, le fait que les endobiontes soient les mieux préservés montre l'influence du mode de vie sur l'état de préservation post mortem des individus. Cet assemblage est interprété ici comme étant parautochtone.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient Wagih Ayoub-Hannaa et Lionel Cavin pour leurs commentaires constructifs, qui ont permis d'améliorer ce manuscrit.

RÉFÉRENCES

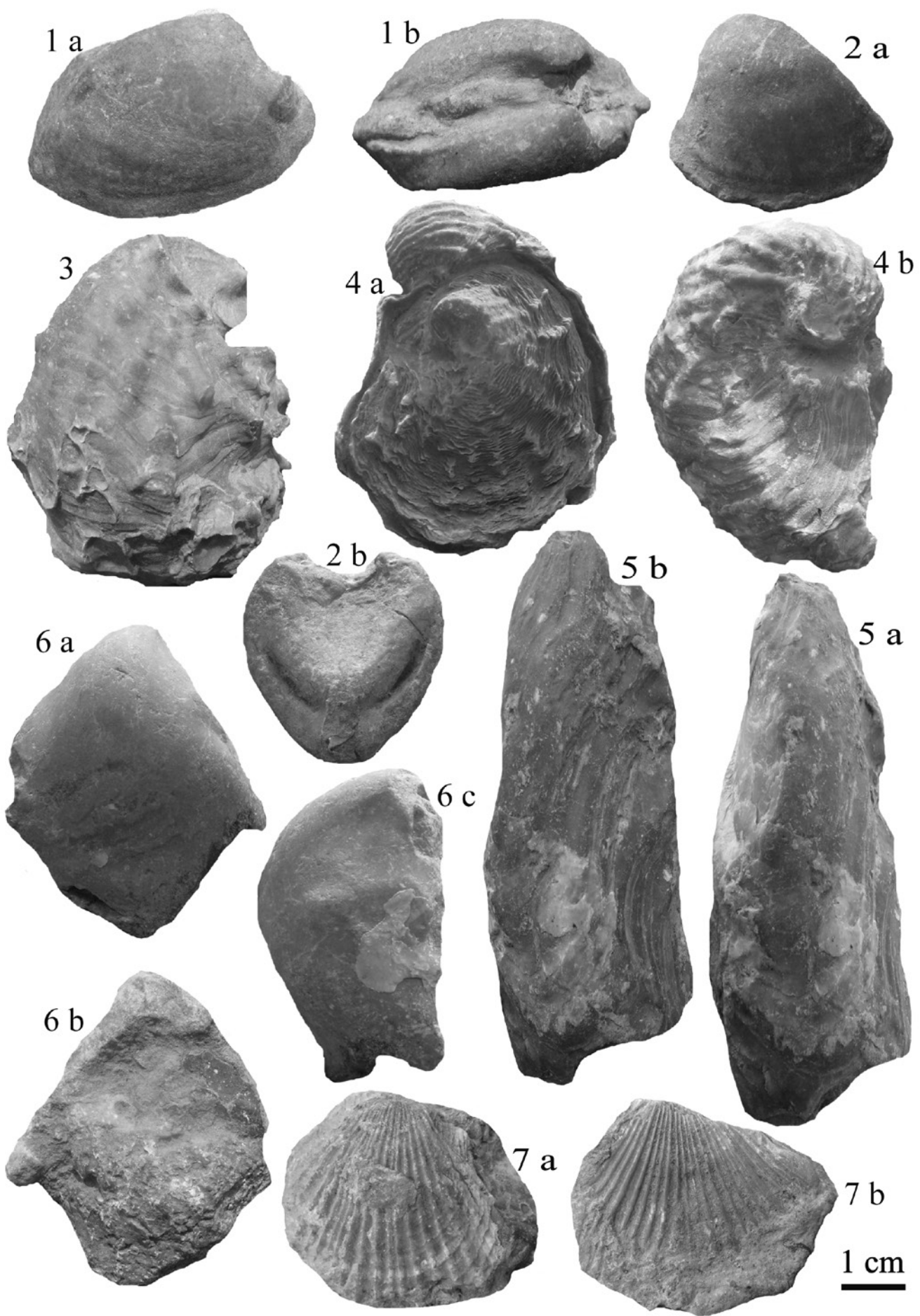
- Ayoub-Hannaa W. S. 2011. *Taxonomy and palaeoecology of the Cenomanian-Turonian macro-invertebrates from eastern Sinai, Egypt*. Dissertation zur Erlangung des Naturwissenschaftlichen Doktorgrades der Bayerischen Julius-Maximilians-Universität Würzburg, 386 pp.
- Ayoub-Hannaa W. S. & Fürsich F. T. 2012. Palaeoecology and environmental significance of benthic associations from the Cenomanian-Turonian of eastern Sinai, Egypt. *Beringeria*, 42: 93-138.
- Ayoub-Hannaa W. S., Fürsich F. T. & El Qot G. M. 2014.

