

Ostracodes oligo-miocène de la Casamance, Sénégal : biostratigraphie, systématique et paléoenvironnements

Malick Thiam

Département SVT, Faculté des Sciences et Technologies de l'Education et de la Formation (FASTEF), Université Cheikh Anta Diop, Dakar-Fann, Sénégal

[Doi:10.19044/esj.2025.v21n33p126](https://doi.org/10.19044/esj.2025.v21n33p126)

Submitted: 04 September 2025

Accepted: 27 October 2025

Published: 30 November 2025

Copyright 2025 Author(s)

Under Creative Commons CC-BY 4.0

OPEN ACCESS

Cite As:

Thiam, M. (2025). *Ostracodes oligo-miocène de la Casamance, Sénégal : biostratigraphie, systématique et paléoenvironnements*. European Scientific Journal, ESJ, 21 (33), 126.

<https://doi.org/10.19044/esj.2025.v21n33p126>

Résumé

La répartition de l'ostracofaune dans les sondages de Kafountine et Adéane au sud du Bassin Sénégal-Mauritanien met en évidence l'écozone Post Z4 de Carbonnel corrélée aux biozones de foraminifères planctoniques O₄-O₆ de l'Oligocène et M₃ du Miocène dans deux unités lithologiques. L'analyse factorielle des correspondances indique que les genres *Neonesidea*, *Buntonia*, *Cytherella* et *Isohabrocytheres* sont corrélables aux sédiments carbonatés de l'Oligocène, tandis que les niveaux détritiques sableux et argileux sont surtout marqués par les genres *Soudanella*, *Neomonoceratina*, *Agelaiocypris* et *Loxoconcha*. L'étude de la microfaune a permis d'inventorier 45 espèces appartenant à 32 genres dont 23 espèces considérées comme nouvelles sont en nomenclature ouverte. Le signal de Platytopina et le pourcentage élevé de Buntoniina à l'Oligocène indiquent une sédimentation marno-calcaire dans une mer chaude et de faible profondeur. Le passage de l'Oligocène au Miocène s'accompagne d'une hypoxie dans un environnement côtier soumis aux influences continentales.

Mots-clés: Ostracodes, oligocène, miocène, biostratigraphie, systématique, Casamance

Oligo-Miocene Ostracods from Casamance, Southern Senegal: Biostratigraphy, Systematic and Paleoenvironments

Malick Thiam

Département SVT, Faculté des Sciences et Technologies de l'Éducation et de la Formation (FASTEF), Université Cheikh Anta Diop, Dakar-Fann, Sénégal

Abstract

Ostracofauna distribution in Kafountine and Adeane boreholes from the southern Senegalo-Mauritanian basin highlights the Post Z₄ ecozone of Carbonnel (1986). This ecozone is well correlated to Oligocene planktonic biozones O₄-O₆ and Miocene M₃ into two lithological units. Correspondence factor analysis evidenced close links between genera *Neonesidea*, *Buntonia*, *Cytherella*, and *Isohabrocytheres*, which are correlated to Oligocene carbonate sediments. In addition, sandy and clayey detrital deposits are mainly defined by the genera *Soudanella*, *Neomonoceratina*, *Agelaiocypris*, and *Loxoconcha*. Microfauna studies allowed the inventory of 45 species belonging to 32 genera, of which 23 were considered new and are in open nomenclature. Platycoquina signal combined with a high percentage of *Buntoniina* in the Oligocene indicates a marl-limestone sedimentation rate in a warm, shallow sea water. Moreover, hypoxic conditions characterize the Oligocene to Miocene turnover in a coastal environment that was subjected to continental influences.

Keywords: Ostracods, Oligocene, Miocene, biostratigraphy, systematic, Casamance

Introduction

La région de la Casamance se trouve au sud du Bassin Sénégal-Mauritanien. On connaît sa stratigraphie grâce aux forages hydrauliques et pétroliers (Bellion & Guiraud, 1980; Castelain, 1963; Ly, 1985). Il s'agit d'épais sédiments d'âge tertiaire dans lesquels les foraminifères définissent des biozones allant de P₁-P₁₅ pour le Paléogène et N₁-N₁₄ pour le Néogène (Ly, 1985; Ly & Kuhnt, 1994; Thiam, 2014). Le Miocène de la Casamance repose sur l'Oligocène dans le domaine offshore et directement sur l'Eocène supérieur en milieu continental (Ly, 1985; Thiam, 2014). Il en résulte une lacune sédimentaire régionale (Flicoteaux & Medus, 1974) suivie d'un Miocène marin remanié vers l'est (Ly & Anglada, 1991). Cette lacune stratigraphique rend difficile l'étude des microfaunes particulièrement les foraminifères planctoniques. En raison de leur rareté dans la série oligo-miocène on utilise les ostracodes pour définir des échelles stratigraphiques

régionales ainsi et reconstituer les paléoenvironnements (Carbonnel, 1986). En dehors de ces travaux, il existe peu d'information sur la distribution et la paléocécologie des ostracodes de l'oligo-miocène comparées aux foraminifères. L'objectif triple de la présente étude vise : 1) l'acquisition d'informations sur les faunes d'ostracodes d'âge miocène dans le bassin sédimentaire de la Casamance ; 2) l'établissement de leurs séquences bio stratigraphiques en fonction des autres groupes de microfossiles ; 3) la clarification de leur signification systématique et paléo environnementale au sein du bassin sédimentaire de la Casamance.

Cadre géographique et géologique

Le secteur étudié se situe en Casamance, au sud du bassin Sénégal-Mauritanien (Figure 1). La sédimentation oligo-miocène est restreinte dans ce golfe de Casamance où elle correspond à la Formation de Ziguinchor (Carbonnel, 1986; Flicoteaux & Medus, 1974; Latil-Brun & Flicoteaux, 1986; Ly & Carbonnel, 1987). On lui doit la puissante série marine qui a subsisté à la première exondation du bassin sénégal-mauritanien et à la seconde qui a affecté principalement sa partie sud à la suite de phénomènes tectoniques d'âge tertiaire (Furon, 1968 ; Bessoles, 1977). Il en résulte une lacune de sédimentation Eocène supérieur-Oligocène inférieur (bizonne P₁₇-N₁) (Carbonnel, 1986; Ly & Carbonnel, 1987). Plus à l'Est, la sédimentation se caractérise par des sables argileux, à intercalation de calcaire surmontée de grès bioturbés, d'argiles kaolinique à terriers de mollusques bien distribués dans le reste du bassin, (Roger et al., 2009; Sarr, 2013; Thiam, 2014) (Figure 2). Les dépôts miocènes constituent une unité terrigène autrefois considérée comme une formation continentale et azoïque ; toutefois, la découverte de faunes marines du Miocène moyen vient confirmer leur caractère marin (Flicoteaux & Medus, 1974; Gorodiski & Tessier, 1946; Tessier et al., 1975).

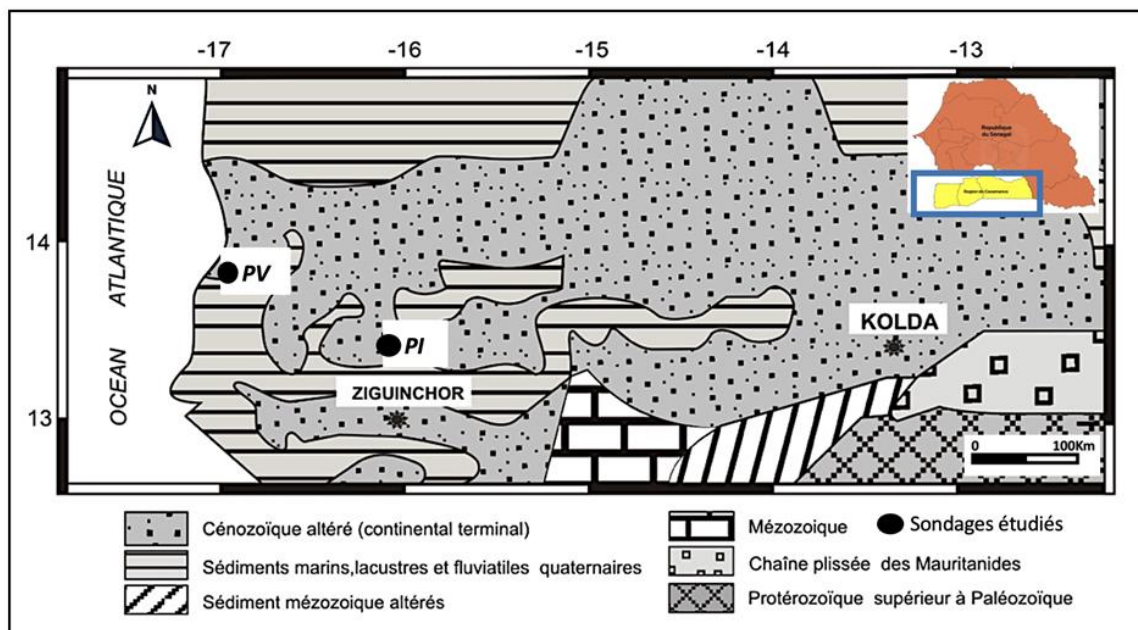


Figure 1: Carte de localisation des sondages étudiés

Synthèse stratigraphique

Les études antérieures en domaine offshore dans le sondage de référence ou Casamance Maritime 2 (CM2) mettent en évidence une série tertiaire complète composée de calcaire bioclastique à intercalation de sable (Ly, 1985). En onshore, les dépôts présentent une alternance d'argile et de sable ferrugineux riche en minéraux silicatés. En dessous de 82 m, se trouve un calcaire organogène souvent associé à des sables argileux ou glauconieux (Ly, 1985; Thiam, 2014). Les niveaux sableux renferment des intercalations dolomitiques à la base qui passent à des argiles sableuses avec intercalation de marnes grises à l'Est. Un calcaire argileux gris occupe le sommet de la série à Kafountine (Thiam, 2014). L'oliogo-miocène a été défini grâce aux foraminifères planctoniques *Globoturborotalia ciperoensis* associé à *Subbotina eocaena* et *Globoturborotalia angustiumbilitata* qui déterminent les biozones M_{1a} et M_{1b} de (Berggren et al., 1995). Par ailleurs, l'apparition des grands foraminifères *Heterostegina depressa*, *Amphistegina lessonii* et *Operculina gomezi* associés aux petits benthiques *Hopkinsina gr. bononiensis*, *Uvigerina peregrina*; *Eponides elevates* attribuerait l'intervalle à l'Oligocène-Aquitain terminal (Ly, 1985). À Kafountine, les ostracodes sont bien conservés et forment une association dominée surtout par des *Buntoniinae* (Thiam, 2014; Thiam & Sarr, 2018).

