

00000861

**METHODES D'ETUDE DU ZOOPLANCTON
UTILISEES AUX LABORATOIRES DU
G R B S ET DU C R O D T**

**RAPPORT PROVISOIRE SUR LE
ZOOPLANCTON
DE LA CASAMANCE**

Par

Pape Samba NDIEUB DIOUF

RAPPORT INTERNE

N° 107

R A P P O R T D E S T A G E

par

Papa Samba Ndieub DIOUF

- Stage aux Laboratoires de zooplanctonologie du Centre de Recherches océanographiques de Dakar- Thiaroye et du Gambia River Basin Studies.
- Rapport provisoire sur le zooplancton de la Casamance.

I N T R O D U C T I O N

En vue de mon insertion au CRODT dans l'équipe pluridisciplinaire chargée d'effectuer des études environnementales sur l'estuaire de la Casamance, j'ai fait un stage du 15 mars au 21 octobre 1984..

Ce stage s'est déroulé en trois parties :

-- la première correspond à une phase de prise de contact avec le zooplancton,, Elle a eu lieu au laboratoire du Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye du 15 mars 1984 au 14 mai 1984. ;

-- la deuxième partie s'est passée au "Gambia River Basin Studies" où j'ai travaillé sur le zooplancton de la Gambie auprès d'un spécialiste de l'université de Michigan du 15 mai au 30 juin 1984 ;

-- enfin, un programme de recherche sur le zooplancton de la Casamance m'a été confié. J'accorderai à cette dernière partie un intérêt tout particulier en raison de son importance.

En outre, du fait que dans beaucoup d'ouvrages (TREGOUBOFF, 1957 ; ROSE, 1933 ; BOURDILLON, 1971 ; BOUGIS, 1967 ; FURNESTIN, MAURIN, LEE et RAMBAULT, 1966 ; NEWELL, G. et NEWELL, R., 1967 ; SELL and EVANS, 1982...) les appareils et les méthodes utilisés en zooplanctonologie sont décrits très abondamment, je ne m'apesantirai pas sur ce point.

1. P H A S E D E P R I S E D E C O N T A C T A V E C L E Z O O P L A N C T O N

Au laboratoire du CRODT, mon travail était axé essentiellement sur trois points, à savoir : la reconnaissance de certains taxa marins, la bibliographie et la familiarisation avec les méthodes de travail..

1.1. LA RECONNAISSANCE DES TAXA

Dans un premier temps, j'ai appris à **déterminer** les grands groupes animaux : Copépodes, Cladocères, Ostracodes, Mollusques, Appendiculaires...

Puis rapidement, je me suis intéressé aux différents genres que contiennent ces groupes. Jusqu'à ce niveau, la tâche était **aisée**. Ce n'est que quand j'ai abordé la détermination à l'échelle spécifique que les difficultés ont commencé. En effet, les caractères distinctifs des espèces sont parfois si minimes que l'**œil non exercé** d'un **débutant** n'arrive pas à les saisir.

Par ailleurs, la détermination de certains animaux - c'est le cas des *Cténocalanus*, des *Paracalanus* et *Clausocalanus* - ne peut pas se faire uniquement par observation à la loupe binoculaire. Il faut alors procéder à la dissection et à l'examen microscopique des différentes parties prélevées -- pattes, antennes, mandibules, maxilles, maxillipèdes, segments génitaux...-. Mais, même après dissection parfaite, la détermination des Copépodes par les débutants n'est pas chose facile, car très souvent, les récoltes contiennent une forte proportion d'individus jeunes immatures n'ayant pas encore acquis leurs caractères définitifs. Il devront encore subir une à deux mues avant d'être **complètement** développés. En particulier, le nombre des articles de pattes est inférieur à celui de l'adulte et comme les clés de **diagnose** emploient fréquemment ce nombre, on aboutit à des déterminations incorrectes ou à des impasses (ROSE, 1933). Les erreurs de ce genre sont fréquentes et c'est ainsi que très souvent, les **Cyclopoïdes** immatures qui ont la première paire d'antennes courtes, les exopodes et les endopodes de la première et la cinquième paire de pattes thoraciques constitués de deux segments, sont

souvent pris pour *Cyclops bicolor* ou *Cyclops varicans* (YEATMAN, 1966). Cet écueil peut cependant être évité ; car les formes immatures se reconnaissent à la minceur de leur carapace chitineuse, à la segmentation incomplète des antennes antérieures et des pattes, enfin à l'aspect général du corps (ROSE, 1933).

Au cours de mon séjour au CRODT, j'ai observé un grand nombre d'espèces dont je donne la liste ci-après :

- Méduses

Physalia sp.

Pe lagia sp.

- Siphonophores

Muggiae atlantica CUNNINGHAM

Chelophyes appendiculata ESCHSCHOLTZ

- Annelides

Tomopteris sp.

Larves de Polychètes

- Cténophores

Beroë forskali CHUN

- Chaetognathes

Sagitta hispida CONAN

Sagitta enflata GRASSI

Sagitta serratodentata KROHN

Sagitta bipunctata QUOY et GAIMARD

Sagitta friderici RITTER-ZAHONI

Pterosagitta draco KROHN

- Mollusques

Limacina bulimoides (d'ORBIGNY)

Limacina inflata (d'ORBIGNY)

Limacina trochiformis (d'ORBIGNY)

Limacina helicoides TEFFREYS

Cavolinia inflexa RANG

Cavolinia tridentata FORSKAL

Cavolinia gibbosa FORSKAL

Greseis acicula RANG

Euclio pyramidata LINNE

Atlanta sp.

- Copépodes

Calanoides carinatus (KROYER)

Neocalanus robustior (GIESBRECHT)

Neocalanus gracilis (DANA)

Nannocalanus minor (CLAUS)

Undinulla vulgaris (DANA)

Eucalanus elongatus DANA

Eucalanus attenuatus (DANA)

Eucalanus crassus GIESBRECHT

Eucalanus monachus GIESBRECHT

Aetidus armatus (BOECK)

Euaetideus griesbrechti (SLEVE)

Euchirella messinensis (CLAUS)
Euchirella rostrata (CLAUS)
Euchaeta marina (PRESTANDREA)
Euchaeta hebes GIESBRECHT
Euehaeta aeuta GIESBRECHT
Euchaeta gracilis G.O. SARS
Euchaeta media GIESBRECHT
Scottocalanus helenae (LUBBOCK)
Lophotrix lapides (T. SCOTT)
Scaphocalanus magnus T. SCOTT
Scaphocalanus echinatus (FARAN)
Scaphocalanus eurtus (FARAN)
Scolecithricella ouata (FARAN)
Scolecithricella dentata (GIESBRECHT)
Scolecithrix danae GIESBRECHT
Scolecithrix braydi GIESBRECHT
Temora styliifera (DANA)
Temora turbinata (DANA)
Metridia venus-ta GIESBRECHT
Metridia brevicauda GIESBRECHT
Pleuromamma abdominalis (LUBBOCK)
Pleuromamma xiphias (GIESBRECHT)
Pleuromamma gracilis (CLAUS)
Pleuromamma robusta (F. DAHL)
Pleuromamma quadrangulata (F. DAHL)
Centropages violaceus (CLAUS)
Centropages herehiae (GIESBRECHT)
Centropages furcatus (DANA)
Pseudodiaptomus serricaudatus (T. SCOTT)
Candaeia pachydactyla (DANA)
Candaeia curta (DANA)
Candaeia bipinnata (GIESBRECHT)
Pontella seeurifer BRADY
Pontella gabonensis T. SCOTT
Labidoeera nerii (KRØYER)
Labidoeera acutifrons (DANA)
Labidocera seotti GIESBRECHT
Pontellina plumata (DANA)
Acartia danae GIESBRECHT
Acartia clausi SARS
Acartia (Paracartia) grani G.O. SARS
Acartia (Acanthacartia) plumosa T. SCOTT
Oithona nana GIESBRECHT
Oithona plumifera (BAIRD)
Mirosetella rosea (DANA)
Macrosetella gracilis (DANA)
Euterpina aeutifrons (DANA)
Clymnestra scutella (DANA)
Oncaea venusta PHILIPPI
Oncaea eonifera (GIESBRECHT)
Saphirina sp.
Corycaeus speciosus DANA

- Euuhausiaces

Euphausia sp.

