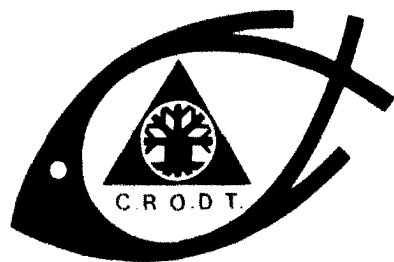


00000978

ISSN 0850-1602

DI STRIBUTI ON EC OLOGI QUE DE LA MI CROFAUNE
BENTHI QUE DANS UN MI LIEU HYPERHALIN ;
LES FORAMINIFERES DU FLEUVE CASAMANCE
(SÉNÉGAL)

J .P. DEBENAY



DOCUMENT SCIENTIFIQUE

CENTRE DE RECHERCHES OCÉANOGRAPHIQUES DE **DAKAR** · TIAROYE

N° 95

SEPTEMBRE

1984

★ INSTITUT SÉNÉGALAIS DE RECHERCHES AGRICOLES ★

Le présent travail a été réalisé dans le cadre d'une convention ISRA/
CRODT/Université pour l'étude de l'environnement estuarien de la Casamance.

DISTRIBUTION ECOLOGIQUE DE LA MICROFAUNE
BENTHIQUE DANS UN MILIEU HYPERHALIN :
LES FORAMINIFERES DU FLEUVE CASAMANCE
(SENEGAL)

par

Jean-Pierre DEBENAY *

RESUME

Le fleuve Casamance dont l'embouchure est bordée de mangroves bien développées est situé dans une région tropicale où l'alternance entre saison sèche et saison humide est très marquée.

S'incrivant dans une période de déficit pluviométrique important, la saison des pluies 1983 a été particulièrement peu marquée. Il en est résulté une hyperhalinité importante des eaux du fleuve avec un maximum de 105‰ au mois d'avril 1984.

La microfaune a dû s'adapter à ces conditions extrêmes. Une seule espèce semble capable de supporter ces salinités : *Ammonium salsum*.

Ammonia tepida, espèce habituelle des milieux mixohalins ne survit qu'exceptionnellement quand la salinité dépasse 55 ‰.

Un gradient s'observe à partir de l'embouchure dans la répartition des tests vides alors que la biocoenose subit une variation brutale au niveau du premier coude du fleuve, indiquant la limite de l'influence marine (25 km de l'embouchure).

*Laboratoire de Géologie .Faculté des Sciences de DAKAR

ABSTRACT

The estuary of Casamance river is surrounded by extensive mangrove forests. It represents a model of hyperhaline estuary in tropical region.

When the influence of marine environment decreases, the foraminiferal associations are more and more restricted.

The distribution of microfauna allows to distinguish three ecologic zones: the first one opened to the marine influence with diversified biocoenose, the second one making transition to the third one with highly restricted conditions.

The deficiency of the 1983 rainy season caused a lack of fresh water. Sea water inflow and evaporation induced then a considerable increase of river water salinity with a maximum of 105 ‰ in April 1984.

Only one species (*Ammonium salsum*) seems to accept such hyperhaline conditions.

Ammonia tepida, often found in mixohaline biotopes, survives exceptionally when salinity exceeds 55 ‰.

INTRODUCTION

La microfaune des écosystèmes côtiers a été l'objet de nombreuses études à caractère écologique ou paléocéologique.

Les variations rapides des facteurs édaphiques dans l'espace (diminution de la profondeur, apports continentaux, variations de salinité ...) déterminent une zonation écologique dont dépend en grande partie la distribution de la microfaune. Dans les régions à saisons marquées, les biocoenoses subissent également d'importantes fluctuations saisonnières.

Sur la côte sénégalaise, seul l'estuaire du fleuve Sénégal a fait l'objet d'une étude microfaunistique (AUSSEIL - BADIE, 1982).

Le présent travail s'inscrit dans le cadre d'un programme de recherche du CRODT* sur la Casamance. Il a pour objet de décrire la répartition de la microfaune et en particulier des Foraminifères, en fin de saison sèche. A partir de la première zonation ainsi obtenue, il sera possible de suivre les fluctuations saisonnières, mais aussi d'établir des comparaisons avec les autres écosystèmes côtiers actuels et avec les milieux équivalents du Quaternaire d'Afrique de l'ouest. Ce dernier objectif nécessite la prise en compte de l'ensemble de la microfaune, y compris des tests vides. Ce sont en effet les accumulations de tests vides qui sont fossilisées. Les biocoenoses seules ne peuvent permettre qu'une comparaison imparfaite avec les associations fossiles ce qui risque de fausser les interprétations paléocéologiques.

* Centre de Recherches océanographiques de Dakar-Thiaroye.

1.1. LE FLEUVE CASAMANCE

La façade maritime de la région Casamance, au sud ouest du Sénégal. (13° de latitude nord) est occupée par un ancien golfe, comblé durant le quaternaire.

Une grande partie de ces dépôts sédimentaires récents sert de support à la mangrove qui se développe autour d'un réseau de bolons (chenaux) et sur les rives de la basse vallée du fleuve. En remontant cette vallée, on voit disparaître progressivement la mangrove et en amont de Sédhiou (fig. 1) les berges sont envahies par des roselières (desséchées à l'époque des prélèvements).

D'une largeur de plusieurs kilomètres dans sa basse vallée, le fleuve se rétrécit progressivement et sa profondeur diminue (fig. 1). Au mois d'avril une profondeur inférieure à 80 cm rencontrée à 230 km de l'embouchure n'a pas permis de poursuivre la remontée du fleuve. Sa largeur était alors de quelques mètres seulement.

De par sa situation géographique, la Casamance est soumise à l'alternance de deux saisons très marquées : une saison sèche (novembre à mai) et une saison humide. A cette alternance s'ajoutent d'importantes fluctuations interannuelles. Il en résulte des variations considérables de la salinité des eaux du fleuve d'une saison à l'autre et d'une année à l'autre,

La saison humide de 1983 ayant été largement déficitaire, les salinités enregistrées durant les 3 missions de prélèvement (février, mars et avril 1984) sont très élevées : 80 ‰ à 230 km de l'embouchure au mois d'avril et un maximum de 105 ‰ à 200 km (J. PAGES, comm. pers.) - (Fig. 2-A) .

1.2. FACTEURS EDAPHIQUES

. pH

Les mesures effectuées sur les eaux prélevées au voisinage du sédiment montrent, une stabilité du pH sur l'ensemble de la zone étudiée. Les valeurs extrêmes étant de 7,24 et 7,71 (PAGES, comm. pers.) , ce facteur ne peut pas agir sensiblement sur la répartition de la microfaune.

. Température

Sur l'ensemble des trois missions, on a pu enregistrer une augmentation de quelques degrés de la température moyenne de l'eau (de 23°C à 27°C par exemple à Ziguinchor) . Cependant d'importantes fluctuations quotidiennes ont également été enregistrées (de 24°C à 27°C entre 9 h et 17 h à Adéane le 11 mars). Il est donc difficile de juger actuellement de l'influence de la température sur la microfaune. On peut cependant penser que le climat tropical, avec une température de l'eau supérieure à 20°C pendant la saison froide limite l'importance de ce facteur.