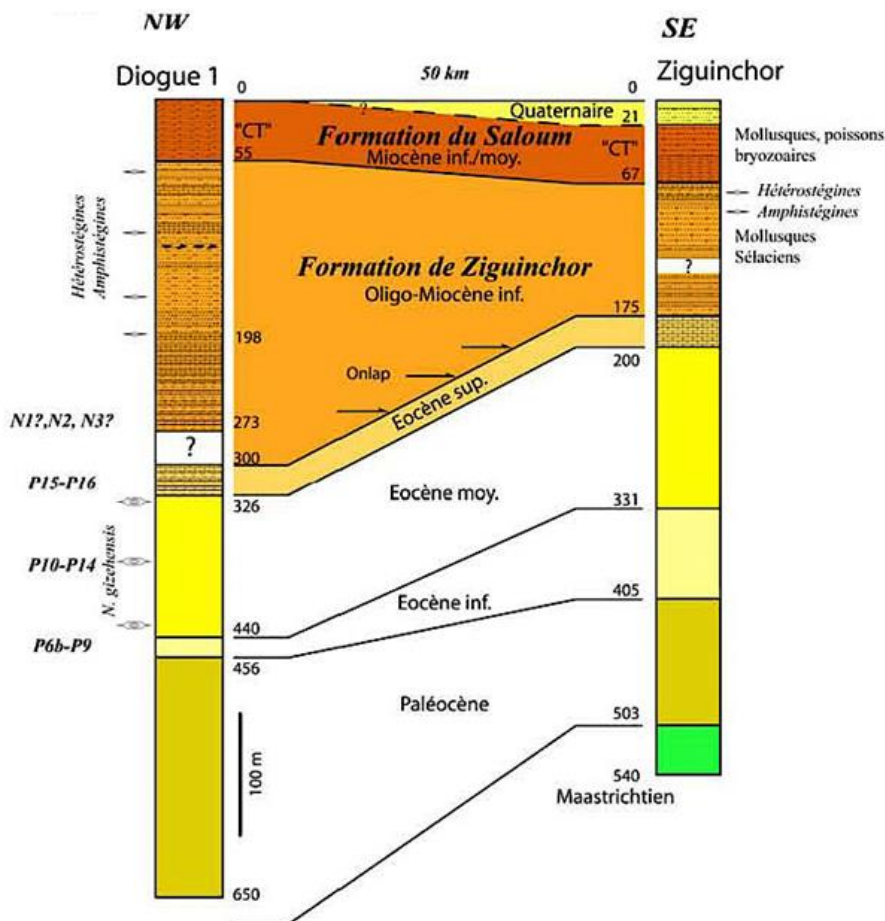


Figure 2: Coupe corrélée du Cénozoïque en Casamance

Matériel et méthodes

Nous avons analysé 74 échantillons issus des déblais de deux sondages PV et PI situés respectivement à Kafountine ($12^{\circ} 55' 45'' \text{N}$; $16^{\circ} 45' 00'' \text{W}$) et Adéane ($12^{\circ} 37' 45'' \text{N}$; $15^{\circ} 00' 00'' \text{W}$) avec des profondeurs de 199m et 192m (Figure 1). La description pétrographique des échantillons a permis de réaliser la colonne lithologique de chaque sondage. Les échantillons ont été trempés pendant 24 h dans une solution d'eau oxygénée à 10% pour désagréger la roche et détruire la matière organique. Chaque échantillon a ensuite été lavé à travers une colonne de deux tamis de 125 et 63 μm . Le résidu a été séché à l'étuve puis séparé en plusieurs fractions. Les ostracodes de la fraction $>125 \mu\text{m}$ ont été étudiés. A partir de l'ostracofaune de chaque fraction, nous avons utilisé la méthode d'analyse factorielle des correspondances Redressées (AFCR) développées par (Benzecri, 1973; Hill & Gauch Jr, 1980; Oksanen & Minchin, 1997) qui permet de caractériser la distribution des variables espèces dans un échantillon. Les axes factoriels [AF] retenus, rendent compte de la

contribution des variables espèces par rapport à l'inertie totale obtenue. L'étude systématique concerne 12 espèces représentatives de la formation et la classification utilisée est celle de (Horne et al., 2005). Les échantillons sont conservés dans la collection de l'auteur à l'université Cheikh Anta Diop de Dakar. La reconstitution des paléoenvironnements a été effectuée à partir du lithofaciès et de l'indice de diversité de Shannon (Thiam, 2014). Nous avons utilisé le pourcentage (signal) de *Platycopina* pour caractériser l'oxygénation du milieu (Ocean Anoxic Events) (Dingle et al., 1989; Dingle & Lord, 1990). Les paléotempératures ont été évaluées grâce la diversité des *Cytherelloidea* et des *Buntonia* (Sohn, 1962; Thiam & Sarr, 2018).

Résultats

Lithostratigraphie

L'étude stratigraphique de l'oligo-miocène dans les sondages, met en évidence deux unités lithologiques. L'unité supérieure (UA) est formée d'une puissante série détritique avec alternance de sable, d'argile et de sable argileux. L'unité inférieure (UB) constituée de dépôts chimique et biochimique avec des calcaire, calcaire argileux, et de marne d'épaisseur variable. Elle est subdivisée à Kafountine en deux sous-unités B1 et B2 (SUB1 et SUB2) séparées par un banc siliceux (Figure 3 et Figure 4).

Unité supérieure (UA)

Elle correspond à une alternance de sable, d'argile et sable argileux. A Kafountine, elle est formée d'une succession d'argile et de sable roux grossier à moyen avec quelques passés latéritiques entre 12 et 146 m (Figure 3). Vers l'Est à Adéane, elle s'étend entre 40 et 140 m avec un sable grossier à la base enrichi en quartz blanc détritique alternant avec des argiles gréseuses associées à des sables moyens devenant argileux au sommet (Figure 4), (Thiam, 2014).

Unité inférieure (UB)

Elle est constituée de calcaire à intercalation d'argile et de marne. Le calcaire devient argileux à Kafountine de 146 à 172 m (SUB1) et repose sur la SUB2 formée par un banc siliceux, un calcaire argileux gris verdâtre, et une marne grise entre 175 à 196 m. L'épaisseur des dépôts augmente vers l'Est à Adéane où un calcaire blanchâtre surmonte des marnes verdâtres entre 140 et 199 m (Figures 3 et 4).

Biostratigraphie

L'échelle biostratigraphique de Carbonnel (1985) a été utilisée pour deux raisons : 1) elle résume la distribution de l'ostracofaune dans le golfe de Guinée ; 2) cette distribution peut être corrélée aux biozones de foraminifères planctoniques (Berggren et al., 1995).

Le sommet de l'Oligocène est défini à l'ouest dans le sondage de Kafountine avec les biozones O₄ à O₆ marquée par *Paragloborotalia semivera* et *Globorotaloides permicrus*. À l'Est vers Adéane, dans l'unité B, la dernière apparition (HO) de *Globoturborotalita gnaucki* définit la biozone O₃ tandis que *Globoturborotalita ouachitaensis* et de *Paragloborotalia semivera* marquent le sommet de la O₄ (Thiam, 2014). Les associations d'ostracodes sont très diversifiées dans les sondages étudiés (Tableau 1). L'apparition des espèces *Buntonia livida*, *Buntonia* sp5 sensu Carbonnel et *Cytherella sylvesterbradleyi* caractérise la biozone Post-Z4 de Carbonnel (1986) qui est d'âge Oligocène à Miocène. Elles sont associées à *Ruggiera* aff. *boldi*, *R. triangulata*, *Chrysocythere cataphracta*, *Soudanella bissauensis* et *Soudanella heptastriata* entre 25 et 75 m (Figures 3 et 4). La biozone sens stricto M₃ du Miocène est définie dans la SUB1 de Kafountine grâce à *Globigerina primordius* accompagnée d'une grande fréquence de *Globigerinoides quadrilobatus* et *Globigerina pseudobulloides* (Thiam, 2014). Les ostracodes sont représentés dans cet intervalle par *Loxoconcha kafountinensis*, *Chrysocythere foveostriata*, *Agelaiocypris schweyeri*, *Chrysocythere cataphracta*, *Loxocorniculum antillea*, *Soudanella heptastriata*, *S. bissauensis* et *Neomonoceratina bignonaensis* qui caractérisent la zone Post-Z4 de Carbonnel (1986) qui date un Miocène.

