

## Evolution de l'écosystème de l'estuaire du Saloum au cours des derniers millénaires: Apport des diatomées

### [ Evolution of the ecosystem of the Saloum estuary over the last millennia: Contribution of diatoms ]

GUEYE Adama and SOW El Hadji

Département de Géologie, Faculté des Sciences et Techniques, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Dakar-Fann, Senegal

Copyright © 2023 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**ABSTRACT:** As part of the inventory of the diatomic flora of Séné-Gambia and the reconstruction of the history of Senegal's estuaries, a sampling mission was carried out along the Saloum estuary in the upstream parts of its three branches which are the northern branch (the main inlet), the middle branch (the Diomboss) and the southern branch (the Bandiala).

The samples were taken using a Russian auger. The bottom of the mud has always been reached, but at very variable depths. A total of six cores were made and the study of diatoms carried out.

A total of 150 species of diatoms belonging to 70 genera have been inventoried. The most represented genera are *Nitzschia* (14 species) and *Coscinodiscus* (8 species). The microflora is dominated everywhere by *Cyclotella striata* except at Néma Ba where it admits *Nitzschia granulata* as co-dominant. Euryhaline species dominate everywhere and confirm the dual marine/freshwater influence, the degree of which has varied over time and space. These results, combined with the lithological data, allow the following conclusions to be drawn: (i) the filling deposit of the Saloum estuary, begun in Nouakchottian, is marked by an abundance of sands and a poverty or absence of diatoms; (ii) at the end of the Nouakchottian transgression, the development of the mangrove allows the deposit, in the upstream part of the main inlet, of peat incompatible with the conservation of diatom valves; elsewhere, the sands diminish in favor of lutites and allow the development of diatoms; (iii) between 3500 and 2500 years B.P., primary paleo-productivity and specific diversity increase everywhere and the Bandiala receives fresh water from the Nema River; (iv) after 2000 years BP, the growing influence of the Nema River leads to an increase in oligohalobic forms along the Bandiala; (v) at the top of the sedimentary series, the agitation of the environment caused the deposit of coarse sediments and the absence of diatoms.

**KEYWORDS:** Core, peat, lutites, sands, Nouakchottian, marine, freshwater.

**RESUME:** Dans le cadre de l'inventaire de la flore diatomique de la Séné-Gambie et de la reconstitution de l'histoire des estuaires du Sénégal, une mission d'échantillonnage a été menée le long de l'estuaire du Saloum dans les parties amont de ses trois branches. Les prélèvements ont été faits au carotier russe. Le fond de la vase a été atteint à des profondeurs très variables. Un total de 150 espèces de diatomées appartenant à 70 genres a été inventorié. La microflore est dominée partout par *Cyclotella striata* sauf à Néma Ba où elle admet *Nitzschia granulata* comme co-dominante. Les espèces euryhalines dominent partout et confirment la double influence marine/eau douce dont le degré a varié au cours du temps et de l'espace. Ces résultats, combinés aux données lithologiques, permettent de tirer les conclusions suivantes: (i) Le dépôt de remplissage de l'estuaire du Saloum, commencé au Nouakchottien, est marqué par une abondance des sables et une pauvreté ou une absence de diatomées; (ii) à la fin de la transgression nouakchottienne le développement de la mangrove permet un dépôt, dans la partie amont du bras principal, de tourbe incompatible avec la conservation des valves de diatomées; ailleurs, les sables diminuent au profit des lutites et autorisent le développement des diatomées; (iii) entre 3500 et 2500 ans B.P., la paléo-productivité primaire et la diversité spécifique augmentent partout et le Bandiala reçoit des apports d'eau douce de la rivière Néma; (iv) après 2000 ans BP, l'influence grandissante de la rivière Néma entraîne une augmentation des formes oligohalobes le long du Bandiala; (v) au sommet de la série sédimentaire l'agitation du milieu a occasionné le dépôt de sédiments grossiers et l'absence de diatomées.

**MOTS-CLEFS:** Sondages, tourbe, lutites, sables, Nouakchottien, marine, eau douce.

## 1 INTRODUCTION

L'estuaire du Saloum (figure 1), situé au centre-ouest du Sénégal, dans la région naturelle du Sine Saloum, s'étend sur environ 500.000 ha. Il est composé de trois bras ayant un débouché direct sur la mer: le Saloum lui-même au Nord, le Diomboss au centre et le Bandiala au Sud [1].

Compte tenu de l'importance de la zone aux plans écologique et économique et des menaces auxquelles elle fait face dont l'hypersalinisation et la dégradation de la végétation de mangrove, l'estuaire du Saloum a fait l'objet de plusieurs études portant notamment sur le milieu actuel [2], [3], [4], [5], [6], [7] et [8].

Cependant, peu d'études ont été consacrées au paléo-environnement; elles ont porté sur la sédimentologie [9] et les amas coquilliers [10], [11], [12] et [13].

Cette étude, initiée en 2015, est une continuité de ces travaux par une approche paléolimnologique basée sur l'étude des diatomées sub-fossiles. Ces indicateurs biologiques ont apporté des informations utiles sur les plans paléo-environnement et paléo-climatique le long de l'estuaire de la Casamance [14], [15], [16]. Dans l'estuaire du Saloum, ces bio-indicateurs n'ont été cités que par [17] dans le Rapport de l'UNESCO sur les Sciences de la mer de 1985 avec seulement 30 espèces rencontrées dans le phytoplancton. Notre étude a permis d'obtenir des résultats intéressants [18], [19], [20] et [21]. Cet article fait une synthèse des résultats obtenus sur le plan environnemental et paléoclimatique dans l'estuaire du Saloum à partir de l'ensemble des sondages étudiés; aussi bien diatomifères que non diatomifères.