- Mysidaces

- Serges tides
Lucifer faxoni (BORRADAILE)
- Ostracodes
Conchoecia sp.
Cypridina sp.
- Cumacés
- Amphipodes
Gammarus sp.
Hyperia sp.
- Larves de Crustacés
Nauplii
Zoé
Metazoé
Mégalope
Cypris de Lepas
Balanes de Cirrhipères
Larves de Cumacés
- Thaliaces
Thalia democratica FORSKAL
Doliolum nationalis BORGERT
- Appendiculaires
Oikopleura longicauda VOGT
Oikopleura doica FOL
- Larves de poissons
- Oeufs de poissons.

En même temps que j'apprenais à déterminer de manière pratique le zooplancton, j'ai cherché à perfectionner mes connaissances en consultant des ouvrages à la bibliothèque du CRODT, à celle de l'Université de Dakar et à celle de l'Institut Fondamental d'Afrique Noire.

1.2. BIBLIOGRAPHIE

La bibliographie a porté sur quatre thèmes principaux :

- la systématique des différents groupes de plancton
- l'océanographie générale
- la planctonologie générale
- travaux réalisés sur le zooplancton au Sénégal, en Afrique et dans d'autres régions du monde. Les livres et revues traitant de la systématique m'ont permis de mieux connaître les caractères distinctifs, facilitant **ainsi considérablement** la détermination des espèces.

Par ailleurs ils ont renforcé mes connaissances sur le zooplancton et ont attiré mon attention sur la nécessité de connaître le milieu océanique avant d'entamer une étude des organismes qui y vivent.

En ce qui concerne l'océanographie, l'accent a été mis sur l'océanographie physique où mes lacunes étaient les plus grandes, mais les autres aspects n'ont pas été pour autant négligés.

Une attention toute particulière a été réservée à la planctonologie générale et aux travaux sur le plancton sénégalais et africain . Ce qui fait: que la moitié du temps de bibliographie a été consacrée à ces deux derniers thèmes. Ceci a été très bénéfique dans la mesure où avant même l'initiation pratique aux différentes méthodes de planctonologie, je les connaissais en théorie.

1.3. LES METHODES D'ETUDES UTILISEES AU CRODT

Au laboratoire, les échantillons récoltés subissent un certain nombre d'opérations :

- 1) fractionnement pour obtenir une portion aliquote contenant un nombre d'animaux comptable
- 2) essorage du plancton
- 3) mesure de biovolume par la méthode du déplacement
- 4) identification et comptage des organismes contenus dans la fraction aliquote.

Après chaque opération, les données sont marquées sur une feuille de comptage.

1.3.1. Fractionnement

Les échantillons contiennent très souvent un très grand nombre d'animaux, ce qui rend presque impossible leur dénombrement complet. On a alors recours au fractionnement du zooplancton récolté en sous-échantillons grâce à la boîte de Motoda (1).

Il faut cependant signaler qu'il y a très peu d'intérêt à compter plus de 400 planctontes dans la mesure où ceci n'améliore pratiquement pas la précision de l'estimation de l'effectif total (BINET, 1969).

Après l'obtention de la fraction aliquote, le reste de l'échantillon est récupéré et soumis à l'essorage grâce à une pompe à vide.

1.3.2. L'essorage (2)

L'essorage qui vise à éliminer l'eau "**interstitielle**" se trouvant entre les différents planctontes doit se faire convenablement, faute de quoi les résultats obtenus sont **biaisés** et la linéarité des relations qui lient le biovolume mesuré par déplacement à celui obtenu par sédimentation ou au poids secs disparaît (LE BORGNE, 1975). Cependant, à certaines périodes de l'année en particulier durant la saison froide (**TOURE, 1971**), l'abondance des algues microscopiques dans le plancton rend l'essorage très difficile. Il faut alors allonger le temps d'essorage et doubler le papier filtre **pour** protéger le dispositif filtrant.

(1) BOUCILLON (1971) décrit la boîte de Motoda et explique la manière de l'utiliser.

(2) LE BORGNE (1975) décrit la manière d'essorer et de mesurer le biovolume.

1.3.3. Mesure du biovolume par déplacement (1)

Cette méthode de mesure du biovolume a l'avantage d'être simple et relativement rapide. Elle semble en outre plus précise que la mesure du **biovolume** par sédimentation qui est très rudimentaire dans la mesure où le tassement est différent selon les organismes (LE BORGNE, 1975). Cependant cette méthode présente quelques inconvénients. C'est ainsi que même dans les cas les plus favorables - c'est-à-dire absence d'algues microscopiques - il est impossible d'éliminer toute l'eau d'où des erreurs. En marge de ceci, on note également des pertes d'organismes au cours des transvasements successifs. De plus, il y a une diminution de volume des organismes résultant de leur contraction au contact du formol. On peut cependant remédier partiellement à ce biais en prenant soin d'engourdir au préalable les zooplanctontes en les conservant dans de la glace pendant une ou deux heures avant de les fixer au formol (SEGUIN, 1966). Il faut noter qu'en plus de la mesure du biovolume, il existe un autre moyen permettant de se faire une idée de l'importance de la biomasse qui est le comptage des organismes.

1.3.4. Identification et comptage

L'identification et le comptage du zooplancton se font à l'aide d'une loupe binoculaire et d'une cuvette de Dollfus (2). Ce travail bien que fastidieux, vaut la peine d'être effectué, car il donne des informations qu'aucune autre méthode ne peut fournir. En particulier, c'est la seule méthode qui permette de connaître l'importance relative des différentes espèces et celle du zooplancton par rapport au phytoplancton (BOLJRDILLON, 1971).

Après le comptage, les résultats obtenus pour le sous-échantillon sont ensuite rapportés à un volume d'un mètre cube d'eau filtrée.

Ensuite, une fraction de l'échantillon initial est recueillie et gardée en archive dans un flacon contenant du formol à 5 % et portant un numéro qui permet de l'identifier rapidement en cas de besoin,

C O N C L U S I O N

Ce stage au laboratoire du CRODT m'a familiarisé avec le zooplancton marin du Sénégal. D'autre part, grâce à la bibliographie, j'ai renforcé mes connaissances théoriques sur le zooplancton et sur l'océanographie en général. J'ai enfin été initié à différentes méthodes d'études du plancton. Mais **étant** donné que le but poursuivi était de me donner une formation me permettant de travailler sur la Casamance, un stage auprès d'un laboratoire spécialisé dans le plancton d'estuaire s'imposait.