Tableau 1: Ostracodes de l'Oligo-Miocène du sud du bassin sénégal-mauritanien en Casamance. En gras les espèces concernées par l'étude systématique

<i>Actinocythereis</i> sp. sensu Carbonnel Carbonnel, 1986	<i>Kroemmelbeinella</i> sp Mostawafi, 1983
<i>Agelaiocypris</i> sp. sensu Carbonnel Carbonnel, 1986	<i>Loxoconcha kafountinensis</i> Carbonnel, 1986
<i>Anomocythereidea tropicalis</i> Carbonnel, 1986	<i>Loxoconcha corrugata</i> Alexander, 1934
<i>Bairdopillata</i> sp sensu? Carbonnel, 1986	<i>Loxocorniculum antillea</i> Bold, 1946
<i>Basslerites</i> sp. sensu Carbonnel, 1986	<i>Neomonoceratina</i> sp. Carbonnel, 1986
<i>Buntonia livida</i> Apostolescu, 1961	<i>Neomonoceratina bignonaensis</i> Carbonnel, 1986
<i>Buntonia</i> sp 1 Salahi, 1966	<i>Neomonoceratinoides</i> sp Carbonnel, 1986
<i>Casamancea lougaensis</i> Carbonnel, 1986	<i>Neonesidea</i> sp Maddocks, 1969
<i>Chrysocythere foveostriata</i> Brady 1870	<i>Otorocythere</i> sp. sensu Carbonnel, 1986
<i>Chrysocythere cataphracta</i> Ruggieri, 1962	<i>Paijenborchella</i> sp Kingma, 1948
<i>Chrysocythere oulofi</i> Carbonnel, 1986	<i>Paracypris</i> sp Foster et al., 1983
<i>Cytherella sylvesterbradleyi</i> Reymont, 1963	<i>Ponticulocythereis haywardi</i>
<i>Cytherella</i> sp Ducasse, 1978	<i>Ponticulocythereis carbonneli</i>
<i>Cytherella</i> sp. J sensu Carbonnel, 1986	<i>Propontocypris</i> sp. Sensu Carbonnel, 1986
<i>Cytherelloidea</i> sp Carbonnel, 1986	<i>Quadracythere</i> sp sensu
<i>Cytherelloidea</i> sp sensu Carbonnel, 1986	<i>Reticulina guineensis</i> Carbonnel, 1986
<i>Cytheromorphina</i> sp Carbonnel, 1986	<i>Ruggiera</i> aff. <i>boldi</i> Keen, 1972
<i>Cytheropteron</i> sp A sensu Van den Bold, 1966	<i>Semicytherura</i> aff. <i>carioui</i> Carbonnel, 1986
<i>Dahomeya</i> sp Apostolescu, 1961	<i>Soudanella bissauensis</i> Apostolescu, 1961
<i>Eocytheropteron</i> sp	<i>Soudanella heptastriata</i> Apostolescu, 1961
<i>Isahabrocythere apostolescui</i> Sarr, 1999	<i>Soudanella</i> sp. sensu Apostolescu, 1961
<i>Keijella dixeyi</i> Bold, 1966	<i>Urocythereis</i> sp. Sensu Carbonnel, 1986
	<i>Xestoleberis</i> sp.2 Salahi, 1966

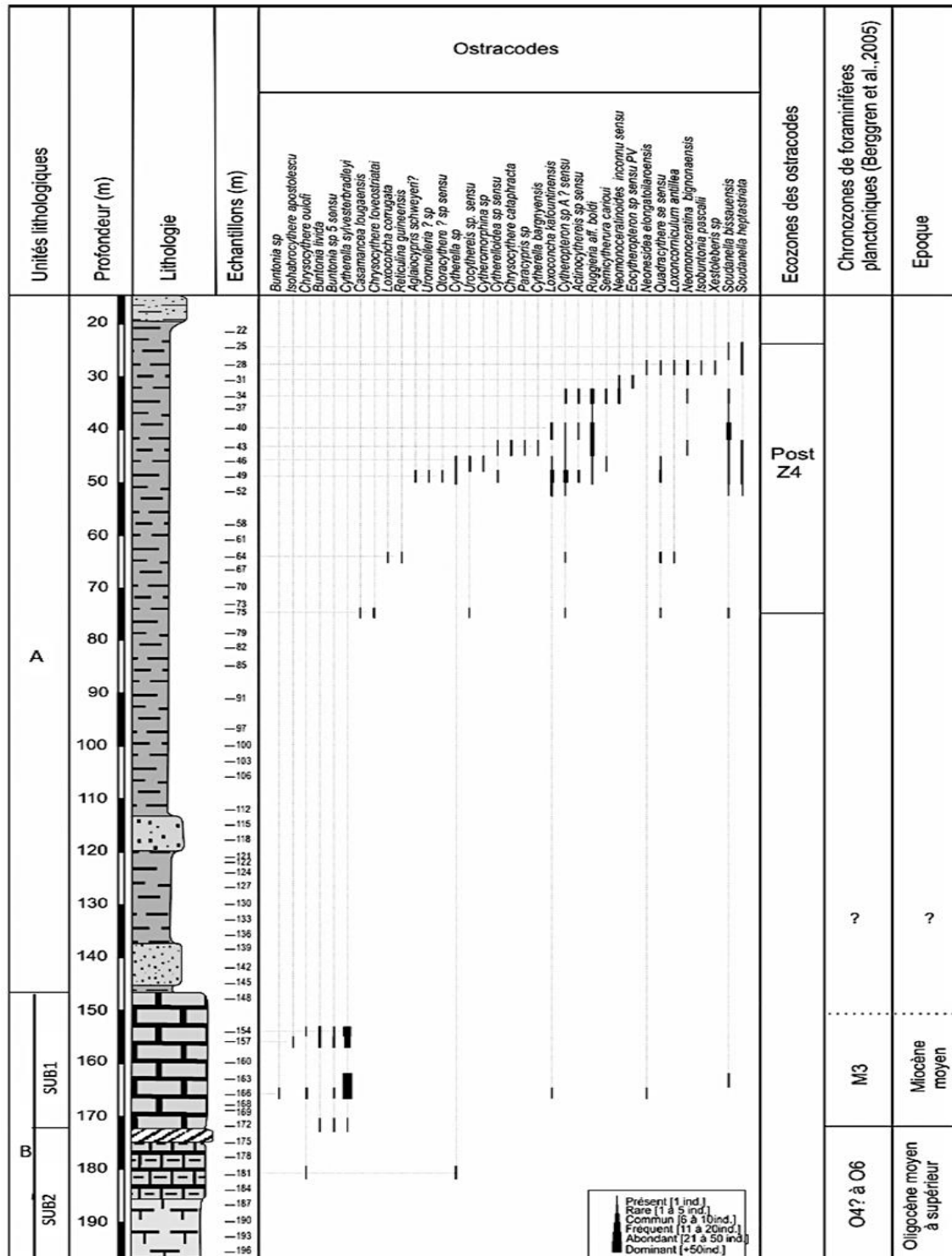


Figure 3: Répartition des ostracodes par ordre de disparition dans le sondage PV de Kafountine

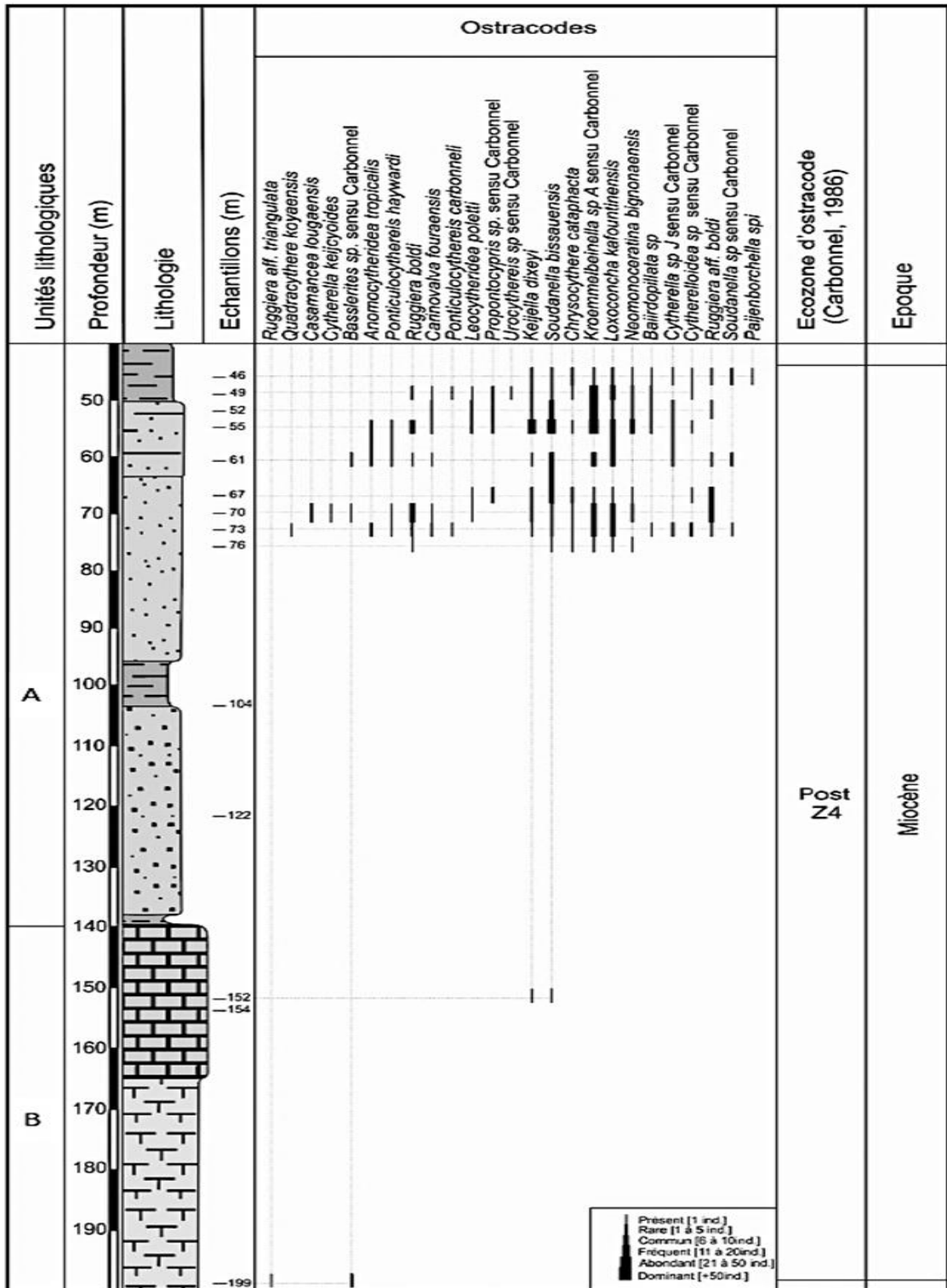


Figure 4: Répartition des ostracodes par ordre de disparition dans le sondage PI d'Adéane

Analyses multivariées

Clustering

Unité supérieure

Les deux clusters B1 et B2 caractérisent l'unité A (UA). Le cluster B1 se situe dans les sables argileux situés au sommet, tandis que le cluster B2 se trouve dans les argiles et les sables grossiers de Kafountine situés entre 34 et 75 m (Figure 5a). À Adéane, le cluster B1 est localisé dans les sables grossiers à la base de UA tandis que le cluster B2 caractérise les argiles, les sables fins, les sables argileux et l'argile de UA.