Planche I

- Fig. 1: *Arca?* sp. (MDG/GBN/Lam – 56.1 à 56.2). a. vue externe de la valve droite, b. vue dorsale.
- Fig. 2: *Cucullaea (Idonearca) thevestensis* (Coquand, 1862) (MDG/GBN/Lam – 55.1). a. vue externe de la valve gauche, b. Vue postérieure des valves articulées.
- Figs 3, 4: *Exogyra (Costagyra) olisiponensis* Sharpe, 1850 (MDG/GBN/Lam – 52.1 à 52.111). 3. Vue externe de la valve gauche, 4 a. vue externe de la valve droite, 4 b. vue de profil.
- Fig. 5: *Exogyra delectrei* (Coquand, 1862) (MDG/GBN/Lam – 12.6 à 12.8). a. vue externe de la valve gauche, b. vue de profil.
- Fig. 6: *Pycnodonte (Phygraea) vesiculosa* (Sowerby, 1823) (MDG/GBN/Lam – 53.1). a. vue externe de la valve gauche, b. vue de l'intérieur de la valve gauche, c. vue de profil.
- Fig. 7: Pectinidae gen. et sp. indet. (MDG/GBN/Lam – 60.1 à 60.4). a. vue externe de la valve gauche, b. vue de l'intérieur de la valve gauche.

Plate I

- Fig. 1: *Arca?* sp. (MDG/GBN/Lam – 56.1 à 56.2). a. external view of right valve, b. dorsal view.
- Fig. 2: *Cucullaea (Idonearca) thevestensis* (Coquand, 1862) (MDG/GBN/Lam – 55.1). a. external view of left valve, b. posterior view of articulated valves.
- Figs 3, 4: *Exogyra (Costagyra) olisiponensis* Sharpe, 1850 (MDG/GBN/Lam – 52.1 à 52.111). 3. external view of left valve, 4 a. external view of right valve, 4 b. profile view.
- Fig. 5: *Exogyra delectrei* (Coquand, 1862) (MDG/GBN/Lam – 12.6 à 12.8). a. external view of left valve, b. profile view.
- Fig. 6: *Pycnodonte (Phygraea) vesiculosa* (Sowerby, 1823) (MDG/GBN/Lam – 53.1). a. external view of left valve, b. internal view of left valve, c. profile view.
- Fig. 7: Pectinidae gen. et sp. indet. (MDG/GBN/Lam – 60.1 à 60.4). a. external view of left valve, b. internal view of left valve.