## 2 MATÉRIEL ET MÉTHODE

Les échantillons étudiés ont été prélevés en février 2015 au cours d'une mission menée le long de l'estuaire du Saloum dans les parties amont de ses trois branches le bras principale, le Bandiala et le Diomboss. Les prélèvements ont été faits au carotier russe. Le fond de la vase a été toujours atteint, mais à des profondeurs très variables. Un total de six sondages a été réalisé le long desquels l'étude des diatomées et détermination des faciès lithologiques ont été effectuées (figure 1).

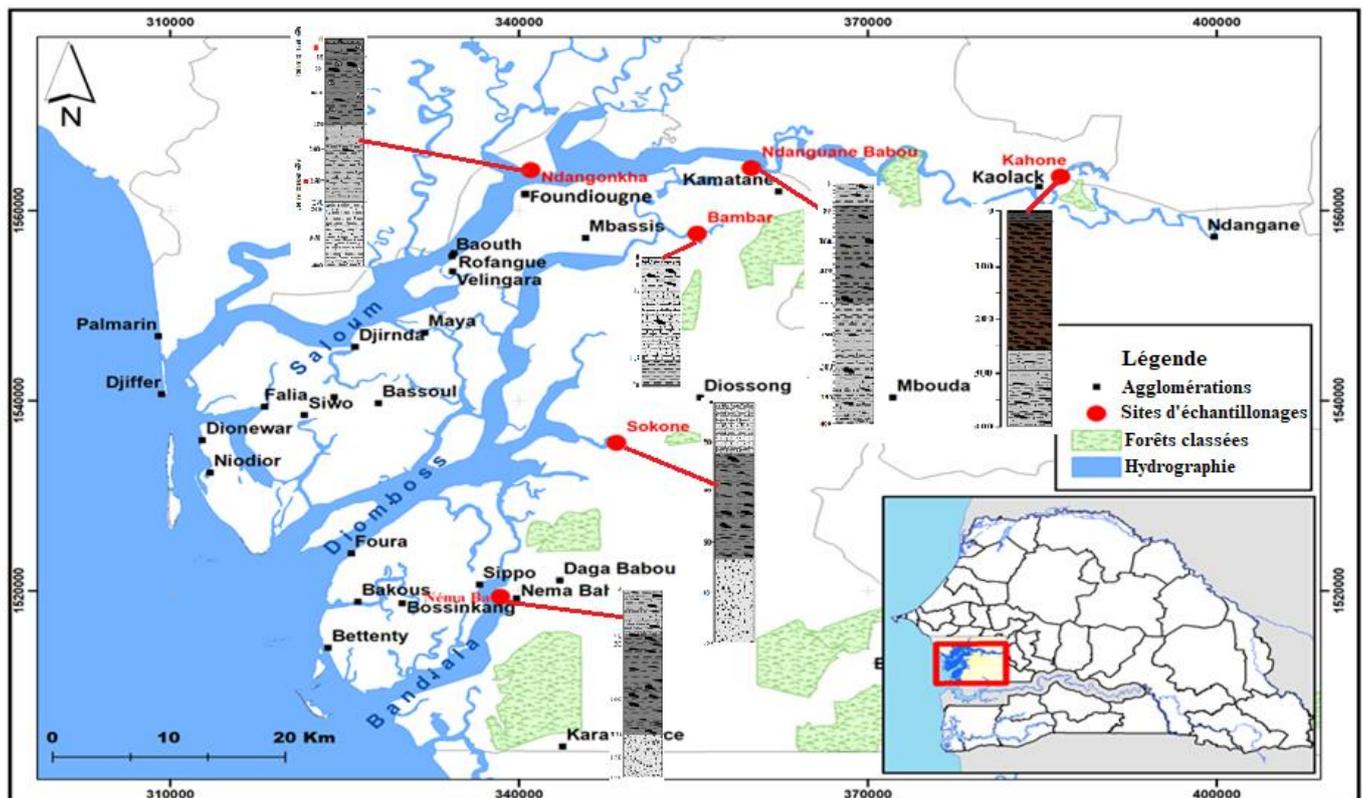


Fig. 1. Carte de localisation des sites d'échantillonnage

## **2.1 LE LONG DU BRAS PRINCIPAL**

Trois sondages ont été réalisés: à Kahone, Ndangane Babou et Ndangonkha.

### **2.1.1 A KAHONE (KAOLACK)**

14°08'21.90" de latitude Nord et 16°02'58.62" de longitude Ouest (figure 1), le fond de la vase a été atteint à 4m de profondeur. La carotte, constituée essentiellement de vase sableuse et de tourbe à mangrove est dépourvue de diatomées.

### **2.1.2 A NDANGANE BABOU (KAMATANE)**

14°07'53.86"/16°17'40.08" (figure 1), le fond a été atteint à 4m de profondeur. La carotte, constituée essentiellement de vase sableuse à débris végétaux fréquents a fourni 89 espèces et variétés de diatomées appartenant à 48 genres.

### **2.1.3 A NDANGONKHA (FOUNDIOUGNE)**

14°08'27.72"/16°28'12.52", le fond a été atteint à 4m de profondeur. La carotte, constituée essentiellement de vase sableuse avec par endroits des débris végétaux et/ou de coquilles est riche et diversifiée en diatomées avec 111 espèces et variétés appartenant à 60 genres. Sur cette carotte, deux datations ont été obtenues: entre 255 et 250cm (3860 ± 30 BP) et entre 20 et 15cm (1970 ± 30 BP) de profondeur.

## **2.2 LE LONG DU DIOMBOSS**

Deux sondages ont été effectués: il s'agit, de l'amont vers l'aval des sondages de Bambar et Sokone.