Unité inférieure

Dans le sondage d'Adéane, le cluster A localisé dans UB, indique des ressemblances fortes entre les marnes et les calcaires argileux. Cependant il ne renferme que deux échantillons mais typiques des calcaires de UB (Figure 5b). Par contre à Kafountine, le cluster A est plus représentatif avec une différenciation nette entre le calcaire et le calcaire-marneux situés respectivement dans SUB1 et SUB2. L'indice de similarité est de 0,24. Il indique une relation significative entre le calcaire, le calcaire argileux et les marnes.

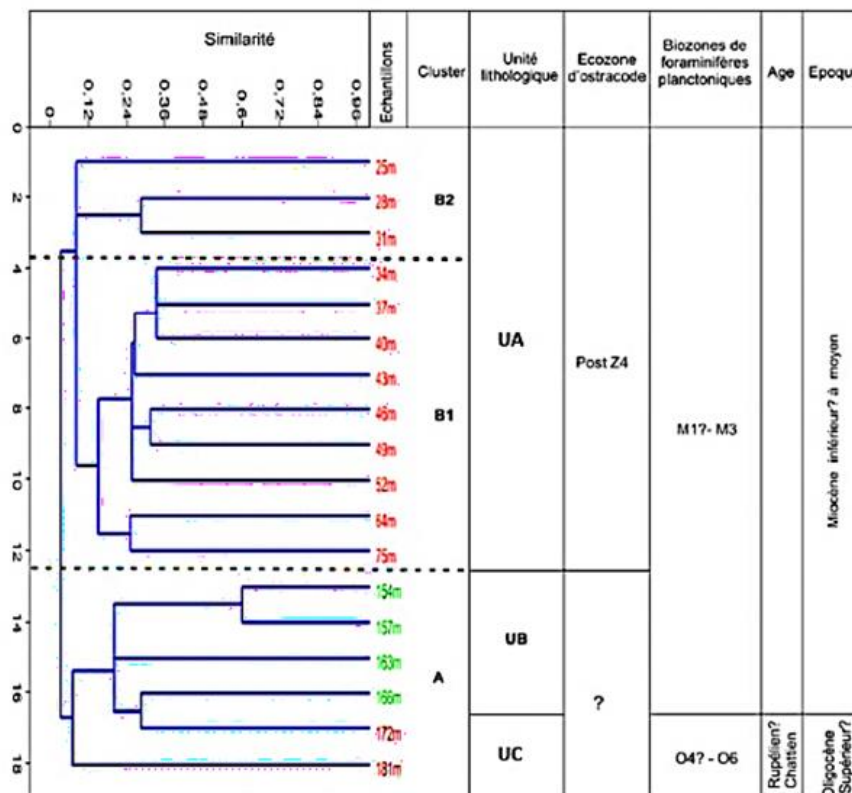


Figure 5a

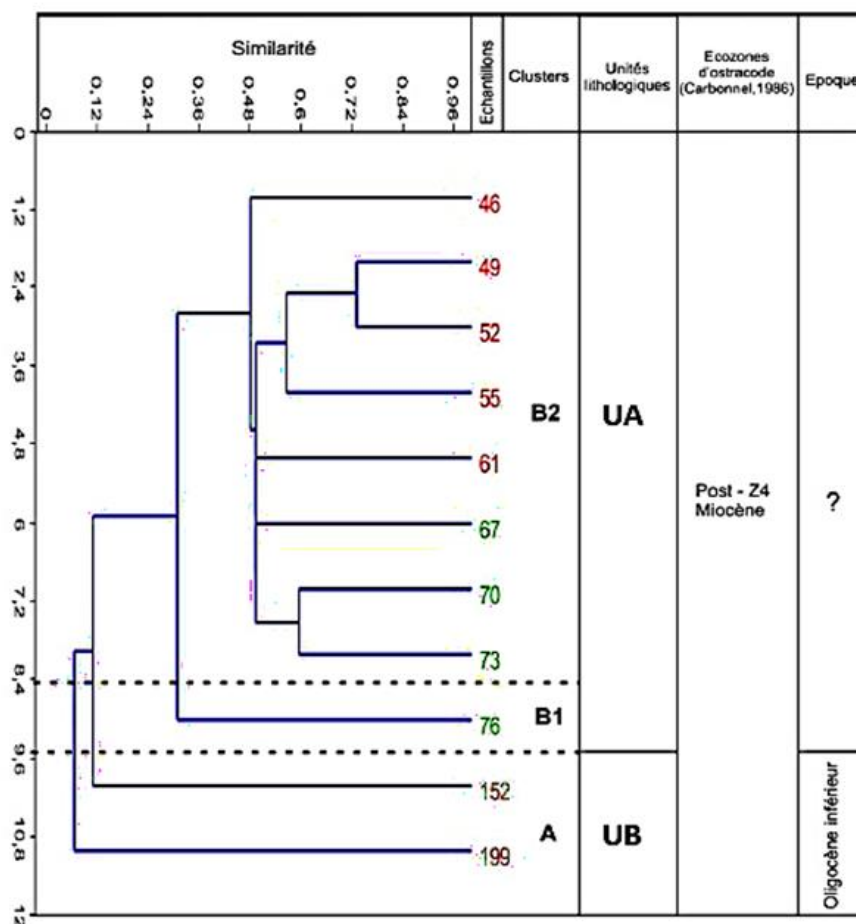


Figure 5b

Figure 5: Clustering des ostracodes de l'Oligocène et du Miocène dans le sondage de Kafountine (Figure 5a) et dans le sondage d'Adéane (Figure 5b)

Analyse Factorielle des correspondances

L'analyse factorielle des correspondances a été réalisée distinctement dans les sondages PV et PI et porte sur chacune des deux unités lithologiques.

- À Kafountine, les contributions des clusters obtenus sur [AF1] sont plus importantes que celles observées sur [AF2] (Figure 6a). En effet, on observe une ségrégation nette des taxa dans les deux clusters. Le cluster A typique de l'Oligocène supérieur est marqué par les genres *Neonesidea*, *Buntonia*, *Cytherella* et *Isohabrocythere* situés dans les faciès calcaires et les calcaires argileux. Au Miocène inférieur à moyen, les taxa associés aux clusters B1 et B2 sont très diversifiés avec des contributions très élevées sur [AF1]. On remarque que :

- les sables fins du sommet de (UA) sont surtout marqués par le genre *Soudanella* ;
- la partie supérieure des argiles verdâtres reste caractérisée par les genres *Soudanella*, *Semicytherura*, *Xestoleberis*, *Ruggiera*, *Paracypris*, *Actinocythereis* et le *Neomonoceratinoide* inconnu.
- A Adéane, les échantillons du cluster A ont les contributions les plus élevées sur [AF1] et [AF2] soit 3,5 et 1,6. Ils sont bien corrélés aux genres *Basslerites* et *Keijella* mais ce dernier est aussi très proche du cluster B2. On remarque que plus de 90 % des genres sont bien corrélés au cluster B2 (Figure 6b). Les genres *Soudanella*, *Neomonoceratina*, *Kroemmelbeinella* et *Aglaiocypris* sont positivement liés au cluster B2 situé dans les argiles de UA tandis que le cluster B1 reste fortement lié au genre *Loxoconcha*. On en déduit que ces genres caractérisent des environnements de dépôts détritiques argileux et sableux. Les corrélations négatives observées entre les clusters B1, B2 avec les genres *Bairdopillata*, *Anomocytheridea*, *Quadracythere*, *Ponticulocythereis*, *Cytherella* et *Carinivalva* traduisent leur faible participation dans les échantillons des clusters B1 et B2.