. Profondeur

La figure 1 montre les profils bathymétriques réalisés lors des différentes missions du CRODT. La profondeur maximale atteinte dans le chenal principal est de 20 m environ. Si une évolution de la microfaune apparaît le long de certains transects (fig. 3) elle semble d'avantage liée à la distance à la rive qu'à la bathymétrie elle-même.

, Granulométrie

Les sédiments vaseux sont largement dominants (tab. 1) et il ne semble pas que les quelques échantillons où la fraction sableuse est dominante contiennent une microfaune notablement différente.

, Salinité

C'est le paramètre qui subit les variations les plus considérables et certainement celui qui a la plus grande influence sur les associations de Foraminifères.

Les résultats des mesures effectuées au réfractomètre sont portés sur le tableau 1 et sur la figure 2-A.

Voisine des valeurs normales de la salinité océanique au niveau de l'embouchure (35 ‰) elle augmente vers l'amont pour atteindre un maximum de 79 ‰ en mars et de 105 ‰ en avril à 200 km de la mer. Elle diminue ensuite progressivement (fig. 2-A, d'après J. PAGES, comm. pers.).

Le tableau 1 montre une variation rapide de la salinité entre les stations 5 (40 ‰) et 7 (45 ‰). D'autre part, les courbes de la figure 2-A subissent des ruptures de pente importantes au niveau des stations 19, 30, et 37. Il semble que les coudes faits par le lit du fleuve au niveau de ces stations agissent comme des barrières pour l'évolution de la salinité.

2 . LA MICROFAUNE

2.1. ECHANTILLONNAGE

Les 78 échantillons retenus pour cette étude ont été prélevés à la benne depuis une embarcation. Les prélèvements ont été effectués suivant des transects échelonnés depuis l'embouchure jusqu'à la limite de la partie navigable (fig. 1). Seule la couche superficielle du sédiment a été conservée et fixée.

Généralement vaseux, le sédiment peut localement devenir sableux. La matière organique, sous forme de fibres et de débris végétaux peut être très abondante dans les vases où des débris de characées ont pu être observés.

Afin de permettre une comparaison quantitative dans l'espace et le temps, un volume de 50 cc a été retenu pour chaque échantillon. En raison du nanisme de la microfaune, le sédiment a été lavé sur un tamis de 0,050mm. Après séchage, les particules minérales ont été éliminées par flottage sur te trachlorure de carbone.

Les fragments végétaux forment fréquemment la fraction dominante du résidu flotté (tab. 1). On y trouve également des valves d'Ostracodes, des tests de Foraminifères, des frustules de Diatomées, des thèques de "Thécamoebiens" et des fragments d'organismes divers, en particulier d'abondants spicules de spongiaires siliceux.

En accord avec les observations de ZANINETTI et al (1979) et contrairement à celles de CLOSS (1962) il n'y a pas de coïncidence entre l'abondance des Diatomées et celle des Foraminifères. Il semble en revanche qu'il y ait une relation entre la quantité de débris organiques et le nombre de Diatomées (fig. 3).

2.2 , REPARTITION DE LA MICROFAUNE

Le tableau 1 résume l'ensemble des observations faites sur chaque échantillon.

Les microorganismes observés appartiennent pour la plus grande partie aux Foraminifères, mais également aux Diatomées, Ostracodes et "Thécamoebiens" ; ces derniers étant présents à l'état de thèques vides dans les échantillons les plus en amont.

Les Diatomées sont fréquentes dans le sédiment et peuvent être très abondantes dans les stations les plus en aval. Elles disparaissent totalement en amont de la station 27.

Les Ostracodes, s'ils ne sont abondants et fréquents qu'au voisinage de l'embouchure, sont présents sur l'ensemble de la portion du fleuve étudiée. Une étude spécifique permettra de distinguer les espèces d'eau douce) celles adaptées aux milieux mixohalin et euryhalin et celles supportant l'hyperhalinité de fin de saison sèche.

3 . LES FORAMINIFERES

3.1. DIVERSITE SPECIFIQUE ET ABONDANCE

Les tests récoltés dans les sédiments du fleuve Casamance appartiennent à 35 espèces. Certaines d'entre elles, encore non déterminées, font l'objet d'une étude taxonomique complémentaire. Elles figurent provisoirement en nomenclature ouverte ; 14 espèces ont fourni des individus vivants.

La microfaune est plus riche et plus diversifiée que celle du fleuve Sénégal (AUSSEIL - BADIE, 1983) . Elle présente d'importantes affinités avec celles des mangroves du Brésil (ZANINETTI et al., 1977, 1979).

Trois sous-ordres sont représentés de façon inégale, les formes agglutinées (Textulariina) prédominant avec près de 50 % des espèces alors que les formes porcelanées (Miliolida) sont rares.

- Textulariina :

Ammostuta salsa CUSHMAN et BRONNIMANN
Ammobaculites sp.
Ammotium salsum (CUSHMAN et BRONNIMANN)
Arenoporella mexicana (KORNFELD)
Asterotrochammina sp.
Eggerella cf. *scabra* (WILLIAMSON)
Gaudryina exilis CUSHMAN ET BRONNIMANN
Haplophragmoides wilberti ANDERSEN
Haplophragmoides sp.
Miliammina fusca (BRADY)
Keopax sp.
Siphotextularia sp.
Textularia sp.
Trochammina inflata (MONTAGU)
Trochammina sp.

- Miliolina :

Quinqueloculina sp.
Triloculina sp.

- Rotaliina :

Ammonia tepida CUSHMAN
Ammonia parkinsoniana (D'ORBIGNY)
Rotalia sp. (HERON-ALLEN et EARLAND)

Bolivina striatula CUSHMAN
Bolivina spp.
Cibicides lobatulus (WALKER et JACOB)
Discorbis sp.
Elphidium gunteri (COLE)
Elphidium poeyanum (D'ORBIGNY)
Elphidium sp.
Fissurina spp.
Lagena spp.
Nonion sp.

Une récapitulation des comptages de tests (tab. 1) fait apparaître une très grande disparité entre les échantillons. Quelques uns en sont entièrement dépourvus alors que le nombre maximum est de 5 000 tests pour 50 cc de sédiment humide. Il en est de même pour les individus vivants (50 au maximum) et pour les espèces, l'échantillon le plus riche en comptant 14.

La plupart des formes reconnues sont typiques des milieux mixohalins et sont fréquemment associées à la mangrove. C'est le cas en particulier des genres *Ammonia*, *Ammonium*, *Arenopora* et *La* et des espèces *Trochammina inflata* et *Lophragmoïdes wilberti*.

3.2. DISTRIBUTION

3.2.1. Population totale

L'ensemble des variations de la microfaune suivant le profil longitudinal du fleuve est résumé dans le tableau 2 et sur la figure 2.

