

REPUBLIQUE DU SENEGAL
—
MINISTERE
DU DEVELOPPEMENT RURAL
—

INSTITUT SENEGALAIS
DE RECHERCHES AGRICOLES
—
DEPARTEMENT DE RECHERCHES
SUR
LES PRODUCTIONS HALIEUTIQUES
—

L'ESTUAIRE DE LA CASAMANCE ENVIRONNEMENT, PECHE, SOCIO-ECONOMIE

ACTES DU SEMINAIRE TENU A ZIGUINCHOR
DU 19 AU 24 JUIN 1986

CENTRE DE RECHERCHES OCEANOGRAPHIQUES DE DAKAR THIAROYE

S O M M A I R E

Discours de bienvenue du Directeur Général de l'ISRA	5
Discours du Secrétaire d'Etat aux Ressources Animales	7
Le programme Casamance - Présentation	9
Liste des participants	11

Section 1 : L'environnement estuarien
(Président : Mr. J. LEMOALLE)

- DIOUF (P.S.), PAGES (J.), SAOS (J.L.) - Géographie de l'estuaire de la Casamance.....	13
- MILLET (B.), OLIVRY (J.C.), LETROQUER (Y.) - Etude du fonctionnement hydrologique de la Casamance maritime.....	23
- PAGES (J.), BADIANE (S.), DEBENAY (J.P.), DIOUF (P.S.) LE BOUTEILLER (C.) - Les mécanismes de production dans l'estuaire de la Casamance.....	39

Section 2 : L'environnement estuarien
(suite)
(Président : Mr. J.R. DURAND)

- DIAW (B.) - Etude de l'environnement aquatique sur le bolon de Bignona.....	71
- DEBENAY (J.P.), PAGES (J.), DIOUF (P.S.) - Zonation de la Casamance basée sur les peuplements de foraminifères et de thécamoebiens. Comparaison avec d'autres zonations écologiques.....	85
- LE BRUSQ (J.Y.) - Quelques aspects des échanges chimiques sols-eaux de surface en Casamance.....	91

Section 3 : Les ressources halieutiques et leurs variations
(Président Mr. A. SAMBA)

- LE RESTE (L.) - Contribution à l'étude des variations quantitatives et qualitatives de la production de crevettes en fonction de la salinité dans l'estuaire de la Casamance.....	97
---	----

- DIADHIOU (A.), BASTIE (F.), NIANG (S.),- La pêche artisanale de poissons en Casamance..... 111
- ALBARET (J.J.)- Etat des peuplements ichtyologiques en Casamance..... 127

Section 4 : Socio-économie de la
pêche
(Présient : Mr. M. TOURE)

- DIAW (C.)- Les conditions historiques du développement de la pêche en Casamance..... 137
- DIAW (C.)- Sociologie contemporaine de la pêche et rapports pêche-agriculture en Casamance..... 153
- CORMIER-SALEM (M.C.)- La gestion de l'espace aquatique en Casamance..... 181
- DIAW (C.)- Gestion des unités de pêche et rapport de production : la portée théorique et pratique du système de parts..... 203

Section 5 : Les filières d'exploitation
des ressources estuariennes
(Président : Mr. NDAW)

- BADIANE (S.)- La mangrove de Casamance..... 207
- CORMIER-SALEM (M.C.)- La filière des huîtres en Casamance..... 219
- LE RESTE (L.)- La pêche crevetteière artisanale en Casamance..... 245
- COUTEAUX (B.)- Crevetticulture en Casamance..... 257
- SAMBA (A.), FONTANA (A.)- Filière "Ressources marines en Casamance"..... 269
- CHABOUD (C.), KEBE (M.)- La commercialisation du poisson en Casamance..... 277

Section 6 : Le barrage anti-sel de Guidel
(Président : Mr. M. DIALLO)

- BARRY (B.), POSNER (J.L.).- Suivi hydro-agricole du barrage anti-sel de Guidel.....	291
- LE RESTE (L.).- Conséquences d'un barrage écluse anti-sel sur l'environnement aquatique et la pêche.....	307
- BADIANE (S.).- Impact du barrage anti-sel de Guidel sur la mangrove.....	317
RECOMMANDATIONS	321
BILAN DU PROGRAMME CASAMANCE	325

La référence bibliographique de ce document doit être donnée ainsi :

Le Reste L., A. Fontana et A. Samba (eds),
1986.- L'estuaire de la Casamance : environ-
nement, pêche, socio-économie. ISRA/CRODT,
Dakar : 328 p.

DISCOURS DE BIENVENUE DU DIRECTEUR GENERAL DE L'ISRA

Je tiens tout d'abord à remercier Monsieur le Secrétaire d'Etat aux Ressources Animales d'avoir bien voulu accepter de présider l'ouverture de ce séminaire et Monsieur le Gouverneur de la Région de Casamance de nous avoir fait l'honneur d'assister à cette manifestation.

Je souhaite également la bienvenue aux nombreuses personnes qui ont répondu à notre invitation, dont certains scientifiques étrangers qui ont fait parfois un très long voyage pour participer à cette réunion et nous faire bénéficier de leur savoir et de leur expérience.