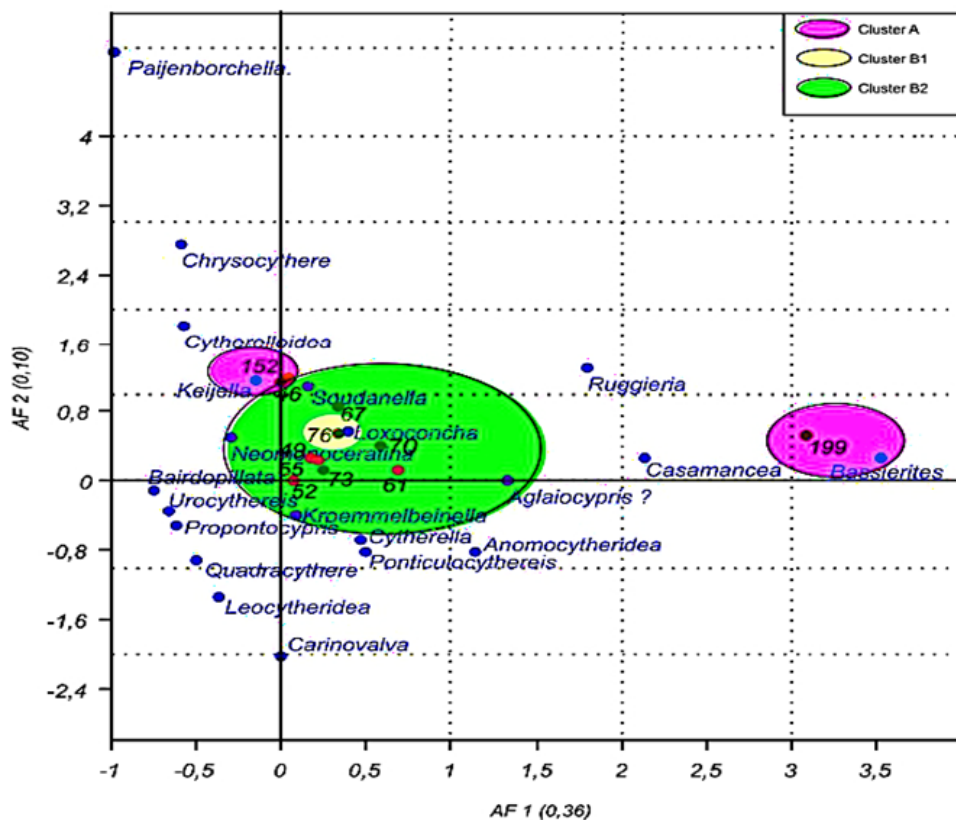


Figure 6a

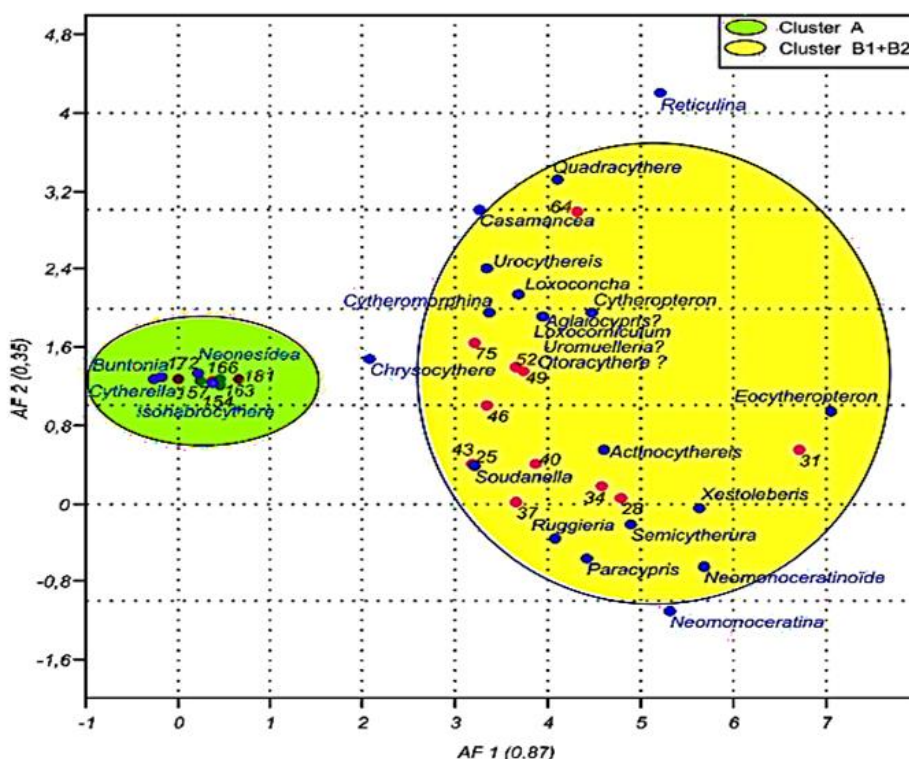


Figure 6b

Figure 6: AFCR des ostracodes de l'Oligocène et du Miocène dans le sondage de Kafountine (Figure 6a) et dans le sondage d'Adéane (Figure 6b)

Étude systématique des ostracodes

Au total, 45 espèces appartenant à 32 genres ont été identifiées dont les plus représentatifs sont *Cytherella* (5 espèces), *Chrysocythere* (4 espèces) et *Soudanella* (4 espèces). L'imagerie des taxa a été réalisée à l'Institut de Geosciences de l'Université de Tübingen, en Allemagne. Les abréviations L, H dans cette partie renvoient à la longueur et la hauteur de la carapace. La planche 1 porte les illustrations les espèces représentatives et concernées par l'étude systématique.

Sous-classe Ostracoda LA TREILLE, 1806

Ordre Podocopida G. W. MULLER, 1894

Sous-ordre Platycopina SARS, 1866

Famille Cytherellidae SARS, 1866

Genus *Cytherella* JONES, 1849

***Cytherella sylvesterbradleyi* Reyment, 1963**

Planche 1, figure 1

1963 *Cytherella sylvesterbradleyi* sp. nov. Reyment, p. 35, pl. 1, fig. 1-10.

1982 *Cytherella sylvesterberadleyi* Reyment, Diop, Guernet & Poignant, p. 35, pl. 1, fig. 7.

1987 *Cytherella sylvesterberadleyi* Reyment, Okosun p.22, pl. 21 figs 1- 4, pl. 22 fig. 1.

2014 *Cytherella sylvesterberadleyi* Reyment, Thiam, p. 202, pl. 12, fig. 1- 2.289, pl. 2 fig. 6.

Dimensions: $L = 0,60 \text{ mm}$; $H = 0,35 \text{ mm}$

Description: une dépression étroite et oblique dans la moitié antérieure de l'espèce est bien exprimée dans de nombreux spécimens observés. Les bords dorsal et ventral convergent légèrement vers l'avant, La plus grande épaisseur est au quart postérieur et le recouvrement des bordures de la valve gauche est faible vers l'avant.

Répartition stratigraphique: Sénégal (Danien-Oligocène); Nigéria (Maastrichtien supérieur-Paléocène), Niger (Paléocène supérieur)

Super-famille Cytheracea ULRICH & BASSLER, 1923

Famille Cytheruridae G. W. MÜLLER, 1894

Subfamille Cytheroptinae HANAI, 1957

Genre *Cytheropteron* SARS, 1866

Cytheropteron sp A sensu VAN DEN BOLD, 1966

Planche 1, figure 2

1966 *Cytheropteron sp A sensu* Van den Bold, p. 171-172, pl. 3, 4a-b, pl. 6, fig. 6a-b.

1986 *Cytheropteron sp A sensu* Van den Bold, Carbonnel, p. 77, pl. 11, fig. 1- 2.

2014 *Cytheropteron sp A sensu* Van den Bold, Thiam, p. 206, pl. 12, fig. 3.

Dimensions : $L = 0,66 \text{ mm}$; $H = 0,39 \text{ mm}$

Description: en vue dorsale, la suture des valves est incurvée à gauche aux deux extrémités de la charnière. L'inversion de l'englobement n'est pas suivie par l'inversion de la charnière. Les ponctuations sont absentes de la surface ventrale qui sont uniquement costulée. La côte ventrale porte une épine. Les canaux de pores marginaux ne sont pas associés par couple dans la zone médiane.

Répartition stratigraphique: Sénégal (Eocène inférieur-Oligocène).

Famille Cytherideidae SARS, 1925

Sous-famille Cytherideinae SARS, 1925

Genus *Isosabrocythere* APOSTOLESCU, 1961

***Isosabrocythere apostolescui* SARR, 1999**

Planche 1, figure 3

1999 *Isosabrocythere apostolescui n. sp.* Sarr p.7, pl. 2, fig. 1- 4.

2014 *Isosabrocythere apostolescui*. Sarr, Thiam, p.202, pl.12, fig. 10

Dimensions: $L=0,58\text{ mm}$; $H=0,28\text{ mm}$

Description : le contour est ovoïde et le bord antérieur comprimé porte un faible bourrelet. Le recouvrement de la valve gauche est plus fort sur le bord ventral. Les tubercules oculaires faibles sont soulignés par une petite dépression. La plus grande hauteur et la plus grande épaisseur sont situées au tiers antérieur. Le sillon vertical médian peu profond est entouré de fossettes rondes qui s'estompent aux extrémités. La zone marginale antérieure large possède un vestibule réduit. La zone marginale postérieure est dépourvue de vestibule. Les canaux de pores normaux sont en tamis.

Répartition stratigraphique: Sénégal occidental (Thanetien).

Sous Ordre Cypridocopina, JONES, 1901

Superfamille Cypridoidea, BAIRD, 1845

Genus *Aglaiocypris*, SYLVESTER-BRADLEY, 1947

***Aglaiocypris* sp. sensu CARBONNEL, 1986**

Planche 1, figure 4

1966 *Disopontocypris* sp n. sp., Van den Bold, p. 159-160, pl. 4, fig. 30a-b.

1986 *Aglaiocypris* sp. Carbonnel, p.43, pl. 11, fig. 9.

2014 *Aglaiocypris* sp. sensu Carbonnel, ; Thiam, p. 204, pl.10, fig. 8.

Dimensions : $L=0,83\text{mm}$; $H : 0,39\text{mm}$

Description : la carapace est allongée, le bord antérieur légèrement arrondi et le bord postérieur possède une marge postérieure arrondie. Le sillon cardinal est situé à la valve droite. Les vestibules antérieur et postérieur sont très larges. Les empreintes musculaires et les canaux de pores marginaux sont difficilement observables. La hauteur maximale est observée sur le tiers postérieur.

Répartition stratigraphique: Miocène.

Sous-famille Trachyleberidinae SYLVESTER - BRADLEY, 1948

Genus *Chrysocythere* RUGGIERI, 1962

***Chrysocythere cataphracta* RUGGIERI, 1962**

Planche 1, figure 5

1962 *Chrysocythere cataphracta* n.sp Ruggieri, p.26-29, pl.12, fig. 11-13.

1962 *Chrysocythere cataphracta*, Ruggieri, Van den Bolt, p. 161-162, pl. 1, fig. 6a-c, pl.5. fig.1.

2014 *Chrysocythere cataphracta*, Ruggieri, Thiam, p 206. pl.11 fig. 11.