### **2.2.1 LE SONDRAGE DE BAMBAR (NORD DJILOR)**

14°05'53.34"/16°20'23.94", le fond a été atteint à 1,70m de profondeur. La carotte, constituée de vase très riche en sable est dépourvue de diatomées.

### **2.2.2 LE SONDRAGE DE SOKONE**

13°51'42.78"/16°21'58.77", le fond de la vase a été atteint à 100cm de profondeur. La carotte, constituée de vase sableuse à sablo-argileuse est presque dépourvue de diatomées avec seulement 4 espèces rencontrées entre 50 et 30cm.

## **2.3 LE LONG DU BANDIALA**

Un seul sondage a été effectué à **Néma Ba**: 13°44'15.30"/16°28'57.30". Le fond a été atteint à 1,70m. La carotte, constituée essentiellement de vase sableuse à débris végétaux dans sa partie supérieure est riche en diatomées avec 107 espèces et variétés appartenant à 57 genres.

## **3 RÉSULTATS ET DISCUSSION**

Les deux carottes prélevées le long du Diomboss (Bambar et Sokone) sont pratiquement dépourvues de diatomées, si bien que l'évolution portera essentiellement sur le bras nord et le Bandiala avec la carotte de Néma Ba.

Les datations que nous avons obtenues à Ndangonkha ont donné un âge compris entre 6000 ans BP (Nouakchottien) et l'Actuel à la série sédimentaire de l'estuaire du Saloum [19], confirmant ainsi les résultats avancés par les travaux antérieurs [22], [9]. La base de la série sédimentaire présente les mêmes caractéristiques : abondance des sables, pauvreté ou absence de diatomées. Les dépôts de cette zone correspondraient à ceux de l'Unité inférieure sablo-argileux de [9] datée de 6130 à 3500 ans B.P. Durant cette période, l'augmentation du taux de sable d'amont en aval confirme leur origine marine telle qu'avancé par [1].

A la fin de la transgression nouakchottienne (vers 4200 ans BP), on assiste dans la partie amont du bras principal (Kahone) au développement de la mangrove avec un dépôt de tourbe incompatible avec la conservation des valves de diatomées [23]. Ailleurs, les sables diminuent au profit des lutites et la branche nord et les branches sud subissent des influences différentes : le Nord reste sous l'influence des flux sédimentaires sahéliens et du fleuve Saloum pendant que le long des bras sud la sédimentation, notamment argileuse est sous le contrôle du débit du fleuve Gambie [20] et [24]. Cette sédimentation fine autorise le développement des diatomées. Ces dernières augmentent en nombre d'espèces et de genres de Ndangane Babou (respectivement 90 espèces et 48 genres) à Ndangonkha (respectivement 111 espèces et 60 genres) le long du bras nord mais ne présentent pas de différences significatives entre Ndangonkha

et Néma Ba sur le plan nombre d'espèces et de genres. L'absence de diatomées le long des sondages du Diomboss serait liée à la prédominance de matériel détritique (sable moyen) d'origine probablement éolienne. Un total de 150 espèces a été inventorié dans l'ensemble des carottes étudiées (tableau 1). Elles appartiennent à 70 genres. Les genres les plus représentés sont: *Nitzschia* (14 espèces), *Coscinodiscus* (8 espèces), *Diploneis* et *Petroneis* (6 espèces chacune), *Amphora*, *Cocconeis*, *Cyclotella* et *Navicula* (5 espèces chacune). Quant aux espèces dominantes, la première place de *Cyclotella striata*, très nette au Nord admet *Nitzschia granulata* comme co-dominante au Sud. L'euryhalinité reste de règle le long de toutes les branches et confirme la double influence marine/fluviatile dont le degré a varié au cours du temps et de l'espace.

Tableau 1. Liste des diatomées rencontrées dans les différents sondages étudiés

Taxons	Ndangonkha	Ndangane Babou	Néma Ba	Sokone
<i>Achnanthes brevipes</i> Agardh 1824	+	+	+	-
<i>A. citronella</i> (A.Mann) Hustedt, 1937*	+	-	+	-
<i>A. hauckiana</i> Grunow, 1880	-	-	+	-
<i>Actinoptychus senarius</i> (Ehrenberg) Ehrenberg 1843 <sup>j,k</sup>	+	+	+	-
<i>Actinocyclus normanii</i> (Gregory ex Greville) Hustedt, 1957 <sup>i</sup>	+	+	+	-
<i>A. octonarius</i> Ehrenberg, 1837*	+	+	+	-
<i>Actinoptychus senarius</i> (Ehrenberg) Ehrenberg, 1843	+	+	+	-
<i>A. splendens</i> (Schadlbolt) Ralfs 1861	+	+	+	-
<i>Amphora crassa</i> Gregory 1857	+	+	+	-
<i>A. ostrearia</i> Brébisson 1849	-	-	+	-
<i>A. ovalis</i> (Kützing) Kützing 1844	+	+	+	-
<i>A. proteus</i> Gregory 1857	+	+	+	-
<i>A. sp</i>	-	-	+	-
<i>Ardissonia crystallina</i> (Agardh) Grunow, 1880	+	-	-	-
<i>Asteromphalus variabilis</i> (Greville) Rattray 1890*	+	-	-	-
<i>Aulacoseira ambigua</i> (Grunow) Simonsen 1979	+	+	+	-
<i>A. distans</i> (Ehrenberg) Simonsen 1979	+	+	-	-
<i>A. granulata</i> (Ehrenberg) Simonsen 1979	+	+	+	-
<i>A. varians</i> C. Agardh 1827	+	-	+	-
<i>Auliscus sculptus</i> (W. Smith) Brightwell 1860	+	+	+	-
<i>Biddulphia aurita</i> (Lyngbye) Brébisson 1838	+	-	-	-
<i>B. pulchella</i> Gray 1821	+	-	+	-
<i>B. tuomeyi</i> (Bailey) Roper 1859	+	-	+	-
<i>Caloneis africana</i> (M.H. Giffen) Stidolph 1995	+	-	+	-
<i>C. liber</i> (W. Smith) Cleve 1994	-	+	-	-
<i>C. linearis</i> (Grunow) Boyer 1927	-	-	+	-
<i>Campilodiscus clypeus</i> Ehrenberg 1840	+	+	-	-
<i>C. daemelianus</i> Grunow in A. Schmidt 1874	-	-	+	-
<i>Cerataulus smithii</i> Ralfs ex Pritchard, 1861	+	+	+	-
<i>Chaetoceros affinis</i> Lauder, 1864*	-	+	-	-
<i>C. amanita</i> Cleve-Euler 1915	+	+	+	-
<i>Cocconeis debesii</i> var. <i>rufisquiana</i> Amossé, 1970 <sup>r</sup>	+	+	+	-
<i>C. diminuta</i> Pantocsek 1902*	-	+	-	-
<i>C. disculus</i> (Schumann) Cleve 1895	+	-	-	-
<i>C. placentula</i> Ehrenberg 1838	+	+	+	-
<i>C. scutellum</i> Ehrenberg 1836	+	-	+	-
<i>Coscinodiscus asteromphalus</i> Ehrenberg 1844	+	+	+	-
<i>C. centralis</i> Ehrenberg, 1839	-	+	-	-
<i>C. eccentricus</i> Ehrenberg, 1840	+	+	+	-
<i>C. marginatus</i> Ehrenberg 1843 <sup>l</sup>	+	+	+	-
<i>C. nitidus</i> Gregory 1857	+			