La figure 2-D représente la totalité des espèces calcaires et agglutinées d'un même transect. On y remarque une diminution progressive du nombre d'espèces à test calcaire vers l'amont (11 au voisinage de l'embouchure) alors que le nombre des espèces à test agglutiné est faible et relativement stable jusqu'aux dernières stations où elles disparaissent. L'anomalie constatée au niveau des stations 9 et 10 peut résulter de l'unicité de l'échantillonnage sur ces transects. La figure 4 montre en effet la disparité qui existe entre les échantillons d'un transect. Elle fait apparaître d'une part le manque de fiabilité de résultats qui pourraient être obtenus à partir d'échantillons uniques échelonnées sur le cours du fleuve, et d'autre part la nécessité du choix d'un site limité sur lequel un quadrillage systématique à maille serrée permettra de suivre en détail les fluctuations spatiales de la microfaune ("patched distribution").

L'importance relative des divers types de tests est présentée sur la figure 2-B. Dans la portion la plus en aval du fleuve (jusqu'à la station 5) la microfaune est relativement diversifiée mais *Ammonia tepida* et *E. gunteri* représentent à eux seuls près de 50 % des tests. Ces deux espèces tolérant d'importantes variations de salinité sont habituelles des milieux mixohalins. La présence de *Bolivina*, *Lagena* et *Fissurina* témoignent d'une influence marine.

A partir du premier coude du fleuve, un changement brutal se produit avec augmentation de l'importance relative des formes agglutinées et apparition d'*Ammonium salsum* alors que les tests hyalins ne sont plus représentés que par *Ammonia tepida* et *Elphidium gunteri*. Ces deux espèces disparaissent totalement en amont de Djiredji (130 km). *Ammonium salsum* domine ensuite la microfaune, accompagné de quelques tests de *Gaudryina rubis*.

Les tests calcaires sont en général de très petite taille, dépassant rarement 0,3 mm. Ce nanisme est une conséquence du caractère restrictif du milieu qui entraîne une modification du métabolisme. BRADSHAW (1957) a montré que la croissance de *Ammonia tepida* est bloquée quand la salinité

dépasse 60 ‰. L'augmentation progressive de l'importance relative des tests agglutinés au détriment des tests calcaires (fig. 2-B et 2-C) correspond à un confinement de plus en plus marqué du milieu (MURRAY, 1973 ; ZANINETTI et al., 1977), ce confinement se traduisant de la même façon dans ce milieu hypersalin que dans les milieux hypohalins habituels des estuaires.

La figure 2-B rend compte de cette évolution et permet de distinguer deux étapes particulièrement significatives. La première, déjà signalée, correspond à la diminution brutale du pourcentage des tests calcaires autres que *A. tepida* et *E. gunteri* entre les stations 5 et 7. L'influence marine, importante en aval, diminue donc brutalement au niveau de la pointe Saint George, Par la suite, *A. tepida* et *E. gunteri* supportent de moins en moins bien le confinement croissant et perdent de leur importance jusqu'en amont de Goudomp.

Au delà, *Ammotium salsum* domine la microfaune ; le confinement devient alors extrême et les conditions biologiques sont très défavorables. Il est remarquable de constater qu'à partir de la même limite, la faune ichthyologique devient extrêmement pauvre (ALBARET, 1984) et que les crevettes disparaissent presque totalement (LE RESTE et ODINETZ, 1984).

3.2.2. Biocoenoses

Les individus vivants sont généralement rares dans le volume de sédiment étudié (50 cc). La figure 5 met en évidence la diminution rapide de la diversité des espèces lorsqu'on passe en amont de la station 5.

Le nombre d'individus vivants décroît parallèlement au nombre d'espèces à 3 'exception des échantillons 19 avec 50 *Ammonia tepida*, 27a et 34 qui contiennent respectivement 20 et 15 *Ammotium salsum* vivants.

Dans le premier tronçon du fleuve, de salinité inférieure à 40 ‰, la diversité spécifique est maximum avec 11 espèces. Certaines (*Arenopora laevis*, *Trochammina inflata*, *Trochammina* sp., *Ammonia parkinsoniana*, *Bolidina* spp., *Disorbis* sp. et *Ninion* sp.) sont limitées à cette zone soumise aux influences marines. D'autres (*Asterotrochammina* ? sp., *Eggerella cf. scabra* et *Elphidium gunteri*) s'avancent un peu au delà dans le fleuve, supportant des salinités supérieures à 40 ‰. Les espèces les plus tolérantes sont *Gaudryina exilis*, *Reophax* sp., *Ammonia tepida* et surtout *Ammotium salsum* récolté vivant dans une station où la salinité atteignait 105 ‰. (fig. 2-C).

On doit enfin remarquer que l'échantillon le plus proche de l'embouchure (2) est extrêmement pauvre en microfaune. Une étude complémentaire permettra de déterminer dans quelle mesure les conditions hydrodynamiques pourraient être responsables de cette pauvreté.

Le confinement du milieu se traduit habituellement dans les biocoenoses par une réduction du nombre d'espèces accompagnée d'une prolifération des individus (ROUVILLOIS, 1972 ; ZANINETTI et al., 1977). On doit constater qu'à l'exception de quelques échantillons cette prolifération ne se produit pas en Casamance. La figure 2-C montre cependant que d'une façon générale *Ammotium salsum* fournit de plus en plus d'individus vivants au fur et à mesure de la disparition des autres espèces.

Le rôle de "barrière" de la pointe Saint Georges est très nettement marqué au niveau des biocoenoses, mais il n'existe pas ensuite d'évolution comparable au gradient: mis en évidence avec la population totale jusqu'à Goudomp.

Il y a donc une différence entre la population vivante et les accumulations de tests vides. Il ne semble pas que les tests vides puissent avoir été transportés depuis l'aval car des tests calcaires autres que d' *A. m -* *au* et *E. gunteri* devraient alors être présents.

Deux hypothèses peuvent être avancées pour expliquer cette contradiction :

- Les Foraminifères concernés vivent sur les fonds les plus faibles du fleuve, en dehors de la zone navigable étudiée où leurs tests vides sont apportés par les courants, à la suite d'un court transport: post-mortem.

- Les conditions étant devenues trop défavorables au moment des prélèvements, ces microorganismes ne survivent que par des formes de résistance, en état de vie ralentie. Ils ne pourront reprendre un développement normal qu'après une diminution suffisante de la salinité. Ceci expliquerait la différence entre les biocoenoses observées ne comprenant que les espèces capables de supporter des conditions extrêmes et les accumulations de tests, image des biocoenoses de saisons plus favorables.

Le suivi d'un cycle annuel et des prélèvements complémentaires permettront de trancher entre ces deux hypothèses. Il sera également nécessaire de rechercher d'éventuelles formes de résistance dans les fractions du sédiment de taille inférieure à 0,050 mm.

CONCLUSION

Le fleuve Casamance permet de suivre l'évolution de la microfaune depuis un milieu franchement marin jusqu'à un milieu hyperhalin (105 ‰) .

Si l'on considère l'ensemble des tests de Foraminifères, cette évolution progressive est marquée par deux étapes importantes : la disparition de la plupart des tests calcaires au niveau de la pointe Saint Georges et la dominance d'*Ammotium salsum* en amont de Coudomp où il représente plus de 95 % des tests.

La pointe Saint Georges où la salinité passe rapidement de 40 à 45 ‰ joue donc un rôle de "barrière" pour l'influence marine. Ce rôle est encore plus évident pour les biocoenoses ; la plupart des espèces ne possédant plus d'individus vivants en amont de ce premier tronçon du fleuve. Seuls survivent *Gaudryina exilis*, *Reophax* sp., *Elphidium gunteri*, *Ammotium salsum* et *Ammonia tepida*. Les deux dernières espèces sont les plus tolérantes, *A. salsum* supportant des salinités supérieures à 100 ‰.