Dimensions : $L=0,72\text{mm}$; $H=0,41\text{mm}$

Description : Les canaux de pores marginaux latéraux sont plus nombreux à l'arrière que le nombre figuré par Van den Bolt. Ils sont au nombre de 15 au lieu de 11 canaux. Une dizaine parcourt également la zone marginale ventrale.

Répartition stratigraphique: Sénégal, Eocène inférieur- Oliocène.

***Chrysocythere foveostriata*, BRADY 1870**

Planche 1, figure 6

1870 *Cythere foveostriata* Brady, p. 247, pl. 32, fig. 14-17.

1870 *Chrysocythere foveostriata* Brady, Van den Bold, p. 161, pl. 2, fig. 1a-b.

2014 *Chrysocythere, foveostriata* Van den Bold, Thiam, p 206. pl.11 fig. 10.

Dimensions : L= 0,65 mm ; H=0,41mm

Description : la carapace est grossièrement rectangulaire avec des marges dorsale et ventrale droites. La marge antérieure est plus largement arrondie que la marge postérieure. Trois crêtes latérales traversent les zones dorsale, médiane et ventrale de la carapace. Des rangées de réticulations sont présentes dans les zones intercostales. La côte marginale antérieure est proéminente. La surface marginale antérieure de la carapace est lisse. La côte médiane rejoint la côte marginale antérieure

Répartition stratigraphique : Sénégal, Gabon, Nigéria (Pliocène-Actuel).

Famille Loxoconchidae SARS, 1925

Sous-famille Loxoconchinae SARS, 1925

Genus *Loxoconcha* SARS, 1925

***Loxoconcha kafountinensis* CARBONNEL, 1986**

Planche 1, figure 7

1986 *Loxoconcha kafountinensis* Carbonnel, p. 91, pl. 10, fig. 4-7, fig. 5.

2014 *Loxoconcha kafountinensis* Carbonnel, Thiam p. 202, pl. 12, fig. 16.

Dimensions : L=0,33mm ; H= 0,19 mm

Description : Surface très ornée, carapace de petite taille avec un bec postérieur en vue dorsale. L'ornementation de la partie antérieure présente des réticulations concentriques. La partie médiane avec des réticulations linéaires sauf ventralement. La partie dorsale est marquée de ponctuations de petite taille. Région dorsale et postéro-caudale recouverte de fossettes de taille 5 fois inférieure à celle des plus grandes fossettes.

Répartition stratigraphique: Eocène-Oligocène.

Genus *Neomonoceratina* KINGMA, 1948

***Neomonoceratina* sp. CARBONNEL, 1986**

Planche 1, figure 8

1986 *Neomonoceratina* sp. Carbonnel, pl. 8., fig. 17-18, fig. 6.

2014 *Neomonoceratina* sp. Carbonnel, Thiam, p. 204, pl. 13, fig. 5.

Dimensions : L= 0,33mm ; H= 0,19mm

Description: le bord antérieur arrondi, dissymétrique; le point de courbure est au niveau de la côte médiane ou immédiatement dessous. Le bord dorsal rectiligne pendu vers l'arrière caché en partie par des expansions épineuse à

l'aplomb du tubercule oculaire, au tiers postérieur. Le bord postérieur concave avant le processus caudal très acuminé, situé à la hauteur de la côte médiane. Un bord ventral convexe caché par la côte ventrale. Ornementation formée de trois côtes carénées. La côte dorsale émet deux branches verticales courtes. La côte ventrale n'atteint pas le rebord postérieur. Les épines sont plus importantes dans l'espace inférieur et aux nœuds de la réticulation, dorsalement. Une costule marginale épineuse longe le bord antérieur.

Répartition stratigraphique: Sénégal (Eocène supérieur), Nigéria (Eocène-Oligocène?)

Sous classe Pododopa

Famille Cytheruridae G.W. MÜLLER, 1894

Sous-famille Cytherurinae G.W. MÜLLER, 1894

Genus *Reticulina* BASSIOUNI, 1969

***Reticulina guineensis* CARBONNEL, 1986**

Planche 1, figure 9

1986 *Reticulina guineensis* n. sp Carbonnel, Carbonel, p. 117, pl. 13, fig. 9-11.

2014 *Reticulina guineensis*, Carbonnel, Thiam, p. 208, pl. 14, fig. 5.

Dimensions : L=076 mm ; H=0,42mm

Description : présence de deux fines costules disposées en croix. L'une verticale reliant le tubercule oculaire au bord ventral et l'autre longitudinale est oblique vers l'avant. Le bord dorsal est rectiligne sauf à l'aplomb du tubercule oculaire et le bord antérieur est symétrique avec une courbure régulière dépourvu d'épines. Le centre de rayonnement de 10 rangées de fossettes ou plus forme le point de croisement. Le bourrelet périmarginal ceinture la carapace à l'exception du bord dorsal.

Répartition stratigraphique: Sénégal (Eocène supérieur-Miocène); Guinée (Eocène-Miocène).

Famille Trachyleberidae

Genus *Soudanella*, APOSTOLESCU, 1961

***Soudanella bissauensis*, APOSTOLESCU, 1961**

Planche 1, figure 10

1986 *Soudanella bissauensis* n. sp Carbonnel, Carbonel, p. 122, pl. 7, fig. 8-12.

2014 *Soudanella bissauensis*, Carbonnel, Thiam, p. 208, pl. 14, fig. 13-14.

Dimensions : L=0,71 mm, H=0,39 mm

Description : le bord dorsal concave à l'avant en raison du développement de l'oreillette cardinale antérieure. Le bord postérieur grossièrement dentelé devient rectiligne très incliné vers l'arrière. Le bord ventral est fortement concave et l'ornementation est du type costulé dominant. Zone marginale sans

vestibule s'épaissit dans les deux tiers de leur extension. L'ornementation marquée par trois côtes inférieures qui s'étendent de l'avant vers l'arrière. Les autres côtes s'anastomosent et convergent vers l'arrière en chevron.

Répartition stratigraphique: Sénégal, Paléocène.

***Soudanella heptastriata* APOSTOLESCU, 1961**

Planche 1, figure 11

1986 *Soudanella heptastriata* Carbonnel, p. 125, pl. 7, fig. 13.

2014 *Soudanella heptastriata*, Carbonnel, Thiam, p. 208, pl. 14, fig. 11.

Dimensions : L=0,70 mm ; H=0,30 mm

Description : les rangées de fossettes latérales convergent à l'arrière et à l'avant. Deux rangées ventrales atteignent les costules marginales antérieures formant un bourrelet en vue dorsale. La zone sous-oculaire est lisse. La face valve droite présente une dépression oblique au niveau oral semblable à un canal.

Répartition stratigraphique: Sénégal, Néogène (Serravallien /Tortonien)

Famille Hemicytheridae, PURI, 1953

Genus Urocythereis, RUGGIERI, 1950

***Urocythereis* sp. CARBONNEL, 1986**

Planche 1, figure 12

1986 *Urocythereis* sp n. sp. Carbonnel, Carbonnel, p. 133, pl. 9, fig. 14.

2014 *Urocythereis* sp Carbonnel, Thiam, p. 208, pl. 14, fig. 14.

Dimensions : L=0,83 mm ; H= 0,46 mm

Description : forme rectangulaire avec une extrémité postérieure pointue dans le tiers antérieur. Ornementation formée de rangée de fossettes longitudinales. La côte médiane se bifurque en deux branches obliques à proximité du tubercule subcentral. La valve gauche porte une dent au début de la barre cardinale. Les trois côtes latérales font saillies.

Répartition stratigraphique: Sénégal, Néogène.

Interprétation paléoenvironnementale

Oligocène

Les calcaires et les calcaires argileux de l'Oligocène sont caractérisés par les genres *Buntonia*, *Cytherella*, *Neonesidea*, *Isohabrocythere* (Figure 6a et 6b). La diversité spécifique est très faible ($H = 0$) dans l'unité inférieur, mais augmente rapidement dans les niveaux marneux au passage Oligocène-Miocène ($H=1$) avec un pourcentage élevé de *Buntoniina* (80%) ce qui indique une mer chaude de faible profondeur (Figure 7). Ce pourcentage de *Platycopina* relativement important (95%) indique la présence d'une zone à oxygène minimum (ZOM) dans les marnes, suivie d'un milieu plus oxygéné pendant la sédimentation marno-calcaire qui se déroule dans une mer de type

plateforme interne. Les dépôts argileux et sableux de l'unité supérieure se sont déposés dans un environnement anoxique peu profond qui a engendré une perte de la biodiversité. Par ailleurs, la diversification des genres *Soudanella*, *Semicytherura*, *Xestoleberis*, *Ruggiera*, *Paracypris*, *Actinocythereis* ainsi que la forte présence de *Xestoleberis* et *Semicytherura* dans les argiles de l'unité supérieure traduit une hausse de l'oxygénation dans un environnement marin peu profond riche en algues (Van Morkhoven et al., 1986).

Miocène

La biodiversité est en hausse dans les sables et les argiles de l'unité supérieure à Adéane (Figure 8). Le « signal » des *Platycopina* et les pourcentages élevés des *Buntonia* (80%) ainsi que le faible taux de *Cytherelloidea* (5%) indiquent la circulation d'eaux plus chaudes et une hypoxie du milieu (Figure 7 et Figure 8). Par ailleurs, la forte présence du genre *Neomonoceratina* dans l'unité supérieure caractérise un milieu côtier hyperhyalin (36 ‰) et légèrement supérieur à la normale, sous un climat tropical (Carbonnel, 1986 ; Thiam, 2014). Cette distribution confirme les résultats obtenus par Carbonnel (1986). La baisse de la biodiversité des ostracodes semble suivre les variations de faciès observés dans cette partie du bassin. En effet, la plus forte teneur en calcaire dans le milieu semble limiter la diversification des ostracodes alors que ces derniers s'épanouissent dans les sables et les argiles. Ainsi, à la fin du Miocène moyen, la région est soumise aux influences continentales et la sédimentation détritique argilo-sableuse se déroule dans une plateforme littorale couverte par une faible tranche d'eau marine. La présence de grains de glauconie et de macrofossiles plus à l'est (Ly & Carbonnel, 1987) confirme le caractère marin du Néogène. La distribution des foraminifères planctoniques et benthiques mettent en évidence une phase régressive (Ly & Anglada, 1991) qui confirme la faible tranche d'eau du Miocène. La présence simultanée de *Neomonoceratina* et *Anomocytheridea* est corrélée à une phase régressive permettant l'invasion du plateau continental par les espèces plus côtières.