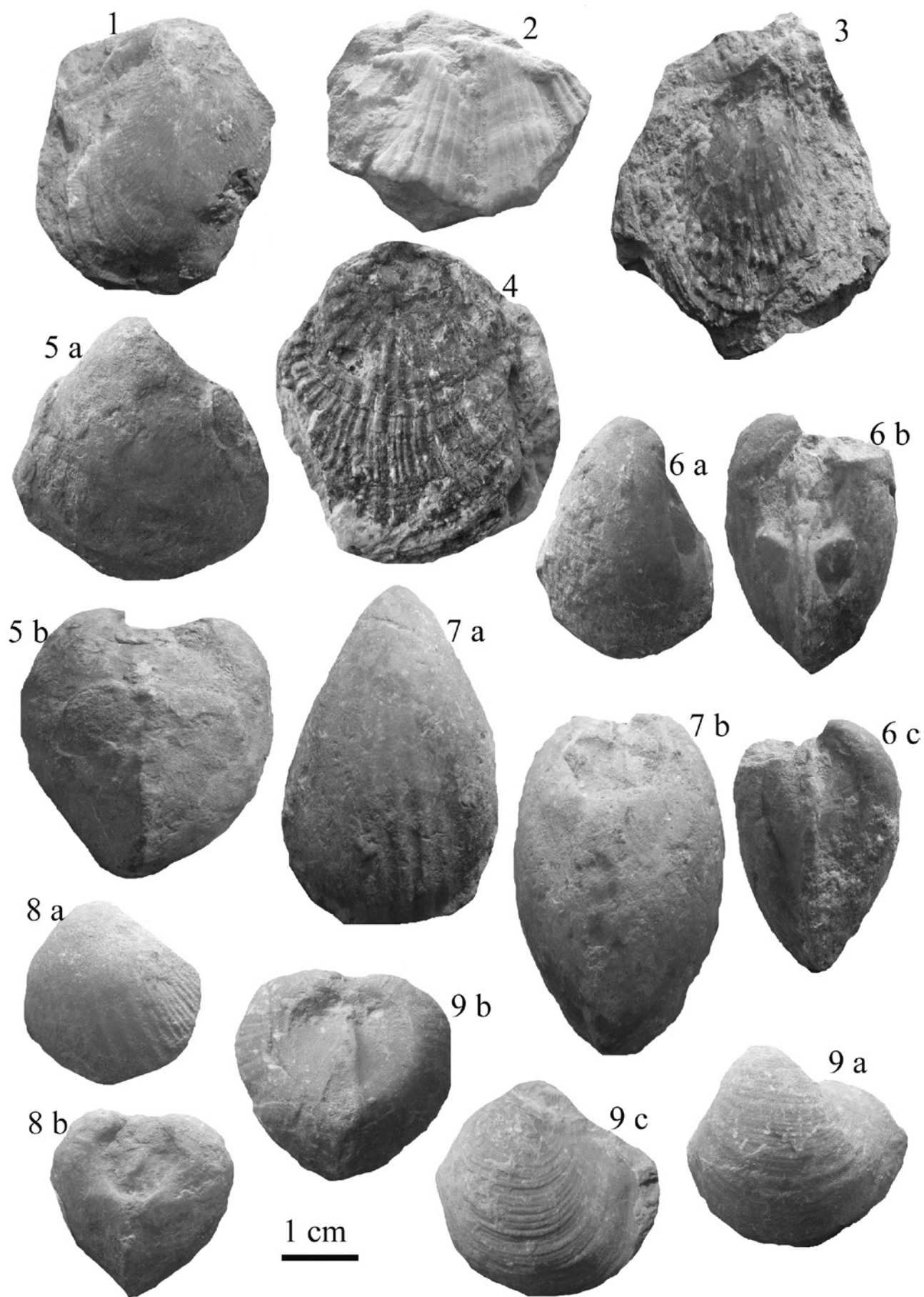
- Cenomanian-Turonian bivalves from eastern Sinai, Egypt. *Palaeontographica*, Abteilung A, 301 : 63-168.
- Ayoub-Hannaa W. S., Bengtson P., Fürsich F. T. & Andrade E. J. 2015. Cenomanian–Coniacian (Upper Cretaceous) Bivalves of the Sergipe Basin, Brazil : Order Pholadomyida. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 18(1) : 31-70.
- Benzaggagh M. 2016. Bivalves crétacés de la Formation des Marnes et calcaires lumachelles à huîtres (Albien supérieur-Cénomanien inférieur) des Rides sud-rifaines (région de Moulay Idriss Zerhoun, nord Maroc). *Annales de Paléontologie*, 102(3) : 183-211.
- Berndt R. 2002. *Palaeoecology and taxonomy of the microbenthic fauna from the Upper Cretaceous Ajlun Group, southern Jordan*. Unpublished Ph. D thesis Würzburg University Germany, 1-221.
- Best M. M. R. & Kidwell S. M. 2000. Bivalve taphonomy in tropical mixed siliciclastic-carbonate settings. II. Effect of bivalve life habits and shell types. *Paleobiology*, 26(1) : 103-115.
- 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* A, 81 : 161-296.
- Boucot A. J., Brace W. & Demar R. 1958. Distribution of brachiopod and pelecypod shells by currents. *Journal of sedimentary Petrology*, 28 : 321-332.
- Carter J. G., Altaba C. R., Anderson L. C., Araujo R., Biakov A. S., Bogan A. E., Campbell D. C., Campbell M., Chen J. H., Cope J. C. W., Delvene G., Dijkstra H. H., Fang Z. J., Gardner R. N., Gavrilova V. A., Goncharova I. A., Harries P. J., Hartman J. H., Hautmann M., Hoeh W. R., Hylleberg J., Jiang B.-Y., Johnston P., Kirkendale L., Kleemann K., Koppka J., Kríž J., Machado D., Malchus N., Márquez-Aliaga A., Masse J.-P., McRoberts C. A., Middelfart P. U., Mitchell S., Nevesskaja L. A., Özer S., Pojeta Jr. J., Polubotko I. V., Maria Pons J., Popov S., Sánchez T., Sartori A. F., Scott R. W., Sey I. I., Signorelli J. H., Silantiev V. V., Skelton P. W., Steuber T., Waterhouse J. B., Wingard G. L. & Yancey T. 2011. *A synoptical classification of the Bivalvia (Mollusca)*. Kansas University Paleontological Institute. Paleontological Contributions, The University of Kansas, Lawrence, Kansas, 4 : 1-47.
- Choubert B. 1935. Sur les terrains crétacés de la zone côtière du Gabon. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, Paris, 201 : 401-403.
- Coquand M. H. 1862. Géologie et paléontologie de la région sud de la province de Constantine. *Mémoires de la Société d'Emulation de la Provence*, 2 : 5-342.
- Coquand M. H. 1880. Etudes supplémentaires sur la paléontologie algérienne faisant suite à la description géologique et paléontologique de la région sud de la province de Constantine. *Bulletin de l'Académie d'Hippone*, 15 : 1-451.
- Cox L. R. 1960. Thoughts on the classification of the Bivalvia. *Proceedings of Malacological Society of London*, 34 : 60-88.
- Darteville 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, Sciences géologiques*, 20 : 1-271.
- Delvene G. 2003. Middle and Upper Jurassic bivalve associations from the Iberian Range (Spain). *Geobios*, 36 : 519-531.
- Dhondt A. V. 1973. Systematic revision of the subfamily