Le gradient observé dans la répartition des tests calcaires vides ne se trouve pas dans les biocoenoses. Il y a donc un décalage dans l'espace (court transport post-mortem) ou dans le temps (alternance saisonnière d'individus vivants et de formes de résistance) entre les associations de Foraminifères vivants et les accumulations de leurs tests vides.

Ce travail donne donc une première description de la distribution de la microfaune dans le milieu hyperhalin qu'est le fleuve Casamance en fin de saison sèche. Le suivi des stations durant un cycle annuel complet permettra d'observer les réponses de la microfaune aux fluctuations de la salinité. L'extension de cette étude aux chenaux latéraux et à la mangrove qui les borde permettra d'approfondir la comparaison entre les associations de Foraminifères des mangroves sud américaines et des mangroves ouest africaines.

- ALBARET (J.J.), 1984.- Premières observations sur la faune ichthyologique de Casamance. Archive CRODT (sous presse).
- ASSEEZ (L.O.), FAYOSE (A.) et OMATSOLA (M.E.), 1974.- Ecology of the Ogun River estuary, Nigeria. Paleog., Paleocl., Paleoecol., 16, 243-260.
- AUSSEIL-BADIE (J.), 1983.- Distribution écologique des Foraminifères de l'estuaire et de la mangrove du fleuve Sénégal. Arch. Sc. Genève, 36 (3), 437-450.
- BALTZER (F.) et LAFOND (L.R.), 1971.- Marais maritimes tropicaux. Rev. Geogr. phys. Geol. Dyn. XIII (2), 123-196.
- BOLTOVSKOY (E.) et MUNIZ VIDARTE (L.), 1977.- Foraminiferos de la zona de manglar de Guayaquil (Equador). Rev. Mus. Arg. Cienc. nat., Hydrobiol. 5 (3), 31-40.
- BRADSHAW (J.S.), 1957.- Laboratory studies on the rate of growth of the Foraminifera *Streblus beccarii* (Linné) var. *tepida* Cushman. Jour. Pal. Tulsa okl., 31 (6), 1138-1147.
- BRONNIMANN (P.), 1978.- Recent benthonic Foraminifera from Brasil. Morphology and ecology. Part III. Note on *Asterotrochammina Bermúdez* and Seiglie. Note du Laboratoire de Paléontologie de l'Université de Genève, 1, 1-8, pl. 1-4.
- CLOSS (D.), 1962.- Foraminiferos e tecamebas de Lagoa dos Patos (RGS). Esc. Geol. P. Alegre. 11, 1-130.
- CLOSS (D.) et LOPES MADEIRA (M.), 1962.- Tecamebas e Foraminiferos do Arroio chui (Santa Vitoria do Palmar, RS). Iheringia, Zool., 19, 1-44.
- CLOSS (D.) et LOPES MADERIA (M.L.), 1968.- Seasonal variations of brackish Foraminifera in the Patos Lagoon, Southern Brazil. Esc. Geol. P. Alegre, Publ. Esp., 15, 1-51.
- FORTI (I.R.S.) et ROETTGER (E.U.), 1967.- Further observations on the seasonal variations of mixohaline Foraminifera from the Patos Lagoon, Southern Brazil. Arch. oceanogr. Limnol., 15, 55-61.
- GREGORY (M.R.), 1973.- Benthonic Foraminifera from a mangrove swamp, Whangaparapara, Great Barrier Island. Tane, 19, 193-204.
- LE RESTE (L.) et ODINETZ (O.), 1984.- La pêche crevettière dans l'estuaire de la Casamance en 1984. Archives CRODT, sous presse.
- MACNAE (W.) et KALK (M.), 1962.- The ecology of the mangrove swamps at Inhaca Island. Moçambique. J. Ecology. 50, 15-34.
- MADEIRA-FALCETTA (M.), 1974.- Ecological distribution of the Thecamoebal and Foraminiferal associations in the mixohaline environments of the southern Brazilian Littoral. An. Acad. brasil. Cienc., 46 (3/4), 667-687.

- MURRAY (J.W.), 1973.- Distribution and ecology of living benthic Foraminifera. Heinemann Educational Books Ltd., Londres, 274 p.
- PHLEGER (F.B.), 1960.- Sedimentary patterns of microfaunas in northern gulf of Mexico. In : Recent sediments northwest gulf of Mexico (SHEPARD F.P., PHLEGER F.B., VAN ANDEL, T.H. eds). The American Association of Petroleum Geologists, Tulsa, 267-302.
- PHLEGER (F.B.), 1965.- Patterns of Marsh Foraminifera, Galveston Bay, Texas, Limnol. and Oceanog., 10, 169-184.
- ROUVILLOIS (A.), 1972.- Biocoenose des Foraminifères en relation avec les conditions physicochimiques du milieu dans les bassins de l'avant port de Saint Malo (Ile-et-Vilaine). Cah. Micropal. Série 3, 1, 1-10, pl. 1-2.
- SAUNDERS (J.B.), 1958.- Recent Foraminifera of mangrove swamp and river estuaries and their fossil counterparts in Trinidad. Micropaleontology, 4 (1), 79-92.
- VIEILLEFON (J.), 1968.- Etude des variations du pH et du rH dans le sols de mangrove de basse Casamance. VI^e Conf. Assoc. Scient. Ouest africain (WASA), section Sciences de la Terre, Lab. Geol. Fac. Sc. Abidjan, 16 p., ronéo.
- WALSH (G.E.), 1967.- An ecological Study of a Hawaiian Mangrove Swamp. In : Estuaries, George Lauff ed., Am. Assoc. Adv. Sc. Publ., Washington, 83, 420-431.
- ZANINETTI (L.), BRONNIMANN (P.), BEURLEN (G.) et MOURA (J.A.), 1976.- La Mangrove de Guaratiba et la Baie de Sepetiba, Etat de Rio de Janeiro, Brésil : Foraminifères et écologie. Note préliminaire. C.R. Séances SPHN Genève, 11 (1-3), 39-44.
- ZANINETTI (L.), BRONNIMANN (P.), BEURLEN (G.) et MOURA (J.A.), 1977.- La Mangrove de Guaratiba et la Baie de Sepetiba, Etat de Rio de Janeiro, Brésil : Foraminifères et écologie. Arch. Sc. Genève, 30 (2), 161-178.
- ZANINETTI (L.), BRONNIMANN (P.), DIAS-BRITO (D.), ARAI (M.), CASALETTI (P.) KOUTSOUKOS et SILVEIRA (S.), 1979.- Distribution écologique des Foraminifères dans la mangrove d'Acupe, Bahia, Brasil. Notes Lab. Paléont. Univ. Genève. 4 (1), 1-17.