(1) BOURDILLON (1971) décrit la méthode de mesure du biovolume par déplacement.

(2) FRONTIER (1972) **donne** une description de la cuvette de Dollfus.

8
2 . STAGE AU GAMBIA RIVER
BASIN STUDIES (GRBS)

Le stage de Gambie a eu lieu du 15 mai au 30 juin. Durant ce séjour, j'ai appris à reconnaître plusieurs taxa du zooplancton gambien, consulté une bibliographie abondante relative au milieu estuarien et, enfin j'ai été en contact avec d'autres méthodes d'études.

2.1. RECONNAISSANCE

Dans un premier temps, le travail a porté sur la distinction entre les trois sous-ordres de Capépodes pélagiques suivants : les Calanoïdes, les Cyclopoïdes et les Harpacticoïdes. La différence majeure se situe au niveau de la séparation des deux principales parties du corps - corps antérieur et corps postérieur. Chez les Calanoïdes, l'articulation se situe entre le segment portant la cinquième paire de pattes thoraciques et le segment génital alors que, pour les Cyclopoïdes, elle se situe entre le segment portant la quatrième paire de pattes thoraciques et celui portant la cinquième paire. Chez les Harpacticoïdes, par contre, cette séparation est généralement absente. Tout au plus, dans certains cas observe-t-on une légère constriction à la même place que se trouve la séparation chez les Cyclopoïdes (1) (WILSON and YEATMAN, 1966).

Par la suite, j'ai appris à reconnaître les différents stades de copépodites des Calanoïdes. Pour ce faire, j'utilisais la classification de WILSON et YEATMAN (1966) que je reproduis ici,

Tableau 1.- Les différents stades de copépodes.

STADES	PATTES SEGMENTEES	BOURGEONS
I	P ₁ , P ₂	P ₃
II	P ₁ , P ₂ , P ₃	P ₄
III	P ₁ , P ₂ , P ₃ , P ₄	P ₅
IV	P ₁ , P ₂ , P ₃ , P ₄ , P ₅	
V	P ₁ , P ₂ , P ₃ , P ₄ , P ₅	
VI	P ₁ , P ₂ , P ₃ , P ₄ , P ₅	

Pour les stades IV, V et VI, la taille de l'individu et l'aspect général aident à leur reconnaissance.

Après ceci, je me suis attaché à déterminer les différentes espèces planctoniques dont je donne la liste :

(1) WILSON and YEATMAN (1966) donnent un tableau résumant les différences entre ces trois sous-ordres.

Larves d'Echinodermes

Méduses

Véligères de Gastropodes

Véligères de Lamellibranches

Larves de cirrhipèdes (balanes)

Annélides polychètes

Larves d'insectes (Nématocères)

Larves de Crustacés divers

Zoés de Brachyours

Nauplii

*Eucalanus sp.**Paracalanus scotti* FRÜCHL +***Labidocera neri*** (KRØYER)*Acartia clausi* SARS*Pseudodiaptomus serricaudatus* (T. SCOTT) +***Tropodiaptomus sp.****Temora turbinata* (DANA)*Oithona nana* (GIESBRECHT) +*Oithona simplex* FARRAN*Mesocyclops leurarti* KIEFFER*Tropocyclops sp.* +*Halicyclops sp.**Euterpina acutifrons* (DANA)*Euterpina sp.**Corycaeus sp.**Diaphanosoma sp.**Moina sp.**Bosmina sp.* +

Mysidacés

Asplanchna sp.

Appendiculaires.

Pour approfondir mes connaissances sur les espèces gambiennes, j'ai consulté les ouvrages qui étaient disponibles au G R B S.

2.2. LA BIBLIOGRAPHIE

Elle a porté sur les Copépodes, les Cladocères, les Euphausiacés, les Mysidacés, les Cumacés, les Chaetognates, les Appendiculaires, les Rotifères, les stades larvaires, l'écologie du milieu estuarien et enfin les méthodes d'échantillonnage.

2.3. LES METHODES D'ETUDES UTILISEES AU G R B S

Les échantillons récoltés sont **fractionnés** plusieurs fois grâce à un "Folsom plankton splitter" de façon à obtenir deux parties contenant chacune un nombre convenable d'organismes (1) qui seront comptés à l'aide d'une cuvette de Bogorov (2).

+ = espèces les plus fréquentes

(1) SELL and EVANS (1982) décrivent la méthode d'utilisation du "Folsom plankton splitter".

(2) BOURDILLON (1971) décrit les cuvettes de Dollfus et de Bogorov.

1 0
CONCLUS I ON

Ce stage m'a permis de me familiariser avec le zooplancton de l'estuaire de Gambie ce qui m'a beaucoup aidé pour aborder l'étude de la Casamance.

3. PROGRAMME DE RECHERCHES
SUR LA CASAMANCE

En janvier 1984, le CRODT a lancé un programme de recherche sur la Casamance comportant trois volets : environnement, pêche et socio-économie. C'est dans ce cadre qu'il faut situer cette étude qui est la première faite sur le zooplancton de cette région.

La Casamance est un petit fleuve pourvu d'une vaste zone estuarienne, Sa salinité varie considérablement aussi bien dans l'espace que dans le temps (LE RESTE, 1983). En effet, on note un important gradient de salinité d'aval en amont (fig. 1) et la salinité peut atteindre des valeurs extrêmement élevées - 115 ‰ à Kolibangtang en mai 1984 -. La salinité dépend de l'évaporation, de l'apport des eaux de mer mais surtout de la pluviométrie (LE RESTE, 1983). C'est ce qui explique que durant la période de sécheresse que traverse le Sénégal, la salinité a beaucoup augmenté. Il faut cependant noter qu'en dépit des grandes variations spatio-temporelles de la salinité superficielle, le gradient vertical est faible ,

Quant aux températures (fig. 1B et 2A), elles sont toujours relativement élevées : la plus basse enregistrée a été 21°C (en février 1984) et la plus haute 32°C (en juillet 1984) au cours de la période d'étude.

Le choix des stations de récolte du plancton et les méthodologies de prélèvements ont été déterminés en fonction des caractéristiques topographiques et hydrologiques de l'estuaire.

3.1. E:EMPLACEMENT DES STATIONS (fig.3).

Les prélèvements de zooplancton ont été effectués au niveau de 13 stations parmi lesquelles, 2 (stations 5 et 13) sont tenues pendant 12 heures avec un trait toutes les 3 heures (1).

(1) Afin d'éviter des confusions, une grille uniforme de stations a été établie pour tous les chercheurs travaillant sur le programme Casamance cf. compte rendu de la mission Casamance d'avril 1984. Je ne donne ici que les stations concernant le zooplancton.

Tableau 2.- Localisation des stations.

STATIONS	DISTANCES DE L'EM-BOUCHURE (km)	REPERES
2	6	Djogue
3	12	Bouée n° 12
5	22	Pointe Saint-Georges, Bouée n° 9
9	39	Bouée n° 18
11	49	Bouée n° 22
13	63	Ziguinchor
15	75	Niaguís, au nord du village
16	83	Agnak au nord de l'entrée du bo- lon
18	94	Adéane
21	114	Goudomp
24	113	Diattakounda
29	170	Sédhiou
30	183	Séfa

3.2. METHODOLOGIE DES PRELEVEMENTS

3.2.1. Matériel utilisé

Les pêches planctoniques ont été effectuées avec un filet construit sur le modèle international W.P. 2 de 53 cm de diamètre et de 200 microns de vide de maille équipé d'un collecteur de type Trégouboff et d'un débitmètre placé selon les recommandations de BOURDILLON (1971) à mi-distance entre le centre du cercle d'ouverture et la périphérie.