<i>C. oculus - iridis</i> Ehrenberg 1840	+	+	+	-
<i>C. perforatus</i> Ehrenberg, 1844	-	+	-	-
<i>C. raditus</i> Ehrenberg 1841 <sup>m</sup>	+	+	+	-
<i>Cosmioneis pussila</i> (W. Smith) D.G. Mann & Stickle, 1990 <sup>o</sup>	+	+	+	-
<i>Craticula cuspidata</i> (Kützing) D.G. Mann 1990	+	+	+	-
<i>C. halophila</i> (Grunow) D.G.Mann 1990	-	-	+	-
<i>Cyclotella atomus</i> Hustedt 1937	+	-	-	-
<i>C. caspia</i> Grunow 1878	+	-	-	-
<i>C. meneghiniana</i> Kützing 1844 <sup>c-d</sup>	+	+	+	-
<i>C. striata</i> (Kützing) Grunow 1880 <sup>a-b</sup>	+	+	+	+
<i>C. stylorum</i> Brightwell 1860	+	-	-	-
<i>Cymatosira belgica</i> Grunow in Van Heurck 1881	-	+	+	-
<i>Denticula valida</i> (Pedicino) Grunow 1882-1885	-	-	+	-
<i>Diadesmis confervacea</i> Kützing Kieselschal 1844	-	-	+	-
<i>Diatoma vulgare</i> Bory 1824*	+	+	+	-
<i>Dimeregramma minus</i> (Gregory) Ralfs 1861	+	+	+	-
<i>Diploneis bombus</i> Ehrenberg 1853 <sup>t</sup>	+	+	+	-
<i>D. cabro</i> Ehrenberg 1854	+	-	-	-
<i>D. Chersonensis</i> (Grunow) Cleve 1894	+	-	-	-
<i>D. didyma</i> Ehrenberg, 1894	+	-	+	-
<i>D. ovalis</i> (Hilse) Cleve 1891	+	-	+	-
<i>D. smithii</i> (Brébisson) Cleve, 1894	+	+	+	-
<i>Entomoneis alata</i> (Ehrenberg) Ehrenberg, 1845*	-	+	-	-
<i>E. Paludosa</i> (W.Smith) Reimer 1975*	+	+	-	-
<i>Epithemia turgida</i> (Ehrenberg) Kützing 1844	+	-	-	-
<i>Eunotia bilunaris</i> (Ehrenberg) Schaarschmidt 1881	-	-	+	-
<i>E. curvata</i> (Kützing) Lagerstedt 1884	+	-	+	-
<i>E. intermedia</i> (Krasske ex Hustedt) Nörpel & Lange-Bertalot 1993	+	-	+	-
<i>E. pectinalis</i> (O. Müller) Rabenhorst 1864	-	-	+	-
<i>Eunotogramma laeve</i> Grunow 1883	+	-	-	-
<i>Fallacia forcipata</i> (Greville) Stickle & D.G. Mann 1990	-	+	+	-
<i>F. pygmaea</i> (Kützing) Stickle & D.G. Mann 1990	-	-	+	-
<i>Fragilaria hyalina</i> (Kützing) Grunow 1862	+	-	-	-
<i>Frustulia rhomboides</i> (Ehrenberg) De Toni 1891	+	-	-	-
<i>Grammatophora hamulifera</i> Kützing 1844	+	-	-	-
<i>G. marina</i> (Lyngbye) Kützing 1844	+	-	-	-
<i>G. oceanica</i> Ehrenberg 1840	+	+	+	-
<i>Gyrosigma balticum</i> (Ehrenberg) Cleve 1894	+	+	+	-
<i>Halamphora coffeaformis</i> (Agardh) Mereschkowsky 1903	+	+	+	-
<i>Hemidiscus weisflogii</i> (Grunow) Kuntze 1898	+	+	+	-
<i>Hyalodiscus scoticus</i> (Kützing) Grunow 1879	+	+	+	-
<i>Luticola mutica</i> (Kützing) D.G. Mann 1990	+	-	-	-
<i>Lyrella hennedyii</i> (W. Smith) Sticke & Mann 1990	-	-	+	-
<i>L. lyra</i> (Ehrenberg) Karaeva 1978	+	-	-	-
<i>Matyana martyii</i> (Héribaud) Round 1990	+	+	+	+
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing 1844	+	+	-	-
<i>N. directa</i> (W. Smith) Brébisson 1854	-	+	+	-
<i>N. punctulata</i> W.Smith, 1853*	+	-	-	-
<i>N. salinarum</i> Grunow 1878	-	-	+	-
<i>N. tripunctata</i> (O. Müller) Bory 1924	-	+	+	-
<i>Neidium affine</i> (Ehrenberg) Pfitzer 1871	+	-	-	-