Le séminaire qui débute aujourd'hui est le résultat de plus de deux années de travail d'un de nos Départements de recherche. Ces travaux, qui ont été effectués par l'ISRA, en collaboration étroite avec l'Université et l'ORSTOM, ont porté sur l'étude de la pêche et de l'environnement en Casamance.

Pourquoi un tel sujet de recherche ?

Tout d'abord, il faut rappeler que la Casamance, tant maritime que fluviale, représente une des régions du Sénégal où la productivité aquatique est la plus importante et qui dispose donc par là des richesses halieutiques les plus conséquentes.

Or cette région, comme l'ensemble du pays, subit depuis plus de 15 ans, un fort déficit pluviométrique qui a progressivement entraîné un bouleversement complet de l'écosystème, et particulièrement de l'écosystème fluvial et estuarien. Ceci s'est traduit par une très forte augmentation de la salinité des eaux, une sursalure des sols, une nette régression de la mangrove ; corrélativement, les sols traditionnellement consacrés à la riziculture ont vu leur importance diminuer ou leurs rendements chuter ; les peuplements halieutiques (poissons, crevettes, mollusques), ont également été, dans leur abondance, leur composition et leur répartition extrêmement perturbés. Les hommes exploitant ces ressources et vivant de cette exploitation ont donc vu leur revenu chuter de façon dramatique.

Malgré tout, les eaux de la Casamance ne sont pas devenues, comme on pouvait le craindre, un "désert biologique". La productivité reste toujours forte mais les règles du jeu, si l'on peut dire, ont été complètement changées. Aussi l'homme, ne pouvant lutter contre le "Ciel", a dû s'adapter aux nouvelles conditions imposées par la Nature.

C'est la raison pour laquelle il a été demandé à la Recherche d'apporter son appui à la définition d'une politique de gestion des ressources naturelles et d'aménagement de la Région.

Le programme que nous avons mis en place s'articule autour de 3 thèmes qui, bien qu'étant apparemment très différents, présentent, on le verra au cours de ces journées, de très fortes interactions entre eux.

- L'étude de l'environnement : avec des travaux portant sur la physico-chimie, la topographie et bathymétrie, la mangrove, la sédimentologie, la production primaire et secondaire.

- L'étude des contraintes socio-économiques : avec l'inventaire des formes de pêche et des formes de gestion de la ressource, les relations entre système de production agricole et pêche, la transformation du poisson et les circuits de commercialisation.

Tous ces travaux ont été réalisés par une équipe d'une vingtaine de chercheurs et techniciens de l'ISRA qui a travaillé en collaboration étroite avec des chercheurs de l'Université de Dakar et de l'ORSTOM. Malgré les conditions de travail parfois extrêmement difficiles, nos équipes ont su s'adapter aux contraintes et respecter les échéances qu'elles s'étaient initialement fixées.

J'espère que les résultats qui seront présentés au cours de ces journées seront à la hauteur des efforts que nos chercheurs ont fournis, et surtout que ces résultats apporteront aux autorités du Développement et aux opérateurs économiques sénégalais des éléments fiables pour des prises de décision judicieuses en matière d'aménagement et de développement de la pêche en Casamance.

Je terminerai en remerciant tous les organisateurs, l'ORSTOM, le CRDI et le COPACE qui ont bien voulu nous apporter leur aide pour que ce séminaire se tienne dans des conditions optimales.

DISCOURS PRONONCE

par

Le Secrétaire d'Etat aux Ressources Animales

C'est un grand honneur pour moi d'ouvrir ce séminaire organisé par l'Institut Sénégalais de la Recherche Agricole et consacré aux résultats que la recherche, depuis un peu plus de 2 ans, a obtenus dans cette région de Ziguinchor sur les problèmes de pêche et d'environnement.

Vous avez, Monsieur le Directeur Général, brossé un tableau des différentes actions de recherche menées dans des conditions parfois fort difficiles. Cette liste est impressionnante mais ce que je retiendrai surtout, c'est la démarche originale que les scientifiques ont suivie ; en effet, plutôt que de focaliser votre intérêt sur des études de problèmes ponctuels bien que très réels, vous avez préféré intégrer ces problèmes dans un contexte plus global, plus général, de manière à faire ressortir les interactions qui existent entre des paramètres aussi différents que la Ressource, le Milieu et le Pêcheur.

Vous avez donc par là privilégié une recherche multidisciplinaire de pointe qui, de plus, a pu bénéficier du concours d'autres organismes comme l'Université de Dakar et l'ORSTOM.

Je retiens également que deux ans après le démarrage de ce vaste programme, vous êtes en mesure de fournir un bilan, j'espère le plus complet possible, sur les résultats obtenus. Ce point mérite d'être souligné car en matière de recherche, on a malheureusement trop souvent l'occasion de voir des programmes s'étioler au fil des ans sans qu'aucun véritable bilan ne vienne finaliser les travaux entrepris.