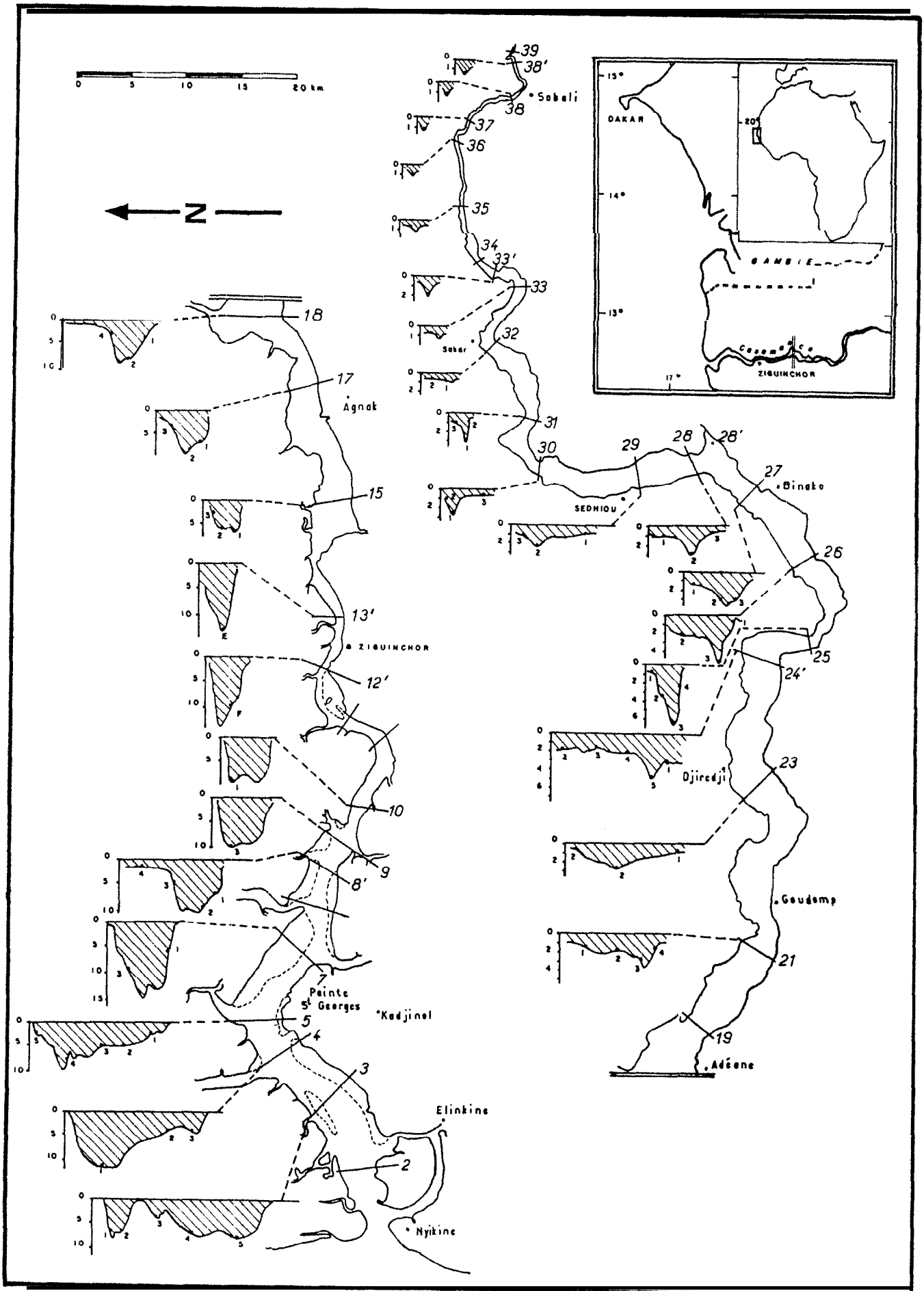


Fig. 1.- Carte de situation, profils bathymétriques et localisation des échantillons.

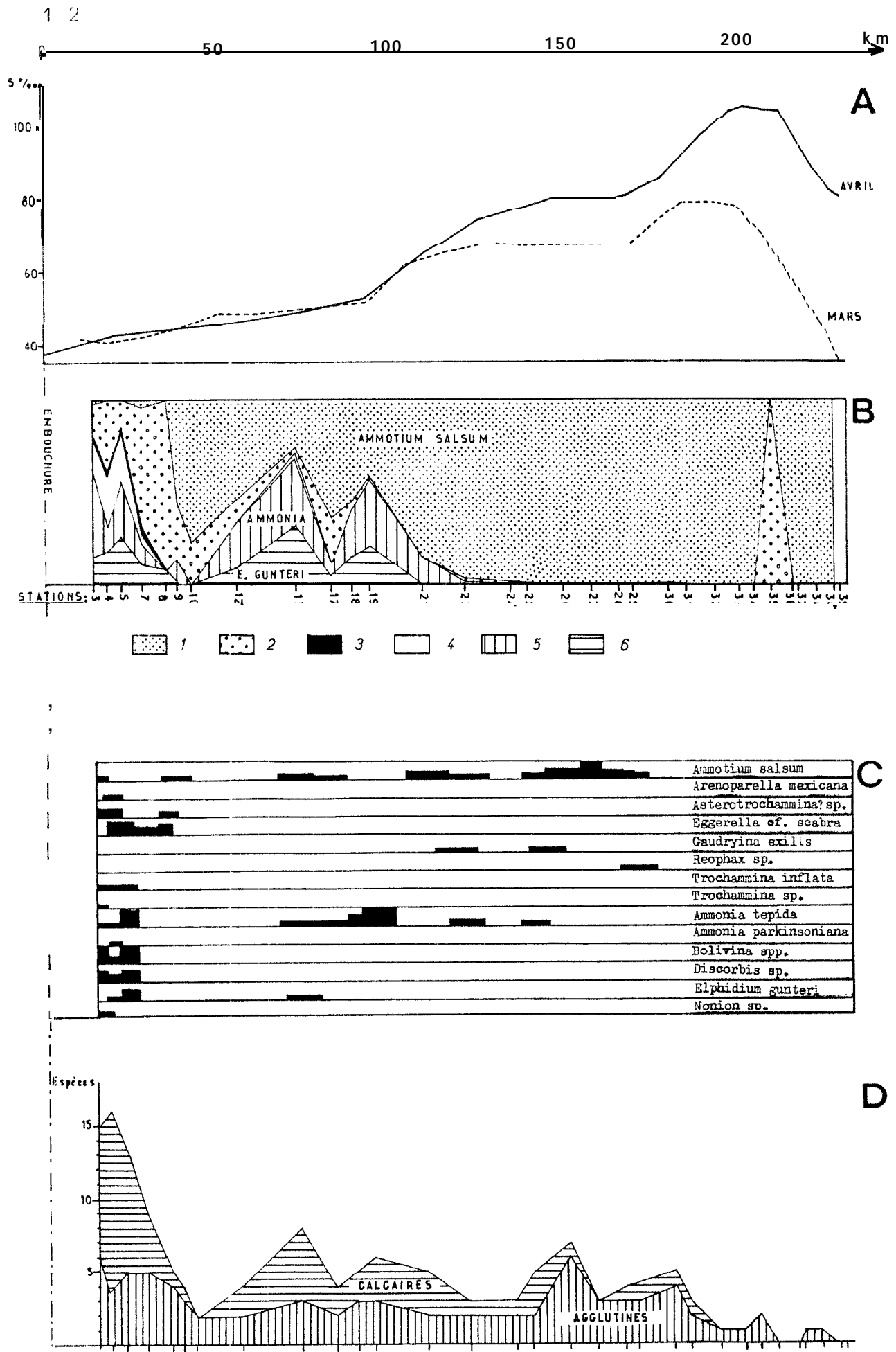


Fig. 2.- Evolution suivant un profil longitudinal. A. Salinité (d'après PAGES, com. pers.), B. Importance relative des tests de foraminifères ; C. Foraminifères vivants ; D. nombre d'espèces.