Planche II

- Fig. 1: *Camptonectes virgatus* (Nilsson, 1827) (MDG/GBN/Lam – 58.1 à 58.2). Vue de la valve gauche.
- Fig. 2: *Neithea (Neithea) cf. regularis* (von Schlotheim, 1813) (MDG/GBN/Lam – 59.1). Vue de la valve gauche.
- Fig. 3: *Plicatula fourneli* Coquand, 1862 (MDG/GBN/Lam – 41.3 à 41.4).
- Fig. 4: *Plicatula ventilabrum* Coquand, 1880 (MDG/GBN/Lam – 57.1).
- Fig. 5: *Unicardium matheroni* Coquand, 1862 (MDG/GBN/Lam – 63.1 à 63.3). a. vue externe de la valve gauche, b. vue postérieure.
- Fig. 6: *Protocardia cf. pauli* (Coquand, 1862) (MDG/GBN/Lam – 23.3 à 23.4). a. vue externe de la valve droite, b. vue antérieure des valves articulées, c. vue postérieure des valves articulées.
- Fig. 7: *Granocardium mermeti* Coquand, 1862 (MDG/GBN/Lam – 61.1 à 61.2). a. vue externe de la valve droite, b. vue antérieure.
- Fig. 8: *Granocardium* sp (MDG/GBN/Lam – 62.1 à 61.2). a. vue externe de la valve gauche, b. vue antérieure.
- Fig. 9: *Liopistha (Sergipemya) alta* (Roemer, 1852) (MDG/GBN/Lam – 54.1 à 54.49). a & c. vue externe de la valve gauche, b. vue antérieure des valves articulées.

Plate II

- Fig. 1: *Camptonectes virgatus* (Nilsson, 1827) (MDG/GBN/Lam – 58.1 à 58.2). View of left valve.
- Fig. 2: *Neithea (Neithea) cf. regularis* (von Schlotheim, 1813) (MDG/GBN/Lam – 59.1). View of left valve.
- Fig. 3: *Plicatula fourneli* Coquand, 1862 (MDG/GBN/Lam – 41.3 à 41.4).
- Fig. 4: *Plicatula ventilabrum* Coquand, 1880 (MDG/GBN/Lam – 57.1).
- Fig. 5: *Unicardium matheroni* Coquand, 1862 (MDG/GBN/Lam – 63.1 à 63.3). a. external view of left valve, b. posterior view.
- Fig. 6: *Protocardia cf. pauli* (Coquand, 1862) (MDG/GBN/Lam – 23.3 à 23.4). a. external view of right valve, b. anterior view of articulated valves, c. posterior view of articulated valves.
- Fig. 7: *Granocardium mermeti* Coquand, 1862 (MDG/GBN/Lam – 61.1 à 61.2). a. external view of right valve, b. anterior view.
- Fig. 8: *Granocardium* sp (MDG/GBN/Lam – 62.1 à 61.2). a. external view of left valve, b. anterior view.
- Fig. 9: *Liopistha (Sergipemya) alta* (Roemer, 1852) (MDG/GBN/Lam – 54.1 à 54.49). a & c. external view of left valve, b. anterior view of articulated valves.