<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow 1862	+	+	+	-
<i>N. dissipata</i> (Kützing) rabenhorst 1860	+	-	-	-
<i>N. granulata</i> Grunow, 1880	+	+	+	+
<i>N. lanceola</i> Grunow, 1880 <sup>p-q</sup>	+	+	+	-
<i>N. linearis</i> (Agardh) W. Smith 1853	-	+	-	-
<i>N. longissima</i> (Brébisson) Ralfs 1861	-	-	+	-
<i>N. lorenziana</i> Grunow in Cleve & Möller 1879	+	+	+	-
<i>N. navicularis</i> (Brébisson) Grunow 1880	-	-	+	-
<i>N. palea</i> (Kützing) W. Smith 1856	-	+	+	-
<i>N. penduriformis</i> Gregory 1857	+	-	-	-
<i>N. punctata</i> (W. Smith) Grunow 1880	+	+	+	-
<i>N. scalaris</i> (Ehrenberg) W. Smith 1853	-	+	-	-
<i>N. sigma</i> (Kützing) W. Smith 1853	+	+	+	-
<i>N. vidovichii</i> Grunow, 1862	+	+	+	-
<i>Opephora olsenii</i> Möller 1950	-	-	+	-
<i>O. swartzii</i> (Grunow) Petit ex Pelletan 1889	+	-	+	-
<i>Paralia sulcata</i> (Ehrenberg) Cleve 1873 <sup>e-f</sup>	+	+	+	-
<i>Parlibelus deloegi</i> (Van Heurck) E.J. Cox 1988	-	-	+	-
<i>Petroneis granulata</i> (Bailey) D.G. Mann 1990 <sup>n-o</sup>	+	-	-	-
<i>P. hamulifera</i> (Cleve) A.J. Stickle & D.G.Mann 1990	+	-	+	-
<i>P. latissima</i> (Gregory) A.J.Stickle & D.G.Mann, 1990*	-	+	-	-
<i>P. marina</i> (Ralfs) D.G. Mann in Round <i>et al.</i> 1990 <sup>u</sup>	+	+	+	-
<i>P. monilifera</i> (Cleve) A.J. Stickle & D.G.Mann 1990	+	+	+	-
<i>P. xii</i> (Cleve) Witkowski, Lange-Bertalot & Metzeltin 2000	+	-	-	-
<i>Pinnularia borealis</i> Ehrenberg 1843	-	-	+	-
<i>P. gibba</i> Ehrenberg 1843	-	+	-	-
<i>P. viridis</i> (Nitzsch) Ehrenberg 1843	+	+	+	-
<i>Pinnunavis yarrensii</i> (Grunow) H. Okuno 1975 <sup>v</sup>	+	+	+	-
<i>Placoneis placentula</i> (Ehrenberg) Mereschkowsky 1903	+	-	-	-
<i>Plagiogramma appendiculatum</i> Giffen 1975	+	+	+	-
<i>P. rhombicum</i> Hustedt 1955	+	+	+	-
<i>P. tenuistriatum</i> Cleve 1881 <sup>w</sup>	+	+	+	-
<i>Pleurosigma elongatum</i> W. Smith 1852*	-	+	-	-
<i>P. intermedium</i> W. Smith 1853	+	+	-	-
<i>Planothidium delicatum</i> (Kützing) Round & Bukhtiyarova 1996	+	+	+	-
<i>Pseustausira brevistriata</i> (Grunow) Williams & Round 1988	+	+	+	-
<i>Pyxilla prolungata</i> Brun 1893*	+	+	+	-
<i>Rhaphoneis amphiceros</i> (Ehrenberg) Ehrenberg 1844	-	-	+	-
<i>R. castracanei</i> Grunow in Van Heurck 1881	+	+	+	-
<i>R. surirella</i> (Ehrenberg) Grunow 1880	-	-	+	-
<i>Rhopalodia gibberula</i> (Ehrenberg) O. Müller 1899 <sup>x</sup>	+	+	+	-
<i>Seminavis ventricosa</i> (W. Gregory) M. Garcia-Baptista, 1993	+	+	+	-
<i>Stausosira construens</i> Ehrenberg 1843	+	+	+	-
<i>S. pinnata</i> (Ehrenberg) William & Round 1987	+	+	+	-
<i>Stephanodiscus niagarae</i> Ehrenberg 1845	+	-	-	-
<i>Surirella fastuosa</i> (Ehrenberg) Kützing 1844	+	-	-	-
<i>S. striatula</i> Turpin 1828	+	+	+	-
<i>Tabelaria fasciculata</i> (Agardh) D.M. William & Round, 1986	+	+	+	-
<i>Terpsinoe americana</i> (Bailey) Ralfs 1861 <sup>y</sup>	+	+	+	+
<i>Thalassionema nitzschioides</i> (Grunow) Mereschkowsky 1902	+	+	+	-
<i>Thalassiosira decipiens</i> (Grunow) Jørgensen 1905	+	+	+	-