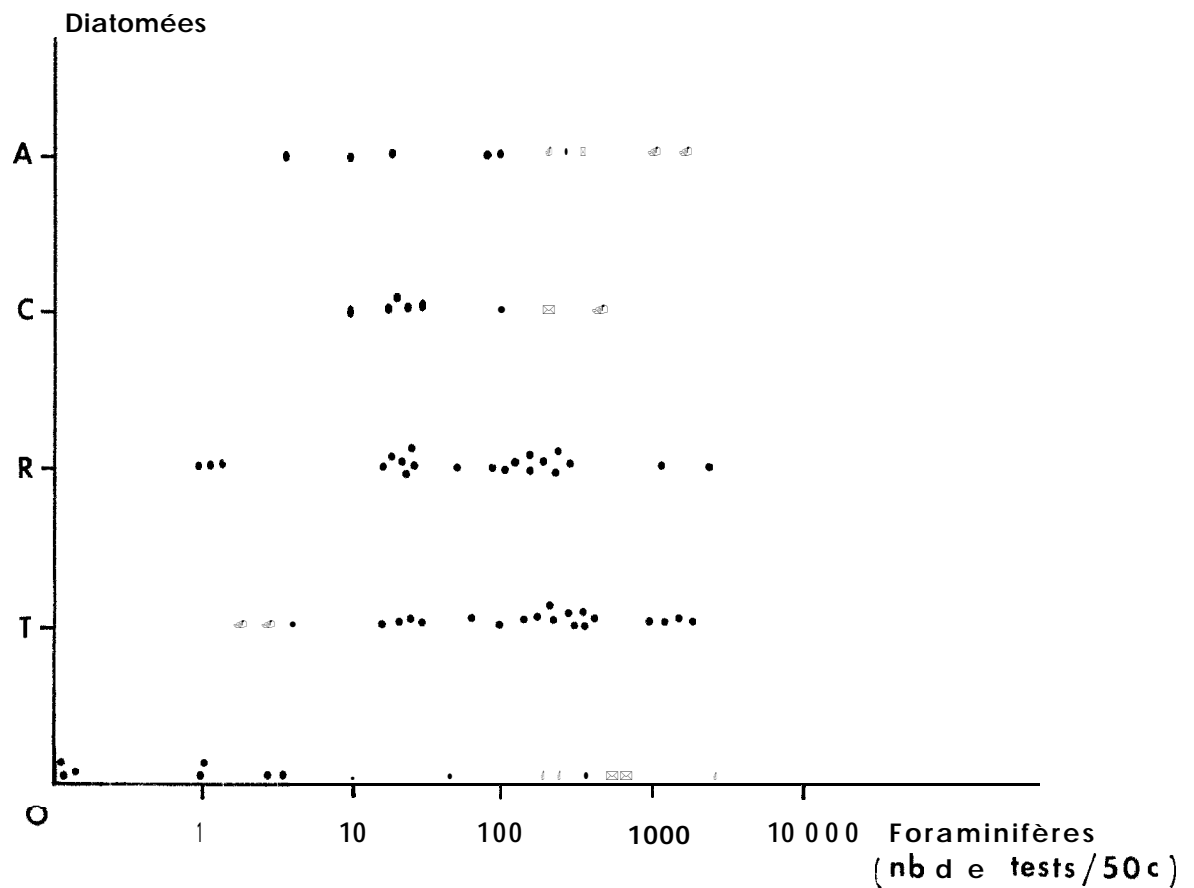
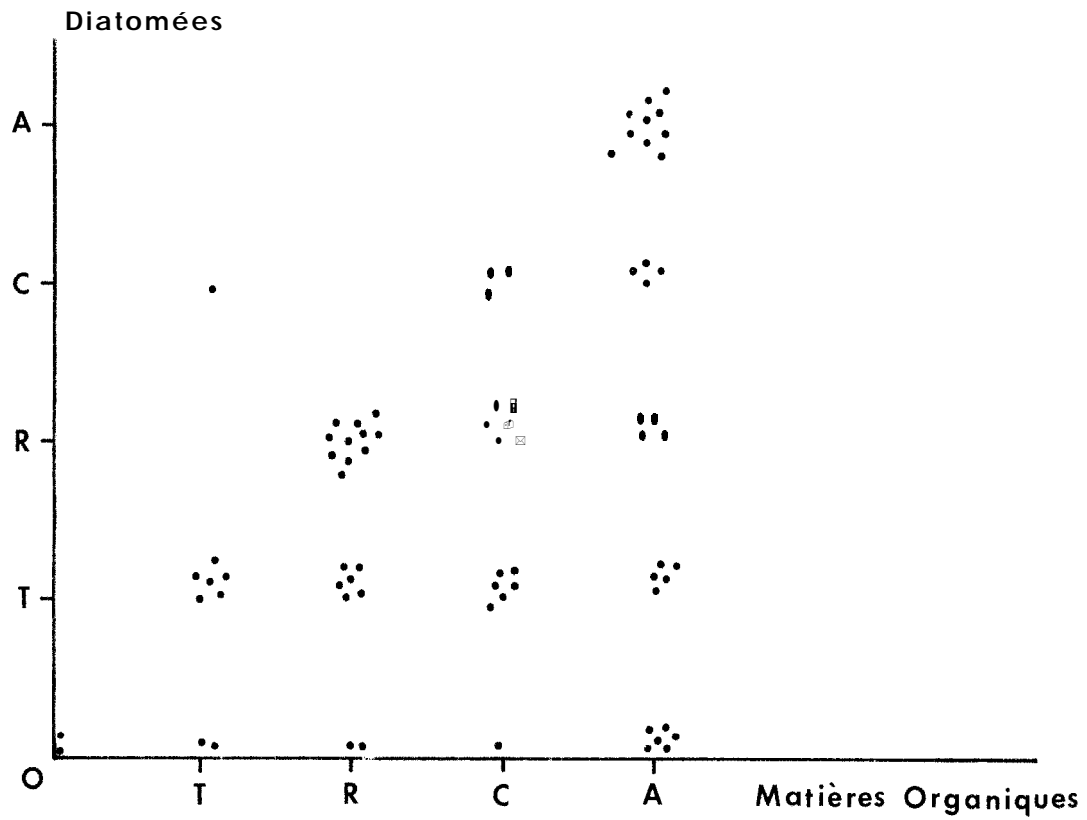


Fig. 3.- Rapport entre l'abondance des diatomées et celles de la matière organique et des Foraminifères.