- Neitheinae (Pectinidae, Bivalvia, Mollusca) of the European Cretaceous. *Mémoire de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique*, 176: 1-101.
- Dhondt A. V. 1985. Late Cretaceous bivalves from the A 10 exposures in northern Aquitaine. *Cretaceous Research*, 6: 33-74.
- 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.
- El Qot G. M. 2006. Late Cretaceous macrofossils from Sinai, Egypt. *Beringeria*, 36: 3-163.
- Fourtau R. 1917. Catalogue des Invertébrés fossiles de l'Égypte. Terrains crétacés 2^{me} partie: Mollusques Lamellibranches. *Geological Survey of Egypt, Palaeontological Series*, 3: 1-108.
- Freneix S. 1972. Le bassin côtier de Tarfaya (Maroc méridional). *Notes et Mémoires du Service géologique du Maroc*, 228: 1-255.
- Fürsich F. T. & Thomsen E. 2005. Jurassic biota and biofacies in erratics from the Sortland area, Vesterålen, northern Norway. *Norges geologiske undersøkelse Bulletin*, 443: 37-53.
- Hourcq V. 1958. Le sédimentaire côtier. In: Gérard G. (Ed.), *Notice explicative de la carte géologique de l'Afrique Equatoriale Française au 1/2 000 000*, 7-25.
- Hourcq V. & Hausknecht J.-J. 1954. *Notice explicative sur la faille Libreville-Ouest et carte géologique de reconnaissance au 1/500 000*. Gouvernement Général de l'Afrique Equatoriale Française, Paris, 25 pp.
- Hudeley H. & Belmonte Y. 1970. Carte géologique de la République gabonaise au 1/1000000. Notice explicative. *Mémoires du Bureau de Recherches Géologiques et Minières*, 72: 191 pp.
- Kossmat F. 1893. Über einige Kreideversteinerungen vom Gabun. *Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, Wien*, 120: 575-590.
- Lanau M. 1985. *Sédimentation et diagenèse d'une série hyper siliceuse: le groupe d'Ozouri, Paléocène supérieur Eocène inférieur du bassin côtier gabonais*. Thèse de l'Université de Poitiers, 258 pp.
- Lenz I. O. 1874. Ankunft in der Corisco Bai und Excursion nach Gabun. Geologische Notizen von der Westküste von Afrika (Aus einem Schreiben an Hofrath F. von Hauer dd. Gabun an 4. Juli 1874). *Verhandlungen der K.K. Geologischen Reich-sanstalt*, Wien, pp. 283-287.
- Lombard J. 1930. Céphalopodes et Lamellibranches crétacés du Congo Français. *Bulletin de la Société Géologique de France*, 4(30): 277-322.
- Mbina Mounguengui M. 1998. *Dynamique sédimentaire et fluctuations eustatiques au cours du Cénomaniens et Turonien basal dans le nord du bassin côtier gabonais*. Thèse de l'université de Bourgogne (inédit, 376 pp).
- Mbina Mounguengui M., Lang J., Guiraud M. & Jocktane O. 2002. Sedimentary dynamics and structural geology of pre-rift deposits of interior basin of Gabon. *Journal of African Earth Sciences*, 35: 315-329.
- Meister C., Mbina Mounguengui M. & Lang J. 2003. Les ammonites du Cénomano-Turonien du bassin côtier nord-gabonais: systématique et intérêt paléogéographique pour la liaison Téthys-Atlantique Sud. *Revue de Paléobiologie*, 22(1): 341-345.
- Mekawy M. S. 2007. Upper Cretaceous bivalves from Galala Plateaux, North Eastern Desert, Egypt: a systematic paleontology. *Egyptian Journal of Paleontology*, 7: 197-243.
- Morrison J. O. & Brand U. 1986. Geochemistry of Recent marine invertebrates. *Geoscience Canada*, 13: 237-254.
- Musavu Moussavou B. 2015. Bivalves (Mollusca) from the Coniacian-Santonian Anguille Formation from Cap Esterias, Northern Gabon, with notes on paleoecology and paleobiogeography. *Geodiversitas*, 37(3): 315-324.