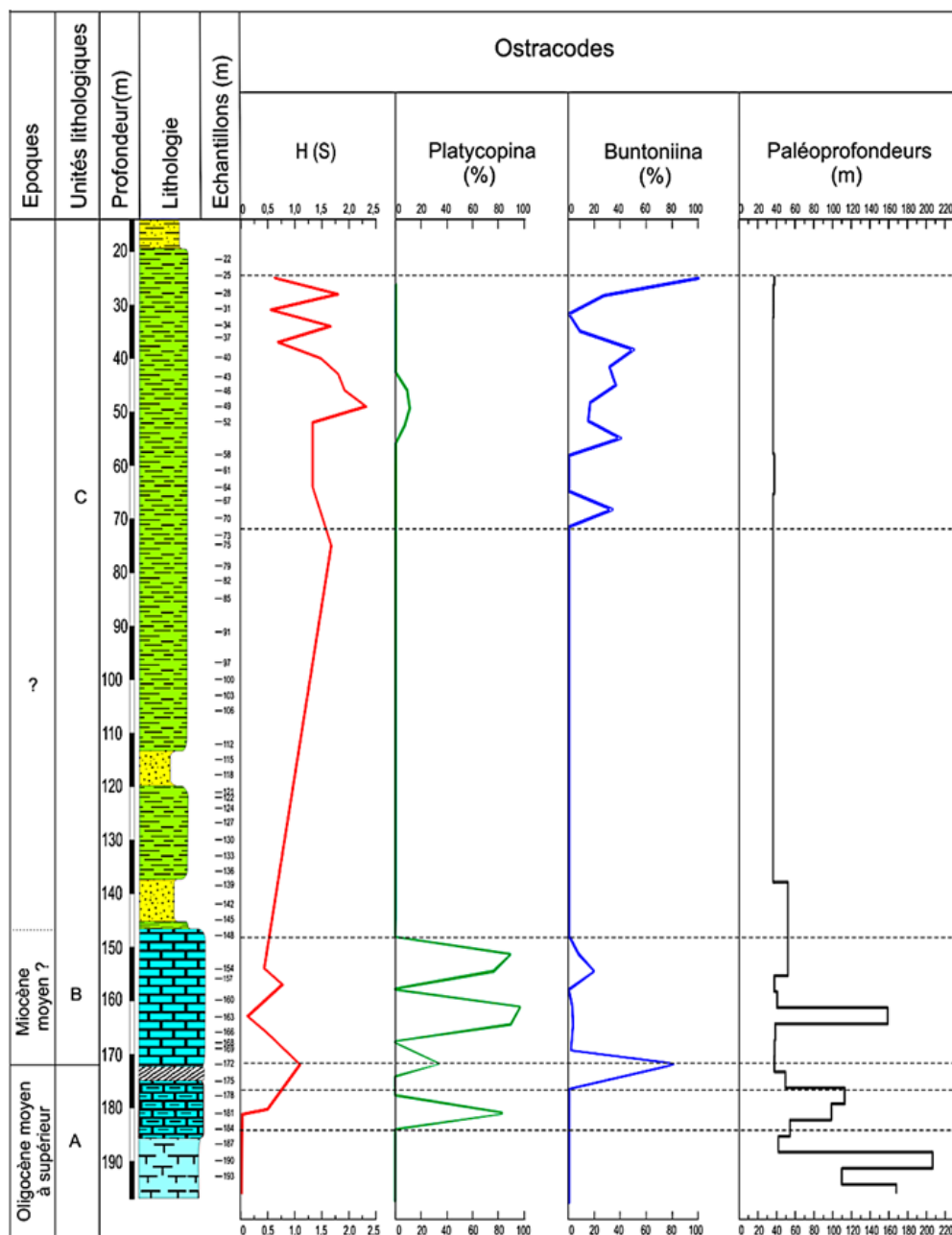


Figure 7 : Variations de l'indice de diversité de Shannon (H), du signal de Platycopina et des Buntoniina à Kafountine

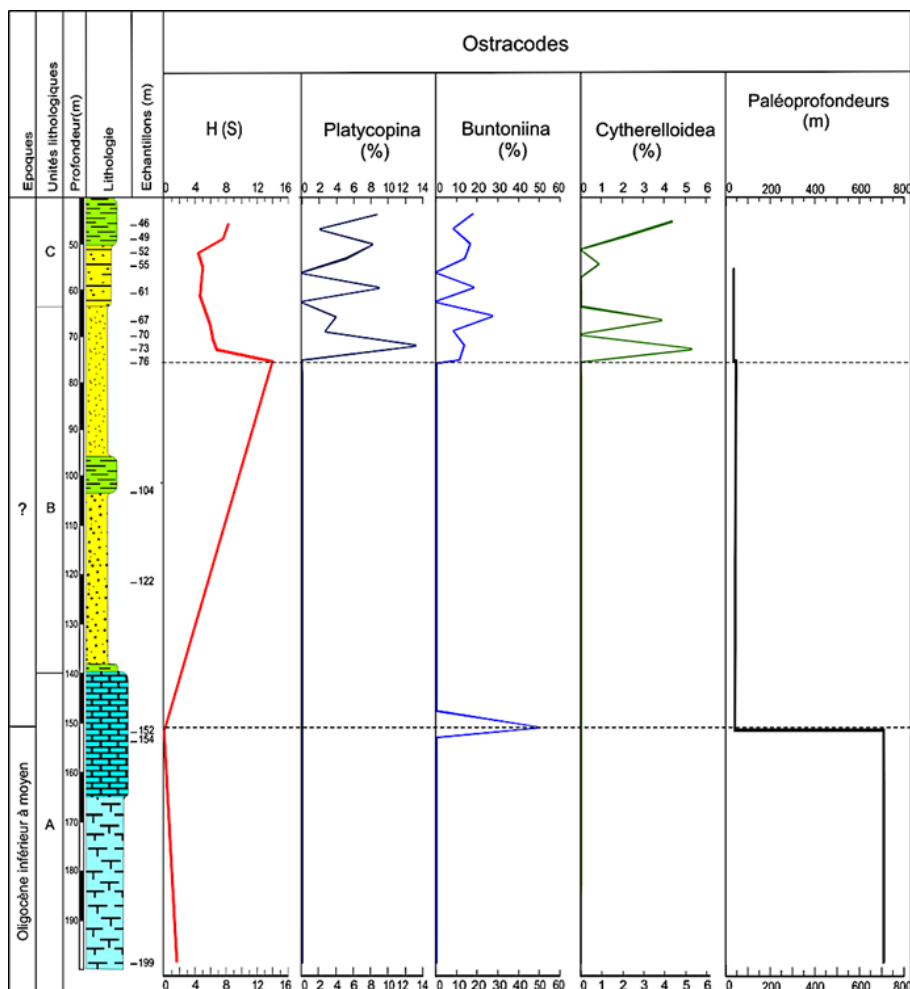


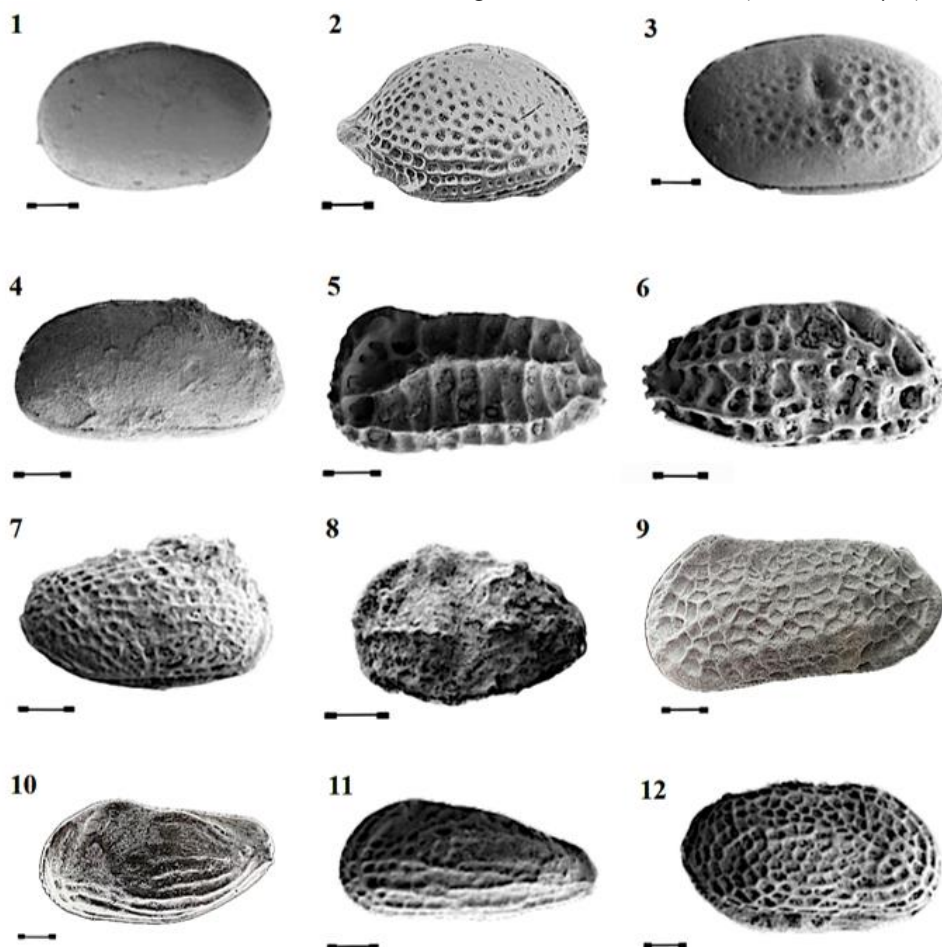
Figure 8 : Variations de l'indice de diversité de Shannon (H), du signal de Platycopina et des Buntoniina à Adéane