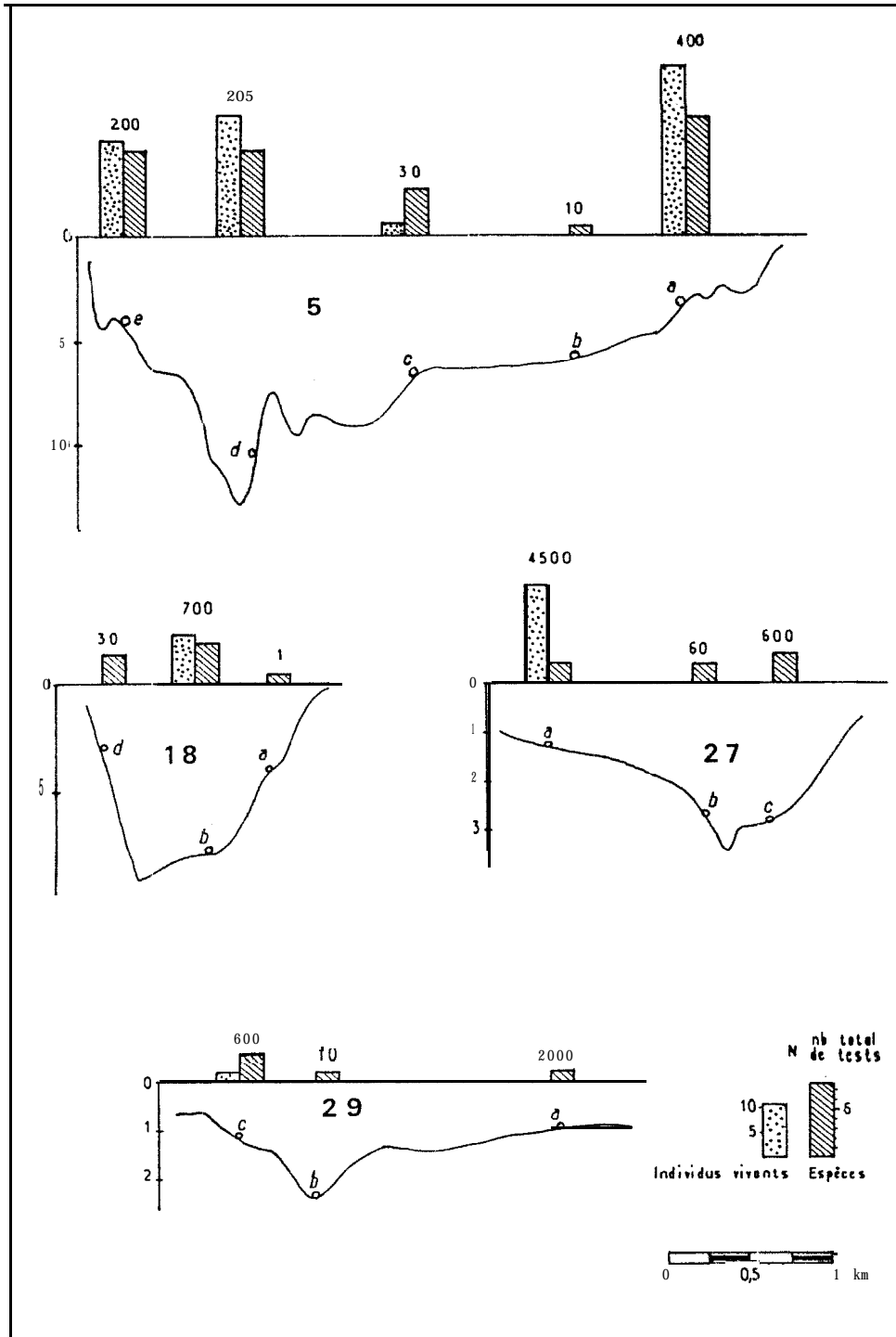


Fig. 4.- Disparité entre les échantillons d'un même transect .

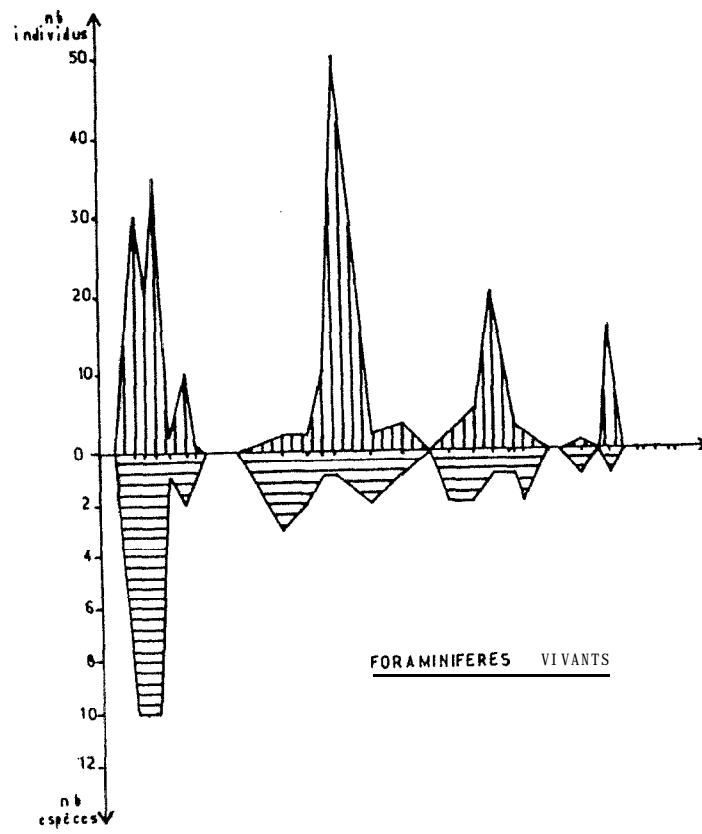


Fig. 5 .- Evolution des biocoenoses sur un profil longitudinal.

Tableau 1.- Résumé des observations.