Deux embarcations sont utilisées : un petit chalutier, le "Cauri" qui a une longueur de 8 m et un tirant d'eau de 0,80 m ; une barque à fond plat de 8 m de long munie d'un moteur hors-bord de 40 chevaux.

3.2.2. Modes de pêche (1)

Le "Cauri" est uniquement employé de Karabane (station 2) à Adéane (station 18) car au-delà, la faible profondeur en certains endroits entraîne des risques d'enlèvement. C'est pourquoi une barque à fond plat est utilisée pour la portion située en amont d'Adéane.

(1) La durée, la nature et la profondeur des traits sont indiquées dans les comptes rendus mensuels de mission.

Avec le "Cauri", les traits effectués sont obliques. L'intérêt de ces derniers est qu'ils intègrent à la fois la stratification verticale et la dispersion en essaim du **plancton**. Malheureusement à cause de l'absence de treuil sur la barque à fond plat, les traits, obliques sont impossibles, on procède alors à des traits horizontaux en surface.

A Adéane (station 18), à chaque mission mensuelle, un trait oblique et un trait horizontal en surface sont effectués afin de comparer les résultats obtenus à partir de ces 2 types de pêches. Le plancton récolté est fixé à bord avec de l'eau de mer formolée à 5 % dont le pH est neutre. Au laboratoire, je procède au comptage des planctons dans une cuvette de Dollfus après fractionnement à la boîte de Motoda.

3.3. RESULTATS

Les résultats que je donne ici sont encore provisoires. Un rapport final sera rédigé après la fin de la collecte des données sur le terrain (octobre 1985).

Avant d'entreprendre l'étude des différentes espèces rencontrées et les diverses variations du zooplancton, il me semble important de faire une analyse critique de la méthodologie des prélèvements.

3.3.1. Analyse de la méthodologie des prélèvements

Pour faire cette analyse, j'ai pris comme station de référence Adéane (station 18) où depuis le mois de mai, on fait à la fois un trait oblique avec le "Cauri" et un trait horizontal en surface avec la barque à fond plat à chaque mission. Le tableau ci-après résume les effectifs/m³ de quatre missions,

Tableau 3.- Effectif/m³ et nombre d'espèces des traits obliques et horizontaux à la station 18.

MISSIONS	EFFECTIF/m ³		NOMBRE D'ESPECES	
	Traits obliq.	Traits horiz.	Traits obliq.	Traits horiz.
Mai 84	356	53	18	25
Juin 84	6 123	90	9	12
Juillet 84	2 935	364	9	14
Août 84	8 204	722	13	13
Moyenne	4 404	307	12	16

L'examen de ce tableau montre que pour toutes les missions les effectifs/m³ obtenus avec les traits obliques sont supérieurs à ceux des traits horizontaux. Alors que le nombre d'espèces, contre toute attente est plus grand dans les traits horizontaux.

Tableau 4.- Effectif/m³ des Copépodes et des autres planctontes.

MISSIONS	EFFECTIFS/m ³ DES COPEPODES		EFFECTIFS/m ³ DES AUTRES PLANCTONTES	
	Traits obliq.	Traits horiz.	Traits obliq.	Traits horiz.
Mai 1984	182	11	174	42
Juin 1984	5 801	40	322	50
Juillet 1984	2 338	109	597	255
Août 1984	6 780	324	1 422	398

Comme le montre le tableau 4 la plus grande abondance des organismes dans les traits obliques est essentiellement imputable aux Copépodes qui ont tendance à se maintenir dans les couches d'eau sous-jacentes.

La plus importante richesse spécifique des traits horizontaux de surface est due au fait qu'ils capturent à la fois des animaux vivant surtout en surface - Méduses, Siphonophores, larves d'**Insectes** - et des planctontes vivant dans toute la couche d'eau bien qu'ils soient plus nombreux en profondeur.

J'ai été tenté de chercher un facteur de pondération permettant de rendre comparables les effectifs/m³ obtenus avec les 2 types de traits mais l'hétérogénéité des résultats comme l'indique le tableau suivant montre que ce n'est pas possible.

Tableau 5.- Rapport effectif/m³ des traits obliques sur ceux des traits horizontaux.

MISSIONS	<u>EFFECTIF/m³ TRAITES OBLIQUES</u>
	<u>EFFECTIF/m³ TRAITES HORIZONTAUX</u>
Mai 1984	6,7
Juin 1984	67,8
Juillet 1984	8
Août 1984	11,36
Moyenne	23,47
Ecart-type	34,91

On est donc amené à **analyser** séparément les-résultats obtenus à partir des 2 types de traits. J'envisage en outre, de faire en plus des traits horizontaux superficiels, des traits horizontaux à 3 mètres pour les stations situées en amont d'**Adéane** afin de mieux échantillonner la population de Copépodes.

3.3.2. Composition faunistique

Le dépouillement de 6 missions a permis d'établir une liste provisoire des différents taxa que l'on rencontre en Casamance et d'examiner la diversité spécifique des différentes stations.

3.3.2.1. Inventaire faunistique

-- Méduses

-- Siphonophores

-- Chaetognathes

Sagitta friderici RITTER ZOHONY

Sagitta inflata GRASSI

-- Mollusques

Limacina inflata (d'ORBIGNY)

Limacina bulimoides (d'ORBIGNY)

Limacina sp.

Creseis acicula RANG

Creseis virgula ESCHSCHOLTZ

-- Copépodes

Eucalanus pileatus GIESBRECHT

Eucalanus crassus GIESBRECHT

Paracalanus scotti FRÜCHTL

Paracalanus par-vus (CLAUS)

Clausocalanus jobei FROS - FLEMINGER

Temora stylifera (DANA)

Temora turbinata (DANA)

Centropages eherehiae (GIESBRECHT)

Centropages furcatus (DANA)

Pseudodiaptomus serricaudatus (T. SCOTT)

Sp₁ (Pseudodiaptomidae)

Labidoeera aeutifrons (DANA)

Labidoeera scotti GIESBRECHT

Labidocera nerii (KRÖYER)

Pontella gabonensis T. SCOTT

Pontella securifer BRADY

Acartia (Acanthacartia) plumosa T. SCOTT

Acartia (Paracartia) grani G.O. SARS

Oithona nana GIESBRECHT

Oithona plumifera BRAID

Corycaeus speciosus DANA

Corycaeus giesbreehti F. DAHL

Ca ligus sp.

Cryptocyclops zinjantius (KIEFER)

Microsetella norvegica BOECK

Microsetella rosea (DANA)

Macrosetella gracilis (DANA)

• *Parathalestris* sp.

Euterpina aeutifrons (DANA)

Euterpina sp.

Pennella sp.