- Musavu Moussavou B. 2017. Systematics, palaeoecology and taphonomy of Turonian oysters from the northern Gabon Coastal Basin. *Geodiversitas*, 39(2): 213-224.
- Musavu Moussavou B., Ndong Ondo S. M. & M'voubou M. 2013. Turonian bivalves from coastal Basin of Gabon, South of Libreville. *Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, section Sciences de la Terre*, 35: 1-8.
- Musavu Moussavou B., Makaya M'Voubou. & Ndong Ondo S. M. 2014. Turonian bivalves from Gabonese coastal basin: Belle vue 3 sections, South of Libreville region. *Bulletin de la Société géologique de France*, 185(1): 43-50.
- Musavu Moussavou B., Yakouya-Moubamba U. G., Ayeng Eyeghe A. C. & Mamidi M. A. 2017. Nouvelles données sur les macro-invertébrés du Turonien de la région de Libreville (bassin côtier nord-gabonais). *Annales de Paléontologie*, 103: 283-292.
- Nagm E. & Boualem N. 2019. First documentation of the late Albian transgression in northwest Algeria: Bivalve stratigraphy and palaeobiogeography. *Cretaceous Research*, 93: 197-210.
- Newton R. B. 1909. Cretaceous gastropoda and pelecypoda from Zululand. *Royal Society of South Africa, Transactions*, 1: 1-106.
- Nilsson S. 1827. Petrefacta Suecana Formationis Cretacea, descripta et iconibus illustrata. *Pars prior, Vertebrata et Mollusca sistens*. Ex Officina Berlingiana (Londini Gothorum [Lund]). 39 pp.
- Pervinquièrre L. 1912. *Études de paléontologie tunisienne: II. Gastéropodes et Lamellibranches des terrains crétacés*. Collection Carte géologique de la Tunisie. Lamarre J., Paris, 352 pp.
- Riedel L. 1932. Die Oberkreide vom Mungofluss in Kamerun und ihre Fauna. *Beiträge zur geologischen Erforschung der deutschen Schutzgebiete*, 16: 1-154.
- Roemer F. A. 1852. Die Kreidebildung von Texas und ihre organische Einschüsse: Bonn, Adolph Marcus, 100 pp.
- Schlotheim E. F. von 1813. Beiträge zur Naturgeschichte der Versteinerungen in geognostischer Hinsicht. *Leonhard's Taschenbuch für die gesammte Mineralogie* 7(1): 3-134.
- Seeling J. & Bengtson P. 1999. Cenomanian oysters from the Sergipe Basin, Brazil. *Cretaceous Research*, 20: 747-765.
- Seguenza G. 1882. Studi geologici e palaeontologici sul Cretaceo Medio dell' Italia Meridionale. *Atti della Accademia Nazionale dei Lincei*, Roma, (serie 3): 65-214.
- Sharpe D. 1850. On the secondary district of Portugal which lies on the North of the Tagus. *Geological Society of London, Quarterly Journal*, 6: 135-195.
- Sowerby J. 1823. *The mineral conchology of Great Britain*. Benjamin Meredith, London, vol. 4: 160 pp.
- Teisserenc P. & Villemin J. 1990. Sedimentary basin of Gabon. Geology and oils systems. Divergent/Passive margin basin. *Bulletin American Association Petroleum Geologists*, 48: 117-199.
- Termier G. & Termier H. 1952. Classe des Gastéropodes. In: Piveteau J. (Eds), *Traité de Paléontologie*. Tome II. Masson et Cie: 23-460.

Thomas P. & Péron A. 1890. Description des mollusques fossiles des terrains crétacés de la région sud des hauts-plateaux de la Tunisie. *Exploration scientifique de la Tunisie*, 327 pp.

Verniory R. 1970. *Atlas de Paléontologie des invertébrés*. Librairie de l'université George et c^{ie} SA, Genève, 216 pp.

Weydert P. 1981. Les faciès péri-récifaux du Turonien de Libreville (Gabon): significations paléoécologiques au cours de l'ouverture de l'Atlantique. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences Paris*, 295: 95-100.