<i>T. eccentrica</i> (Ehrenberg) Cleve 1904 <sup>g</sup>	+	+	+	-
<i>T. oestrupii</i> (Ostenfeld) Hasle 1972 <sup>h</sup>	+	+	+	-
<i>Trachyneis aspera</i> (Ehrenberg) Cleve 1894	+	+	+	-
<i>Triceratium favus</i> Ehrenberg 1839	+	+	+	-
<i>Trigonium alternans</i> (Bailey) A.Mann 1907	+	+	+	-
<i>Tryblionella hantzschiana</i> Hantzsch 1860	+	+	+	-
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) Compère 2001	+	+	-	-

\* = Espèce citée pour la première fois en Séné-Gambie [\* = species cited for the first time in Sene-Gambia]

<sup>a-y</sup> = Numéro des photos de la planche 1 [<sup>a-y</sup> = Plate 1 photo numbers]

(+) = présent (-) = absent

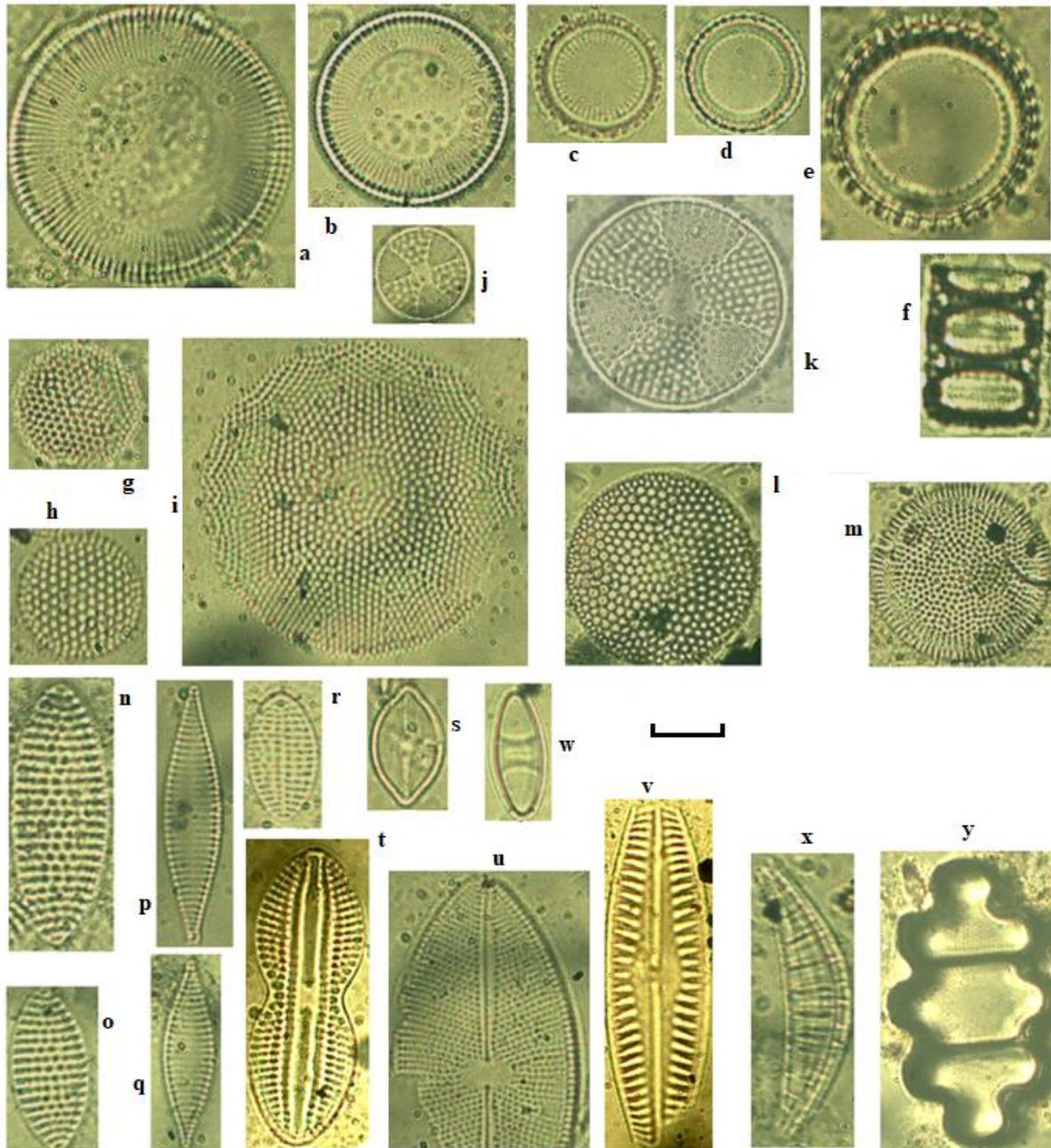


Planche 1 (Plate 1): a-b: *Cyclotella striata*; c-d: *Cyclotella meneghiniana*; e-f: *Paralia sulcata*; g: *Thalassiosira eccentrica*; h: *Thalassiosira oestrupii*; i: *Actinocyclus normanii*; j-k: *Actinoptichus senarius*; l: *Coscinodiscus marginatus*; m: *Coscinodiscus radiatus*; n-o: *Petroneis granulata*; p-q: *Nitzschia lanceolata*; r: *Cocconeis debesii*; s: *Cosmioneis pussila*; t: *Diploneis bombus*; u: *Petroneis marina*; v: *Pinnunavis yarrensensis*; w: *Plagiogramma tenuistriatum*; x: *Rhopalodia gibberula*; y: *Terpsinoe americana*.