NUMERO n° ECHANTILLON	DISTANCE A L'EMBOUCHURE	DATE ET HEURE	PROF. m	SAL. ‰	TEMP. °C	NATURE DU SEDIMENT	MAT. ORGA.	DIAT. I	OST.	FORAM. (50 cc)		
										TOT.	VIV.	SP.
2b	6 km	06/3:16	11.0	40	24.7	VSC	A	A	T	200	0	2
3a	14 km	07/2:11	10.0	36	21.7	.SV	A	A	A	100	Y	12
3b	14 km	07/2:11	9.5	37	21.8	.V	A	A	A	100	10	11
3c	14 km	07/2:12	5.0	34	21.9	SVC	A	C	R	100	2	B
3d	16 km	07/2:12	9.0	34	22.1	.SV	R	R	R	150	30	9
3e	16 km	07/2:13	11.0	Y	22.2	.V	T	T	T	150	10	4
4a	15 km	07/2:09	11.0	40	21.7	SVC	C	T	C	200	5	6
4b	15 km	07/2:09	5.0	41	21.8	.SV	R	R	C	150	15	9
4c	18 km	07/2:09	5.0	41	21.9	.SV	A	A		500	20	14
5a	22 km	06/2:16	4.0	40	23.3	.V	A	A	A	400	35	12
5b	22 km	06/2:16	6.5	40	24.2	SVC	A	A	T	10	6	1
5c	22 km	06/2:16	7.0	40	23.8	SVC	R	R	R	30	3	5
5d	22 km	06/2:16	11.5	40	22.4	.V	C	R	R	200	25	9
5e	22 km	06/2:17	5.0	40	23.2	.VC	C	T		200	20	9
7a	28 km	06/2:12	5.0	46	22.5	.VS	C	T		10	2	6
7c	29 km	06/2:13	7.5	44	22.1	.VS	C	T	A	30	1	6
8'a	35 km	05/2:14	7.5	45	23.6	.V	A	T		0	0	0
8'b	35 km	05/2:15	9.5	44	13.1	.VS	A	A		15	1	4
8'c	35 km	05/2:15	6.3	44	23.5	.V	A	R		1	0	1
8'd	35 km	05/2:16	2.0	44	23.7	.V	T	C		50	10	5
9c	38 km	05/2:12	10.0	44	22.3	.SV	A	A	T	7	1	4
10a	42 km	05/2:10	10.0	42	21.9	.V	A	C		15	0	2
11'	55 km	04/2:12	9.5	46	23.3	.SV	R	T	I	30	C	4
15a	72 km	03/2:14	6.5	46	21.5	.V	R	R	I	50	0	2
15b	12 km	03/2:15	6.0	45	23.1	.VS	C	C	C	20	I	4
15c	12 km	03/2:17	4.0	48	23.4	.V	R	T		80	2	5
17a	82 km	03/2:10	6.5	52	21.4	.V	R	R	A	50	1	1
17b	82 km	03/2:10	7.5	Y	21.4	.V	R			60	0	1
17c	82 km	03/2:12	2.5	52	22.1	.V	A	R	R	50	0	2
18a	88 km	02/2:16	4.5	54	23.2	.V	C	R		1	0	1
18b	88 km	02/2:16	7.0	54	23.2	.V			T	700	10	4
18d	88 km	02/2:18	3.0	54	23.6	.V	A	C	T	30	0	3
19	93 km	11/3:09	2.5	53	22.5	.V			A	800	50	6
21a	108 km	10/3:11	2.0	63	24.1	.V	C	T		200	0	3
21b	108 km	10/3:12	2.0	63	24.1	.V	R	Y	T	30	0	1
21c	108 km	10/3:12	3.0	63	24.1	.V	R	R		30	2	1
21d	108 km	10/3:12	2.5	63	24.1	.V	C	R		150	2	3
23a	120 km	10/3:15	1.0	66	25.9	.V	R	R	R	500	3	3
23b	120 km	10/3:16	1.0	66	25.9	.VS	R	T		500	i	3
23c	120 km	10/3:16	3.5	66	25.9	.V		T		500	0	1
24'a	133 km	10/3:14	3.0	68	25.9	.V	T	T		2	0	1
24'b	133 km	10/3:15	2.0	68	25.9	.V	R			150	0	3
24'c	133 km	10/3:15	2.0	68	25.9	.V	T	T		1	0	1
24'd	133 km	10/3:15	2.0	68	25.9	.V	A	R		250	0	i
24'e	133 km	10/3:15	5.0	68	a.9	.V	R	R	R	250	0	2
25a	138 km	16/4:17	1.0	77	29.9	.V	A	C		200	G	2
28	138 km	16/4:17	4.0	77	29.9	.VC	R	T		500	1	3
25c	138 km	16/4:18	7.0	77	29.3	.V	C	R	T	5000	0	3
25d	138 km	16/4:18	3.5	n	27.9	.VS	C	T	T	3000	2	4
26a	145 km	16/4:18	7.0	80	23.3	.SV	A	R		2000	0	3
26b	145 km	16/4:18	5.0	80	29.9	.V	T	T		1000	3	5
26c	148 km	16/4:19	2.0	80	29.9	.V	C	R		20	0	4
27a	156 km	17/4:09	1.5	50	27.6	.V	A		A	4500	20	2
27b	156 km	17/4:09	2.5	80	27.6	.V	R	R		60	0	2
27c	156 km	17/4:10	2.5	80	27.6	.V	T			600	0	3
28'	162 km	17/4:10	1.0	80	27.6	.V	A	A		1000	4	3
28a	164 km	17/4:11	1.5	80	28.1	.V	A	T	R	1500	3	2
28b	164 km	17/4:11	3.0	80	26.1	.V	R	R		100	0	3
28c	164 km	17/4:11	1.0	80	28.1	.VS	A	A		2500	4	1
29a	168 km	17/4:12	1.0	81	29.6	.V	A	T		2000	0	1
29b	168 km	17/4:12	2.5	51	29.6	.V	C	C		10	0	1
29c	168 km	17/4:12	1.5	51	29.6	.V	C	C		600	3	3
30a	175 km	17/4:13	3.5	85	31.4	.V	C	R		1	0	1
30b	178 km	17/4:13	1.0	85	31.4	.SV	T	T	C	4	0	3
30c	178 km	17/4:13	1.0	55	31.4	.VS	R	T	R	500	0	4
31a	183 km	17/4:14	3.5	90	31.1	.V	C			1	0	1
31b	183 km	17/4:14	0.8	90	31.1	.SV			T	5	0	2
31c	153 km	17/4:14	1.0	90	31.1	.V	T			300	0	2
32a	191 km	17/4:15	1.0	98	30.4	.V	R	R		100	0	1
32b	191 km	17/4:15	1.0	98	30.4	.VS	T	T		300	1	1
33	198 km	17/4:16	1.0	104	30.2	.VS	A	T		100	0	1
34	202 km	17/4:17	1.5	105	30.4	.V	A	T		50	15	1
35	207 km	17/4:18	1.0	104	31.4	.VS	A			5	0	1
36	213 km	18/4:08	1.0	104	27.9	.VS	A			0	0	0
37	215 km	18/4:09	1.5	33	27.3	.VS	A			1	0	1
35	220 km	18/4:09	1.5	88	27.5	.V	A		T	10	0	1
38'	225 km	18/4:10	1.5	52	25.5	.V	A			0	0	0
39	227 km	18/4:11	1.0	80	29.3	.S	T		T	0	0	0

Nature du sédiment : V = vase; S = sable; C = coquilles

Matière organique, diatomées, ostracodes : T = traces;

R = rares ; C = communs ; A = abondants.

P L A N C H E 1

1. *Eggerella* cf. *scabra* (WILLIAMSON) x 180.
2. *Arenoparella mexicana* (KORNFELD) x 175.
3. *Haplophragmoides wilberti* ANDERSEN x 250.
4. *Ammotium salsum* (CUSHMAN et BRONNIMANN) x 100.
5. *Ammoastuta salsa* CUSHMAN et BRONNIMANN x 195.
6. *Ammotium salsum* (CUSHMAN et BRONNIMANN) x 170.
7. *Gaudryina exilis* CUSHMAN et BRONNIMANN x 145.
8. *Bolivina striatula* CUSHMAN x 155.
9. *Bolivina pseudoplicata* HERON-ALLEN ET EARLAND x 350.
10. *Elphidium poeyanum* (ORBIGNY) x 300.
11. *Elphidium gunteri* (COLE) x 145.

Toutes les photographies ont été réalisées au Microscope électronique à Balayage de la Faculté des Sciences de Dakar.