-- Mysidacés

- Sergestides
Lucifer faxoni BORRADAILE
- Ostracodes
Conchoecia sp.
Cytheridea sp.
- Cladocères
Evadne terges tina CLAUS
Penilia avirostris DANA
- Amphipodes
Hyperia Zatissima BOVALLIUS
Hyperia schizogeneios STEBRING
- Larves diverses
Nauplii
Cypris de Lepas
Larves de Balanes
Larves de Cumacés
Zoés de Brachyours
Autres larves de Décapodes
Larves de Porcellanidae
Larves et nymphes d'**Insectes**
. Nymphes de Chironominae (Diptère)
. Larves de Chironominae (Diptère)
. Larves de Chaoboridae (Diptère)
Véligères de Gastropodes
Véligères de Lamellibranches
- Appendiculaires
- Oeufs de poissons.

Comparativement aux études antérieures effectuées en zone marine au Sénégal, (GAUDY et SEGUIN, 1964 ; SEGUIN, 1966 ; SEGUIN et IBANEZ, 11374 ; SERET, 1983 ; GAERTNER, 1983) on note une pauvreté spécifique du fleuve Casamance. Cependant, cette faune semble plus variée que l'estuaire du Sine-Saloum si l'on se réfère aux travaux de SERET (1982 et 1983 b).

3.3.2.2. La diversité spécifique (fig. 4A et B)

Afin de caractériser la diversité spécifique, l'indice de Shannon a été calculé pour toutes les stations. La formule est :

$$H' = -\sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i \text{ (bits/individus)}$$

avec p_i la fréquence relative dans l'échantillon de la $i^{\text{ème}}$ espèce et S le nombre total d'espèces.

Cet indice donne des renseignements sur la distribution des effectifs parmi les différentes espèces (BINET et DESSIER, 1972)(1), sur l'état de vieillissement de la population (2) d'une part, et d'autre part permet d'a-

(1) L'indice de Shannon est faible quand la population est dominée par un petit nombre d'espèces et maximal quand les espèces ont même effectif.

(2) L'augmentation de l'indice de diversité caractérise le vieillissement de la population.

voir une estimation non biaisée de la diversité du peuplement (FRONTIER, 1969 ; DAGET, 1970 ; TRAVERS, 1971 in BINET et DESSIER, 1972).

De là station 2 à la station 18, la tendance générale est une diminution de la diversité spécifique, ce qui semblerait être en relation avec l'augmentation du confinement. Ce phénomène a également été signalé pour les poissons par Albaret (1984).

Pour la portion, allant d'Adéane à Séfa (station 18 à 30), la diversité spécifique est relativement plus basse et ne présente pas de grandes variations.

Afin de mieux comprendre l'évolution de la diversité spécifique, il me semble indispensable d'examiner les différentes variations spatio-temporelles du zooplancton.

3.3.3. Les variations temporelles

J'étudierai les variations quotidiennes, mensuelles et saisonnières.

3.3.3.1. Variations quotidiennes

- Variation en fonction de l'heure (fig. 5, 6, 7 et 8).

Tableau 6.- Variations des effectifs/m³ en fonction de l'heure aux stations 5 et 13.

STATION	HEURES	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	MOYENNE	ECART-TYPE
5	8 h	7 844	44 105	2 478	10 814	16 310	18 848
5	11 h	4 600	3 201	2 683	6 461	4 236	1 690
5	14 h	12 026	1 089	10 060	4 917	7 023	4 963
5	17 h	19 998	3 267	3 397	7 126	8 447	7 905
5	20 h	8 904	4 856	4 173	2 158	5 023	2 830
13	8 h	26 270	6 282	6 654	5 600	11 202	10 055
13	11 h	6 600	15 833	9 664	4 980	9 269	4 788
13	14 h	17 430	11 579	13 127	5 420	11 889	4 973
13	17 h	12 249	4 431	10 227	5 265	8 043	3 796
13	20 h	5 472	41 691	6 443	9 463	15 767	17 366

A une date donnée et à une station donnée, les variations en **fontion** de l'heure sont considérables, sans que l'on puisse déceler une périodicité quelconque. En revanche, si on considère les variations moyennes sur quatre mois on observe une stabilité relative. Cela est **surtout** vrai pour la station 13. A la station 5, si on fait abstraction du trait de 8h dont le rendement moyen est fortement perturbé par la valeur extrêmement élevée du mois de juin, on retrouve une certaine stabilité.

- Variations en fonction de la marée (fig. 9 A, B, C, D).

Tableau 7.- Variations de la moyenne de l'effectif/m³ en fonction de la marée aux stations 5 et 13.

TATIONS	MAREES	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	MOYENNE	ECART-TYPE
5	descendantes	12 193	17 409	11 826	6 022	11 862	4 654
5	montantes	4 600	2 145	3 108	6 478	4 083	1 889
13	descendantes	12 093	21 268	13 649	5 420	15 670	4 910
13	montantes	15 871	8 005	11 851	6 681	10 602	4 141

On constate qu'en moyenne, l'abondance est plus grande pendant le jusant que pendant le flot. Cela surtout vrai à la station 5, est probablement lié au fait que le courant est plus fort à cette station.

Il semblerait que les variations quotidiennes, du moins pendant les heures de jour soient d'avantage liées à la marée qu'à l'éclairement.

L'énorme variabilité de la biomasse zooplanctonique relative à l'heure et à la marée incite d'une part à sérier à l'avenir les échantillons en fonction du type de marée durant lequel ils ont été pêchés et d'autre part, à étudier les variations en se référant uniquement aux stations fixes. (5 et 13) où le nombre de prélèvement - un trait toutes les 3 heures pendant 12 heures - permet d'intégrer les variations journalières.

3.3.3.2. Les variations mensuelles (fig. 10, 11, 12, 13)

Etant donné les variations observées au cours d'un cycle de marée, on ne peut étudier l'évolution mensuelle des effectifs/m³ en tenant compte de stations où un seul trait est effectué par mission. Aussi ce sont les résultats obtenus aux stations fixes qui serviront de base à cette étude.

Tableau 8.- Variations mensuelles des effectifs/m³ au niveau des stations fixes.

STATIONS	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT
5	10 586	11 304	4 420	6 157
13	13 596	15 963	9 223	6 168
Rendement moyen par trait	12 091	13 634	6 822	6 163

En comparant les courbes des variations mensuelles des effectifs/m³ obtenues au niveau des stations 5 et 13 (fig. 10 A, B) on se rend compte qu'elles ont la même allure : durant les mois de mai et de juin, l'effectif/m³ reste à peu près constant mais en juillet on note une baisse ; entre juillet et août l'effectif/m³ ne varie pratiquement pas.

Cette similitude des variations d'effectif au niveau des stations 5 et 13 semblerait indiquer que le choix des stations fixes pour étudier les variations mensuelles est judicieux.

Durant les mois de mai, juin et juillet, les Gastropodes constituent le **taxon** dominant dans les 2 stations fixes., Par contre, en août s'ils sont toujours les plus abondants à la station 13, à la station 5 ce sont les *Paracalanus scotti* qui dominent.

Au niveau des deux stations fixes, les courbes des effectifs/m³ des Gastropodes (fig. 11) présentent la même allure générale avec une diminution des effectifs en juillet et en août.

Pour *Paracalanus scotti* (fig. 12) on note également une chute des effectifs en juillet mais celle-ci est suivie d'une augmentation en août (1).

3.3.3.3. Variations saisonnières

L'étude des variations saisonnières a été faite en se basant sur les données obtenues au niveau des stations fixes.