Conclusion

La stratigraphie du bassin à l'oligo-miocène met en évidence une série détritque argilo-sableuse au-dessus d'une unité formée de dépôts chimique et biochimique à dominance marno-calcaire. L'analyse de ma microfaune a permis d'inventorier 45 espèces appartenant à 32 genres dont les plus représentatifs sont *Cytherella* (5 espèces), *Chrysocythere* (4 espèces) et *Soudanella* (4 espèces). La sédimentation carbonatée s'est déroulée à l'Oligocène supérieur dans un milieu marin moyennement profond de type plateforme externe à bathyale caractérisé par des eaux chaudes à tempérées subtropicales, avec une salinité normale. Les associations d'ostracodes indiquent une désoxygénation et une perte de la biodiversité des ostracodes. La transition oligocène-miocène est marquée par une forte régression marine

qui installe un domaine littoral. Au Miocène inférieur à moyen les eaux se réchauffent et entraînent une diversification des ostracodes. Il existe une bonne corrélation entre la biodiversité des ostracodes et les variations de faciès tels qu'indiqués par les résultats de l'analyse factorielle. Il en résulte que la forte teneur en carbonates dans le milieu semble limiter diversification des ostracodes alors que ces derniers s'épanouissent plus dans les sables et les argiles. Ainsi, à la fin du Miocène la région est soumise aux influences continentales marquées par une sédimentation détritique argilo-sableuse sur une plateforme littorale couverte par une faible tranche d'eau marine.

Planche 1 : Ostracodes du Miocène-Oligocène de la Casamance (échelle=100µm)



1. *Cytherella sylvesterberadleyi* (Reyment, 1963) ; 2. *Cytheropteron* sp A (Van den Bold, 1966) ; 3. *Isohabrocythere apostolescui* (Sarr, 1999) ; 4. *Aglaioocypris* sp (Van den Bold, 1966) ; 5. *Chrysocythere cataphracta* (Ruggieri, 1962) ; 6. *Chrysocythere foveostriata* (Brady, 1870) ; 7. *Loxoconcha kafountinensis* (Carbonnel, 1986) ; 8. *Neomonoceratina bignonaensis* (Carbonnel, 1986) ; 9. *Reticulina guineensis* (Carbonnel, 1986) ; 10. *Soudanella bissauensis* (Carbonnel, 1986) ; 11. *Soudanella heptastriata* (Carbonnel, 1986) ; 12. *Urocythereis* sp. sensu (Carbonnel, 1986)

Conflit d'intérêts : L'auteur n'a déclaré aucun conflit d'intérêts.

Disponibilité des données : Toutes les données sont incluses dans le contenu de l'article.

Déclaration de financement : L'auteur n'a obtenu aucun financement pour cette recherche.

References:

1. Bellion, Y., & Guiraud, R. (1980). Tectonique intraplaque : Mise en évidence sur le littoral sénégalais de déformations liées à la phase tectorogénique pyrénéo-atlasique. *8^e Réunion annuelle Sciences Terre*, 33.
2. Benzecri, J. P. (1973). L'analyse des données. Tome 1. In *La Taxonomie* (Dunod, p. 624).
3. Berggren, W. A., Kent, D. V., Swisher, C. C., III, & Aubry, M.-P. (1995). A Revised Cenozoic Geochronology and Chronostratigraphy. In W. A. Berggren, D. V. Kent, M.-P. Aubry, & J. Hardenbol (Éds.), *Geochronology, Time Scales and Global Stratigraphic Correlation* (Vol. 54, p. 0). SEPM Society for Sedimentary Geology. <https://doi.org/10.2110/pec.95.04.0129>
4. Bessoles, B. (1977). Géologie de l'Afrique. Vol 1. Le craton ouest africain. Bureau de Recherche de la Géologie et des Mines, Mémoire, 88, 402
5. Carbonnel, G. (1986). Ostracodes tertiaires (Paléogène à Néogène) du bassin sénégal-guinéen. [Rapport 101]. BRGM.
6. Castelain, J. (1963). Aperçu stratigraphique et micropaléontologique du bassin du Sénégal occidental. *Historique de la découverte paléontologique* (No. Rapport 32; Mémoires du BRGM, p. 135-365.). BRGM.
7. Dingle, R. V., & Lord, A. R. (1990). Benthic ostracods and deep water-masses in the Atlantic Ocean. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 80(3-4), 213-235. [https://doi.org/10.1016/0031-0182\(90\)90133-R](https://doi.org/10.1016/0031-0182(90)90133-R)
8. Dingle, R. V., Lord, A. R., & Boomer, I. D. (1989). Ostracod faunas and water masses across the continental margin off southwestern Africa. *Marine Geology*, 87(2-4), 323-328. [https://doi.org/10.1016/0025-3227\(89\)90069-8](https://doi.org/10.1016/0025-3227(89)90069-8)
9. Flicoteaux, R., & Medus, J. (1974). Existence d'une lacune entre les termes marins du Paléogène et du Néogène du Sénégal méridional démontrée par les microfaunes et les microflores. *Travaux des Laboratoires des Sciences de la Terre, A* (2), 1-29.

10. Furon, R. (1968). Géologie de l'Afrique. 3^e édition, Paris, Payot, 374 pages
11. Gorodiski, A., & Tessier, F. (1946). Contribution à l'étude du Lutétien du Sénégal. *Comptes-Rendus de l'Académie des Sciences*, 22, 400-402.
12. Hill, M. O., & Gauch Jr, H. G. (1980). Detrended Correspondence analysis : An improved ordination technique. *Vegetation*, 42, 47-58.
13. Horne, D., Schön, I., Smith, R., & Martens, K. (2005). What are Ostracoda ? A cladistic analysis of the extant superfamilies of the subclasses Myodocopa and Podocopa (Crustacea : Ostracoda). In *Crustacea and Arthropod Relationships* (Vol. 16, p. 249-273). <https://doi.org/10.1201/9781420037548.ch10>
14. Latil-Brun, M. V., & Flicoteaux, R. (1986). Subsidence de la marge sénégalaise, ses relations avec la structure de la croûte. Comparaison avec la marge conjuguée américaine au niveau du Blake Plateau. *Bulletin des Centres de Recherche Exploration-Production d'Elf-Aquitaine*, 10, 69-82.
15. Ly, A. (1985). Le Tertiaire de Casamance (Sénégal) : Biostratigraphie (Foraminifères) et Sédimentologie d'après les données de subsurface. [Thèse]. Université Aix-Marseille III.
16. Ly, A., & Anglada, R. (1991). Le bassin sénégal-mauritanien dans l'évolution des marges péri-atlantiques. *Cahier de Micropaléontologie*, 6(2), 23-56.
17. Ly, A., & Carbonnel, G. (1987). Stratigraphie de la série tertiaire de Casamance (Sénégal). *Geobios*, 20(6), 789-810. [https://doi.org/10.1016/S0016-6995\(87\)80005-0](https://doi.org/10.1016/S0016-6995(87)80005-0)
18. Ly, A., & Kuhnt, W. (1994). Late cretaceous benthic foraminifera assemblages of the Casamance shelf (Senegal, NW Africa) Indication of a Late Cretaceous oxygen minimum zone. *Revue de Micropaléontologie*, Vol. 37(1), 49-74.
19. Oksanen, J., & Minchin, P. R. (1997). Instability of ordination results under changes in input data order : Explanations and remedies. *Journal of Vegetation Science*, 8(3), 447-454. <https://doi.org/10.2307/3237336>
20. Roger, J., Nehlig, P., Serrano, O., Barusseau, J. P., Duvail, C., Dabo, B., Diagne, E., Sarr, R., & Sagna, R. (2009). Notice explicative des cartes géologiques à 1/200 000 du Bassin sédimentaire sénégalais. (Projet PASMI, p. 121). Direction des Mines et de la Géologie.
21. Sarr, R. (2013). Ostracodes nouveaux du Paléogène du Sine-Saloum (Sénégal, Afrique de l'Ouest) : Biostratigraphie, paléoenvironnement. *Revue de Paléobiologie*, Geneve, 32(2), 569-588.
22. Sohn, I. G. (1962). The ostracods genus *Cytherelloidea* as possible indicator of paleotemperature. *Short paper in Geology*, 144-146.

23. Tessier, F., Flicoteaux, R., Lappartient, Nahon, J. R., & Triat, J. M. (1975). Réforme du concept de « Continental Terminal » dans les bassins côtiers de l'Ouest africain. In *9è Congrès International de Sédimentologie*, (Vol. 1, p. 207-212).
24. Thiam, M. (2014). Etude biostratigraphique et paleoenvironnementale du Cénozoïque de la marge continentale ouest africaine en Casamance (Sénégal) d'après les foraminifères et les ostracodes. [Thèse de Doctorat Unique]. Cheikh Anta Diop.
25. Thiam, M., & Sarr, R. (2018). L'Eocène de la marge continentale Ouest Africaine en Casamance (Sénégal): Biostratigraphie et Paléoenvironnement à partir des ostracodes. *Revue Sciences de la Vie de la Terre et Agronomie*, 6 (1), 68-72.
26. Van Morkhoven, F. P. C. M., Berggren, W. A., Edwards, A. S., & Oertli, H. J. (1986). *Cenozoic cosmopolitan deep-water benthic Foraminifera*. Elf Aquitaine.