Entre 3500 et 2500 ans B.P., La paléo-productivité primaire et la diversité spécifique augmentent partout avec une dominance des espèces marines-saumâtres. Ces dernières restent cependant dominées par les formes planctoniques au Nord alors qu'au Sud, ce sont les benthiques qui dominent. Ceci s'explique par une différence de profondeur d'eau des sites: ceux du Nord étant localisés sur les rives du bras principal alors qu'au Sud (Néma Ba) le prélèvement a été fait sur un petit « bolon ». Durant cette période, le Bandiala recevait des apports d'eau douce de la rivière Néma, entraînant un pourcentage des espèces d'eau douce plus élevé au Sud qu'au Nord et une augmentation du taux de sables en provenance du continent [20]. Dans cette zone sud, les apports de la rivière Néma sont à l'origine d'un phénomène inhabituel, la corrélation négative entre l'abondance absolue des diatomées et le taux de lutites.

Après 2000 ans BP, l'influence grandissante de la rivière Néma entraîne une augmentation des formes oligohalobes le long du Bandiala durant une période humide datée entre 460 BP et 1090 après JC par [10]. L'absence de diatomées au sommet de la série sédimentaire (5 à 10 derniers cm) a été constaté sur toutes les carottes étudiées; elle serait consécutive d'une augmentation de l'hydrodynamisme ayant entraîné le dépôt de sédiments grossiers tel que signalé par [25].

#### 4 CONCLUSION

L'étude des diatomées le long de 6 sondages effectués dans les parties amont des 3 branches de l'estuaire du Saloum a permis d'inventorier 150 espèces appartenant à 70 genres. Les genres les plus représentés sont *Nitzschia* (14 espèces) et *Coscinodiscus* (8 espèces). La microflore est dominée partout par *Cyclotella striata* sauf à Néma Ba où elle admet *Nitzschia granulata* comme co-dominante. Les espèces euryhalines dominent partout et confirment la double influence marine/fluviatile dont le degré a varié au cours du temps et de l'espace. Ces résultats, combinés aux données lithologiques, permettent de tirer les conclusions suivantes:

Le dépôt de la série sédimentaire de l'estuaire du Saloum a commencé au Nouakchottien. Cette période est marquée par une abondance des sables et une pauvreté ou une absence de diatomées.

A la fin de la transgression nouakchottienne le développement de la mangrove permet un dépôt, dans la partie amont du bras principal, de tourbe incompatible avec la conservation des valves de diatomées. Ailleurs, les sables diminuent au profit des lutites et autorisent le développement des diatomées.

Entre 3500 et 2500 ans B.P., La paléo-productivité primaire et la diversité spécifique augmentent partout avec une dominance des espèces marines-saumâtres. Le Bandiala recevait des apports d'eau douce de la rivière Néma, entraînant un pourcentage des espèces d'eau douce plus élevé au Sud qu'au Nord.

Après 2000 ans BP, l'influence grandissante de la rivière Néma entraîne une augmentation des formes oligohalobes le long du Bandiala durant une période humide datée entre 460 BP et 1090 après JC.

La disparition des diatomées au sommet de la série sédimentaire serait consécutive d'une augmentation de l'hydrodynamisme ayant entraîné le dépôt de sédiments grossiers.

#### REFERENCES

- [1] P.S. DIOUF, Les peuplements de poissons des milieux estuariens de l'Afrique de l'Ouest: l'exemple de l'estuaire hyperhalin du Sine-Saloum, Thèse de Doctorat, Université de Montpellier II, 267 pp. + annexes, 1996.
- [2] J. Ausseil-Badie and J. Monteillet, « Incidence des variations climatiques récentes enregistrées par la microfaune et la malacofaune des estuaires du Sénégal et du Saloum », *Océanographie tropicale*, 20 (2), pp. 151-160, 1985.
- [3] L. Descroix, Y. Sané, M. Thior, S.P. Manga, B.D. Ba, J. Mingou, V. Mendy, S. Coly, A. Dièye, A. Badiane, M.J. Senghor, A.B. Diedhiou, D. Sow, Y. Bouaita, S. Soumaré, A. Diop, B. Faty, B.A. Sow, E. Machu, J.P. Montoroi, J. Andrieu and J.P. Vandervaere, «Inverse Estuaries in West Africa: Evidence of the Rainfall Recovery?» *Water*, 12, 647, 25 pp., 2020 <https://doi.org/10.3390/w12030647>.
- [4] E.B. Dieye, A.T. Diaw, T. Sané, and N. Ndour, « Dynamique de la mangrove de l'estuaire du Saloum (Sénégal) entre 1972 et 2010 », *Cybergeo: European Journal of Geography* [In line], Environnement, Nature, Paysage, document 629, posted on January 09, 2013, consulted on March 01, 2016. URL: <http://cybergeo.revues.org/25671>; DOI: 10.4000/cybergeo.25671, 2013.
- [5] E.S. DIOP, *L'écosystème mangrove: l'exemple des « Rivières du sud »*, In UNESCO-MAB, *Écologie d'un écosystème spécifique à usages multiples: la mangrove*, (Cours de sensibilisation, 01-06 décembre 1986, Dakar, Toubacouta), Paris, rapport final, 290 p., 1986.
- [6] JICA, Etude pour une gestion durable de la mangrove de la Petite Côte et du Delta du Saloum de la république du Sénégal, Plan de gestion durable de la mangrove, Rapport final, 193 pp., février 2005.
- [7] J. Pagès and J. Citeau, « Rainfall and salinity of a Sahelian estuary between 1927 and 1987 », *Journal of Hydrology*, 113, pp. 325–341, 1989.
- [8] UNESCO, *L'estuaire et la mangrove du Sine Saloum*, Atelier régional UNESCO/KOMAR tenu à Dakar (Sénégal) du 28 février au 5 mars 1983, Rapport UNESCO sur les Sciences de la mer, 32, 140 p., 1985.
- [9] J. Ausseil-Badie, J.P. Barousseau, C. Descamps, E.S. Diop, P. Giresse and M. Pazdur, « Holocene deltaic sequence in the Saloum estuary, Senegal, » *Quaternary Research*, 36, pp. 178-194, 1991.