Ici également la prudence s'impose car les données dont je dispose ne concernent que la fin de la saison sèche et le début de l'hivernage.

Tableau 9.- Variation du rendement moyen par trait en fonction de la saison.

SAISON	RENDEMENT MOYEN PAR TRAIT
Fin de saison sèche	12 862
début d'hivernage	6 492

On constate que l'effectif de la fin de la saison sèche est plus important que celui du début de l'hivernage. Cette diminution est consécutive à la réduction des effectifs des Gastropodes, de *Paracalanus scotti* et à un degré moindre de *Sagitta friderici* au début de l'hivernage.

A la fin de la saison sèche, ce sont les Gastropodes qui sont dominants au niveau des 2 stations. Mais au début de l'hivernage, à la station 5 ce sont les *Paracalanus scotti* qui sont les plus abondants.

(1) Les variations mensuelles des principaux **taxas** = fig. 12 et 13..

Tableau 10. - Pourcentage des Gastropodes et de *Paracalanus scotti* aux stations fixes à la fin de la saison sèche et au début de l'hivernage.

TAXA	FIN SAISON SECHE		DEBUT HIVERNAGE	
	Station 5	Station 13	Station 5	Station 13
Gastropodes	44 %	81 %	24 %	61 %
<i>Paracalanus scotti</i>	34 %	9 %	35 %	15 %

3.3.4. Variations spatiales (fig. 13, 14, 15).

L'étude des variations spatiales a été faite en tenant compte de l'ensemble des stations. Or, pour la majorité d'entre elles - 11 stations sur 13 - on effectue un trait par mission. Mais étant donné que l'étude se base sur une moyenne semestrielle, on peut espérer que les biais introduits par les variations journalières seront neutralisés. Ceci paraît d'ailleurs être confirmé par les résultats obtenus aux stations fixes qui présentent les mêmes tendances.

De la station 2 à la station 18, l'effectif/m³ est relativement élevé. Pour les traits obliques, il semblerait que de la station 3 à la station 11, l'effectif/m³ ait tendance à diminuer ; par contre, à partir de la station 11, il augmenterait jusqu'à la station 16 pour ensuite diminuer. En ce qui concerne, les traits horizontaux (station 18 à 30), on noterait une nouvelle tendance à la diminution des effectifs/m³ qui devient brutale à partir de la station 24.

A la station 3, on trouve *Paracalanus scotti* et des Gastropodes en grande quantité et ce sont eux qui sont essentiellement à l'origine du pic constaté à ce niveau. A Ziguinchor (station 13) l'augmentation d'effectif qu'on observe est due aux Gastropodes qui sont les animaux les plus communs. Le pic de la station 16 provient de la pullulation d'*Acartia grani* juvéniles (84 334 organismes/m³) au mois de juin ce qui a contribué à gonfler considérablement la moyenne. A cette station 16, le biovolume est relativement bas en raison de la grande quantité de juvéniles qu'on y a rencontré bien que l'effectif/m³ soit élevé.

Par ailleurs de l'aval vers l'amont, on remarque une succession des taxa dominants qui est la suivante.

Tableau 11.- Succession des taxa dominants de l'aval vers l'amont.

STATIONS	TAXA DOMINANTS
2	<i>Paracalanus scotti</i>
3	" "
5	" "
9	Gastropodes
11	"
13	"
15	<i>Acartia grani</i>
16	" "
18(trait oblique)	" "
18(trait horizontal)	Larves de balanes
21	" "
24	<i>Acartia grani</i>
29	Larves et Nymphes d'insectes
30	" "

En outre il semble intéressant de noter la répartition spatiale d'*Acartia plumosa* et d'*Acartia grani* qui sont deux espèces marines et compétitrices (SERET, 1983b). De la station 2 à la station 5, *Acartia plumosa* est plus abondant qu'*Acartia grani*, mais à partir de la station 9, ce dernier supplante le premier. La répartition de ces deux espèces semble liée à la salinité (SERET, 1983 b).

C O N C L U S I O N

De cette étude provisoire, il ressort une énorme variabilité de la biomasse zooplanctonique au cours d'un cycle de marée diurne. Ceci met en exergue le manque d'intérêt des stations simples - où il y a un trait par mission - et la nécessité d'occuper les stations pendant un cycle de marée. En outre, il semblerait qu'il y ait une zone - station 2 à 16 -- avec un effectif/m³ relativement élevé et une partie - station 18 à 30 - dans laquelle l'effectif/m³ diminue quand on va vers l'amont.

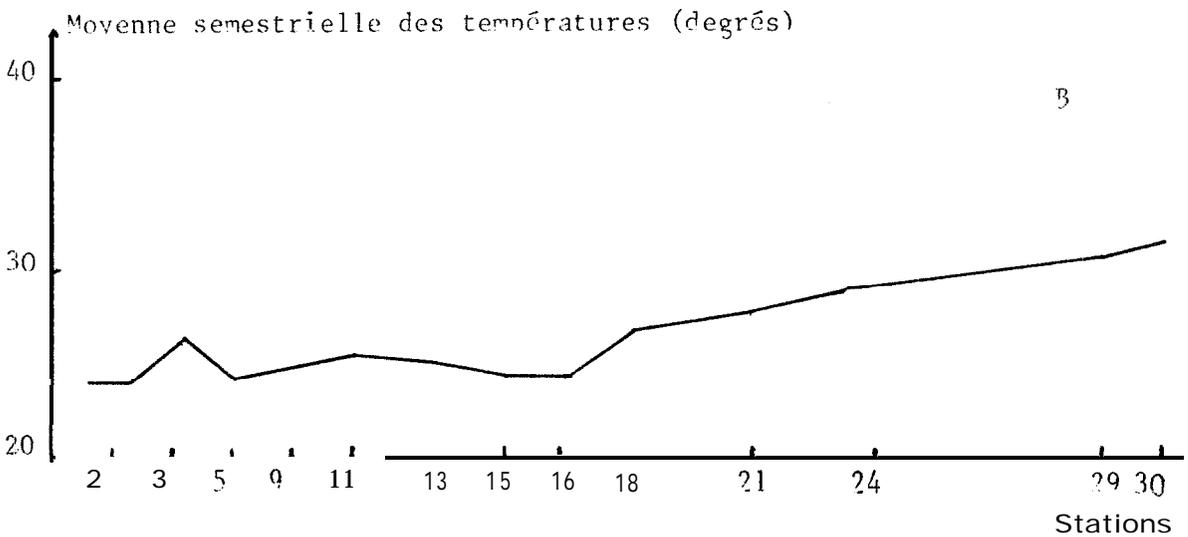
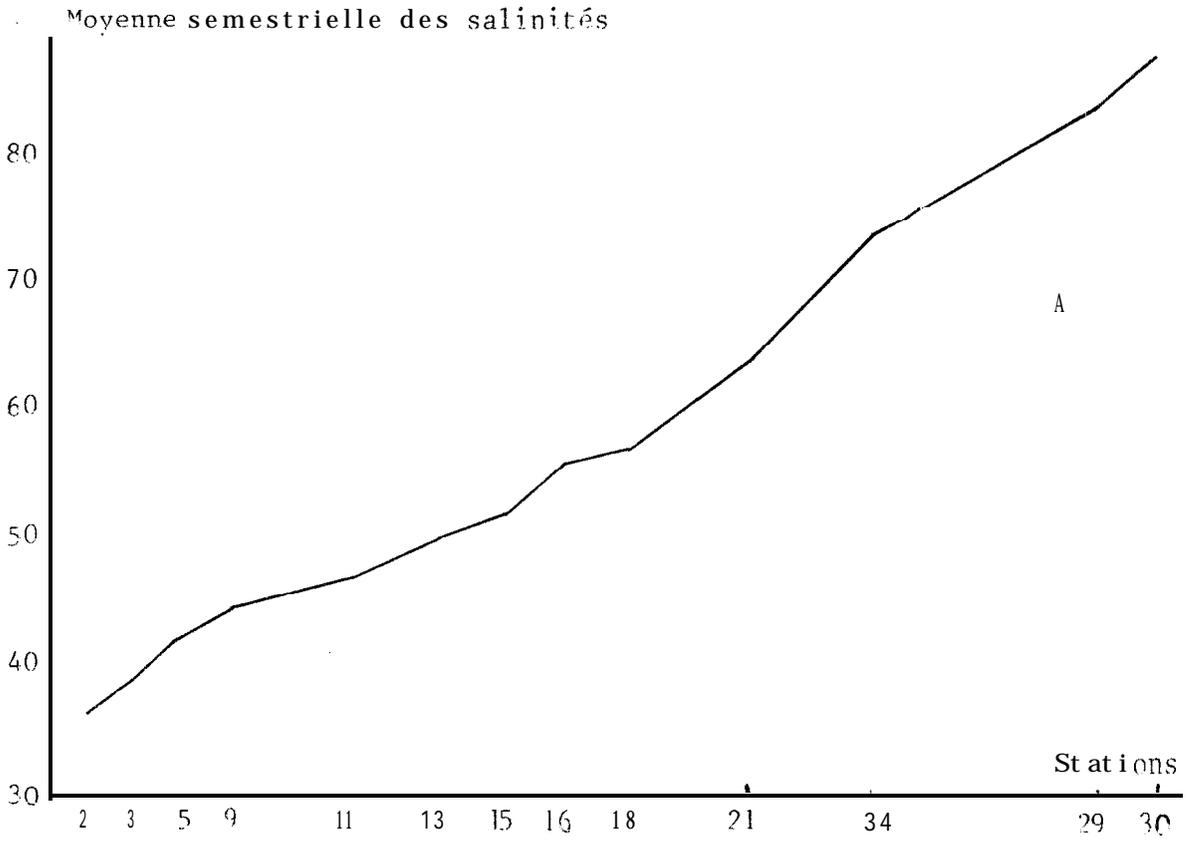
Par ailleurs, on note une plus grande abondance du zooplancton en fin de saison fraîche qu'en début d'hivernage.

De plus, il faut signaler le rôle important que jouent les Gastropodes, *Paracalanus scotti* et *Acartia grani* en Casamance. En consultant les études effectuées sur le zooplancton des estuaires sénégalais et des régions voisines, on se rend compte que ce rôle des Gastropodes, des *Paracalanus* et des *Acartia* n'est pas particulier à la Casamance. En effet, dans l'estuaire du Sine-Saloum, *Paracalanus scotti* et *Acartia plumosa* sont communs (SERET, 1982). En Gambie, *Paracalanus scotti* et *Acartia clausi* sont abondants (PAGE, 1984). Dans l'estuaire de Sierra Léone, BAINBRIDGE (1960) a trouvé beaucoup de *Paracalanus parvus*, d'*Acartia clausi* et de Gastropodes.

B I B L I O G R A P H I E

- ALBARET (J.J.), 1984.- Premières observations sur la faune ichtyologique de la Casamance. Archive Cent. Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye, 131, 22p.
- BAINBRIGE (W.), 1960.- The plankton of Inshore waters of Freetown, Sierra Leone. Colonial office Fishery publications, 13 : 1-48.
- BINET (D.), 1969.- Aperçu sur les variations saisonnières du zooplancton et plus particulièrement des Copépodes du plateau continental de Pointe Noire. Doc. Scient. Centre ORSTOM de Pointe Noire, nlle série,, 8, 109 P.
- BINET (D.), 1977.- Grands traits de l'écologie des principaux taxons du zooplancton ivoirien. Cah. ORSTOM série Océanogr. XV(2) : 89-109.
- BINET (D.) et DESSIER (A.), 1972.- Premières données sur les Copépodes pélagiques de la région congolaise III Diversité spécifique. Cah. ORSTOM sér. Océanogr. X(3) : 243-250.
- BOUGIS (P.), 1967.- Le plancton. Paris, Presses Universitaires Françaises, Collection "Que sais-je ?", 136 p.
- BOURDILLON (A.), 1971.- L'échantillonnage du zooplancton marin. In: Problèmes d'écologie : l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux aquatiques. Paris, Masson et Cie, : 109-184.
- FRONTIER (S.), 1969.- Sur une méthode d'analyse faunistique rapide du zooplancton. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. Vol. 3 : 18-26.
- FRONTIER (S.), 1972.- Calcul de l'erreur sur un comptage de zooplancton. J. Exp. Mar. Biol., 8(2) : 121-132.
- FURNESTIN (M.L.), MAURIN (C.), LEE (J.Y.) et RAIMBAULT (R.), 1966.- Eléments de planctonologie appliquée. Paris, Institut Scientifique et Technique des pêches maritimes, 166 p.
- GAERTNER (M.), 1983.- Etude du zooplancton côtier et de son utilisation par les juvéniles de poissons pélagiques comme source de nourriture. In: Etude de l'Environnement côtier au Sud du Cap-Vert (Sénégal). Rapport provisoire CRODT : 189-216.
- GAUDY (R.), SEGUIN (G.), 1964.- Note sur la répartition annuelle des Copépodes pélagiques des eaux de Dakar. Rec. Trav. St. Mar. End. Bull. 34, Fasc. 50 : 211-218.
- LE BORGNE (R.), 1975.- Méthodes de mesures des biovolumes, poids secs, poids secs sans cendre et des éléments C.N.P. du mésoplancton. Doc. Scient. CRO. D'Abidjan VI (2) : 165-176.
- LE RESTE (L.), 1981.- Etude de la croissance de la crevette *Penaeus (Farfante penaeus) notialis* (Perez Farfante) en Casamance au Sénégal. Doc. Scient. Cent. Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye, 80, 23 p.
- LE RESTE (L.), 1983.- Etudes des variations annuelles de la production de crevette dans l'estuaire de la Casamance (Sénégal). Doc. Scient. Cent. Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye. 88 : 1-18.