- [10] M. Azzoug, M. Carré, B.M. Chase, A. Deme, A. Lazar, C.E. Lazareth, A.J. Schauer, M. Mandeng-Yogo, M. Simier, A.T. Gaye and L. Tito de Morais, «Positive precipitation–evaporation budget from AD 460 to 1090 in the Saloum Delta (Senegal) indicated by mollusk oxygen isotopes,» *Global and Planetary Change*, 98–99, pp. 54-62, 2012a.
- [11] M. Azzoug, M. Carré & A.J. Schauer, «Reconstructing the duration of the West African Monsoon season from growth patterns and isotopic signals of shells of *Anadara senilis* (Saloum Delta, Senegal)», *Palaeogeogr Palaeoclimatol Palaeoecol*, 346–347, 145–152, 2012b.
- [12] A. Camara, K. Hardy, E. Dioh, M. Gueye, R. Piqué, M. Carré, M. Sall, M.W. Diouf, Amas et sites coquilliers du delta du Saloum (Sénégal): Passé et présent, *L'Anthropologie* 121, pp. 204-214, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.anthro.2017.03.018>
- [13] M. Carré, M. Azzoug, P. Zaharias, A. Camara, R. Cheddadi, M. Chevalier, D. Fiorillo, A.T. Gaye, S. Janicot, M. Khodri, A. Lazar, C.E. Lazareth, J. Mignot, N.M. García, P. Patris, O. Perrot and M. Wade, «Modern drought conditions in western Sahel unprecedented in the past 1600 years,» *Climate Dynamics*, 52 (3), pp. 1949-1964, 2018. <https://doi.org/10.1007/s00382-018-4311-3>.
- [14] E.H. Sow & M. Diene, « Résultats préliminaires sur les Diatomées de la Casamance (Sénégal): mise en évidence de deux périodes pluviales le long du sondage de Sédhiou», *Diatom Research*, 17 (1), 219-234, 2002.
- [15] E.H. Sow, R. Sarr & R. Malou, « Evolution de la microflore à diatomées du Nouackchottien à l'actuel le long du sondage de Ziguinchor: implications paleoenvironnementales», *Journal des Sciences, Dakar*, 02, 75–84, 2002.
- [16] E.H. Sow, R. Sarr & F. Diop-Ngom, « Les diatomées du Quaternaire récent de Diana Malari (Casamance, Sénégal): implications paléoclimatiques», *Sécheresse*, 16, 137–142, 2005.
- [17] A. Dia & J. Pages, *Le phytoplancton. In: L'estuaire et la mangrove du Sine Saloum*, Atelier régional UNESCO/KOMAR tenu à Dakar (Sénégal) du 28 février au 5 mars 1983, Rapport UNESCO sur les Sciences de la mer, 32, 71-74, 1985.
- [18] A. Gueye, I. Badiane, E. Sow, and C.A.K. Fofana, « Les Diatomées sub-fossiles de l'estuaire du Saloum, Sénégal: inventaire floristique et paléo-environnement fournis par la carotte de Ndangane Babou», *European Scientific Journal, ESJ*, 18 (33), 55, 2022. <https://doi.org/10.19044/esj.2022.v18n33p55>.
- [19] A. Gueye, C.A.K. Fofana, I. Badiane, M. Carre, C.I. Youm, and E. Sow, «Sub-fossil diatoms from the Saloum Estuary, Senegal, West Africa: floristic inventory and paleo-productivity evolution along the Ndangonkha core», *Journal of African Earth Sciences*, 199C, 2023a. <https://doi.org/10.1016/j.jafrearsci.2023.104832>.
- [20] A. Gueye, E. Sow, C.A.K. Fofana, I. Badiane and C.I. Youm, «Subfossil diatoms from Bandiala (southern branch of the Saloum estuary, Senegal): Evidence of a wet period in the upper part of the Néma Ba core», *Journal of Chemical, Biological and Physical Sciences, Section D: Environmental Sciences*, Vol. 13 (2), 345-358, 2023b. [DOI: 10.24214/jcbps.D.13.2.34558.].
- [21] A. Gueye, I.S. Sow, C.I. Youm, E.H. Sow, M.F. Doumbouya & C.A.D. Fofana, «Evaluation of The Bamboung Community Marine Protected Area (Senegal) as a geosite». *International Journal of Innovation and Applied Studies*, Vol. 39 (3), 2023c.
- [22] Y. Kalck, Evolution des zones de mangroves au Quaternaire récent. Etudes géologiques et géochimiques, Thèse de 3<sup>ème</sup> cycle, U.L.P. Strasbourg, 120 pp., 1978.
- [23] A. Gueye, Apport des diatomées à la connaissance du paléo-environnement de l'estuaire du Saloum au cours des derniers millénaires et notions de géoparc, géoconservation et géotourisme appliquées à la Réserve de Biosphère du Delta du Saloum (RBDS), Thèse de Doctorat, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 207 pp. + 9 planches annexes, 2023.
- [24] M. DIARA and J.P. BARUSSEAU, «Late Holocene evolution of the Saloum–Gambia double delta (Senegal)», *Geo-Eco-Marina*, 12, pp. 17–28, 2006.
- [25] J.P. Barusseau, E.S. Diop, J. Monteillet and C.Y. Ocha, *Caractères sédimentologiques. In: L'estuaire et la mangrove du Sine –Saloum*, Atelier régional UNESCO/COMAR tenu à Dakar (Sénégal) du 28 février au 5 mars 1983, Rapport UNESCO sur les Sciences de la Mer, 32, pp. 28-44, 1985.