- LE RESTE (L.), ORDINETZ (O.), 1984.- La pêche crevetteière dans l'estuaire de la Casamance en 1984. Archive Cent. Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye, 129, 10 p.
- NEWELL (G.E.), NEWELL (R.C.), 1967.- Marine plankton : a practical guide London, Hutchinson Educational, 221 p.
- ROSE (M.), 1933.- Copépodes pélagiques. Faune de France, 26, 374 p.
- SEGIJIN (G.), 1966.- Contribution à l'étude de la biologie du plancton de surface de la baie de Dakar (Sénégal). Etude quantitative, qualitative et observations écologiques au cours d'un cycle annuel. Bull. IFAN. Sér. A, 1 : 1-90.
- SEGUIN (G.) et IBANEZ (F.), 1974.- Zooplancton de radiales effectuées le long de la côte sénégalaise par le navire océanographique Laurent Amaro en mai 1968. Bull IFAN sér. A, 4 : 842-879.
- SELL (D.W.) and EVANS (M.S.), 1982.- A statistical analysis of subsampling and an evaluation of the Folsom plankton splitter. Hydrologia, 94 : 223-230.
- SERET (C.), 1982.- Zooplancton. In: Atelier d'étude des mangroves de l'estuaire du Saloum. UNESCO, Division des sciences de la mer, Rapport final : 87-94.
- SERET (C.), 1983 a.- Zooplancton de la côte sud de la presqu'île du Cap-Vert (Sénégal). In: Etude de l'environnement côtier au sud du Cap-Vert (Sénégal) Rapport provisoire Cent. Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye : 157-188.
- SERET (C.), 1983 b.- Zooplancton. In: Atelier d'étude des mangroves au sud de l'estuaire du Saloum : Diomboss-Bandiala (Sénégal). Rapport final : 112-124.
- TOURE (D.), 1971.- Variations quantitatives et qualitatives du zooplancton dans la région du Cap-Vert de septembre 1970 à août 1971. Doc Scient. Prov. Cent. Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye, 39, 25 p.
- TREGOUBOFF (G.), ROSE (M.), 1957.- Manuel de planctonologie méditerranéenne - Tome 1. Paris, Cent. Nat. Rech. Scient. 587 p.
- WILSON (M.S.), YEATMAN (J.C.), 1966.- Free-living Copepoda. In: Freshwater biology, 2nd Edition. New York, Edmondson, W.T. : 735-861.



Cig. 1.- A- Variations de la moyenne semestrielle de la salinité.
 B- Variations de la moyenne semestrielle des températures.

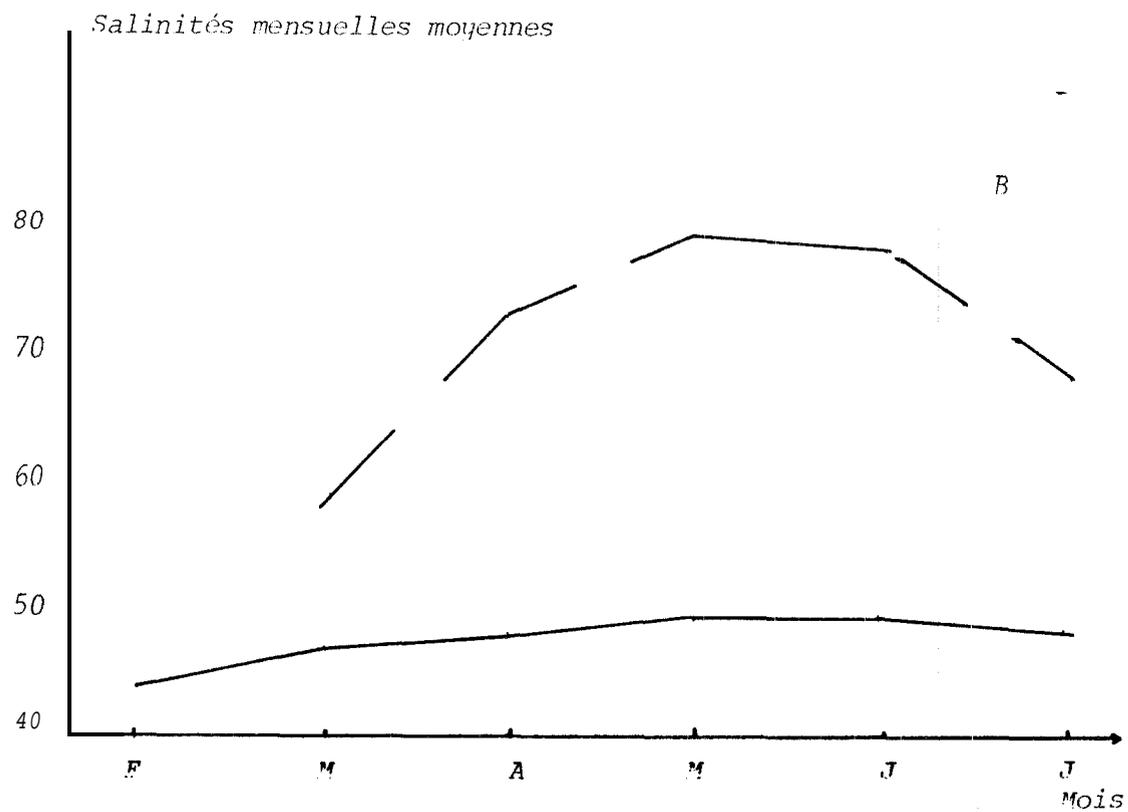
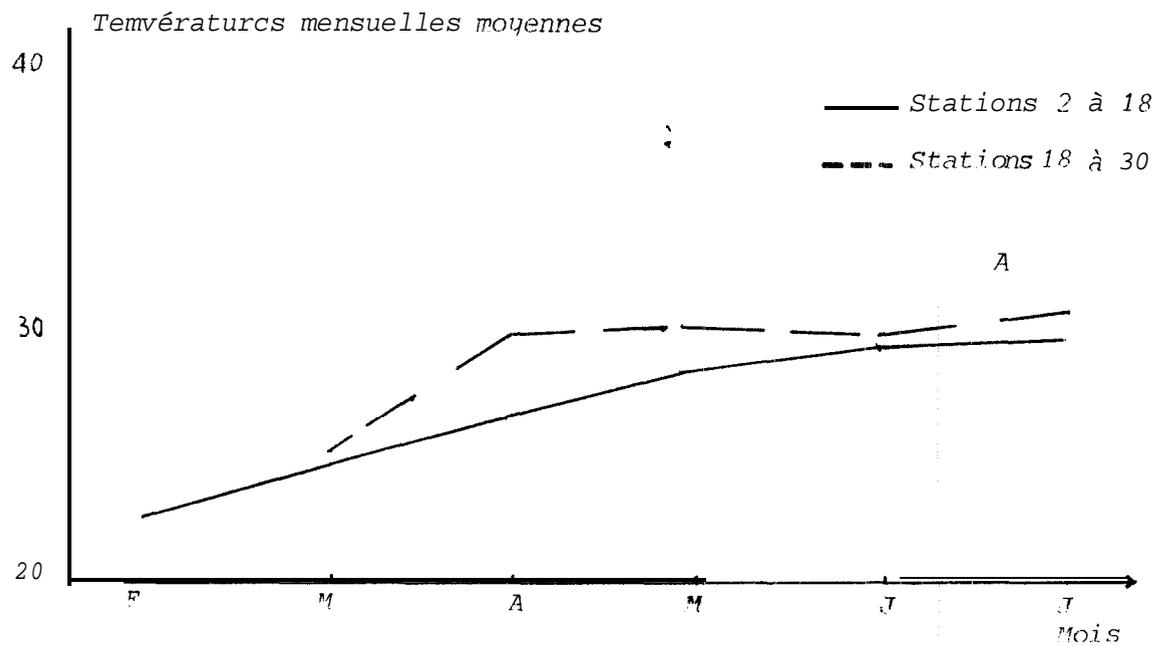


Fig. 2.- A- Variations mensuelles des températures moyennes.
B- Variations mensuelles des salinités moyennes.