Votre séminaire me donne l'occasion de vous inviter à vous pencher davantage sur :

- l'Etude des stocks afin que les pouvoirs publics puissent ajuster la politique en matière d'exploitation ;
- La migration et la localisation des stocks pour éclairer les professionnels de la pêche ;
- L'étude des engins et types de pêches afin d'éviter des conflits de pêche.

Toutes ces études doivent être menées avec beaucoup de soin.

En matière de recherche comme dans tous les autres domaines, le respect des échéances et la rigueur tout aussi bien dans la définition des objectifs, la démarche scientifique suivie que la clarté dans la communication des résultats, doivent être de règle, et je reste intimement persuadé que c'est par cette voie que la Recherche apportera au Développement cet appui que nous estimons indispensable. Je vous dis donc aujourd'hui ma satisfaction de constater que ces règles ont été suivies et respectées.

Ce séminaire, Monsieur le Directeur Général, arrive à point nommé. En effet, vous n'ignorez pas les efforts que le Gouvernement a consentis pour le développement des pêches dans la Région de Ziguinchor. Mais vous n'ignorez pas non plus que cette région, certainement une dont les eaux sont les plus productives du Sénégal, a été également frappée par la sécheresse. Les conditions environnementales, depuis plus de 10 ans, ont été complètement bouleversées et les répercussions ont été catastrophiques tant pour l'activité économique que pour les hommes.

C'est pourquoi, depuis un certain nombre d'années, le Gouvernement a décidé d'un train de mesures visant à aménager le fleuve Casamance en fonction de ces nouvelles "données" climatiques. Ainsi ont été décidés notamment la construction de barrages anti-sel, des expériences de crevetticulture, le développement de la pêche en mer, la construction de pistes pour faciliter l'écoulement des produits, la réalisation d'une chaîne de froid.

Par ailleurs, il nous faudra revoir et réaménager un certain nombre de réglementations, qui, dans ce contexte nouveau, permettront d'éviter des conflits et viseront à optimiser, pour le bien des pêcheurs et de l'Etat, l'exploitation de la ressource.

Pour tous ces projets de Développement, tant pour leur conception, leur dimensionnement que pour leur meilleur suivi, nous devons impérativement nous appuyer sur les résultats et les avis de la Recherche. C'est donc dire l'importance que le Gouvernement accorde à la tenue de ce séminaire et aux recommandations qui seront formulées et je tiens également à cette occasion à féliciter Monsieur le Directeur Général de son initiative et à travers sa personne tous les chercheurs.

En vous souhaitant, Mesdames, Messieurs, la bienvenue, je déclare ouverts les travaux du séminaire sur les résultats de la recherche dans la région de Ziguinchor sur les problèmes de pêche et d'environnement.

LE PROGRAMME CASAMANCE

Les effets tangibles de la sécheresse persistante ont révélé à quel point tous les niveaux de l'écosystème casamançais, depuis l'hydrologie jusqu'à l'homme, interféraient : augmentation de la salinité, régression de la mangrove, variations de l'abondance des espèces exploitées, transferts d'un type de pêche à l'autre... Il était dès lors évident que seul un programme pluridisciplinaire prenant en compte les aspects environnementaux, bio-écologiques des espèces exploitées et socio-économiques pouvait permettre de comprendre le fonctionnement de cet écosystème fort complexe.

Le programme "Casamance", initié par le Département océanographique de l'ISRA, a mobilisé 13 chercheurs : 10 de l'ISRA, 2 de l'Université et 1 de l'ORSTOM. En outre, un hydrobiologiste et un hydraulicien de l'ORSTOM, venus de France en missions d'appui durant 90 jours au total, ont permis de compenser en partie l'absence de chercheurs seniors dans certaines disciplines.

Le programme a pour objectif l'acquisition des connaissances scientifiques utiles aux politiques d'aménagement et de développement de la pêche en Casamance :

- Compréhension des mécanismes de production de matière organique ;
- Compréhension des lois de variation des paramètres physico-chimiques et de la production aux différents niveaux de la chaîne alimentaire en fonction des variations climatiques et des aménagements hydro-agricoles (barrages anti-sel) ;
- Evaluation des moyens humains et matériels mobilisés pour les activités de pêche et de leurs variations en fonction des situations environnementales, sociales et économiques ;
- Détermination des ressources halieutiques exploitables et de leur niveau d'exploitation ;
- Connaissance des variations de ces ressources en fonction des variations climatiques et des aménagements hydro-agricoles,
- Détermination des meilleures modalités d'exploitation de ces ressources ;
- Connaissance des activités de commercialisation et de la formation des prix aux différents stades de la commercialisation.

La première phase du programme a commencé en 1984 et devait durer deux ans. Elle devait permettre d'une part d'obtenir les connaissances de base nécessaires à une poursuite intelligente du programme (meilleure définition des actions de recherche, sélection des indicateurs à suivre en routine), d'autre part de fournir rapidement des résultats utilisables pour l'aménagement des pêches et les projets de développement. Dans cette optique nous avons privilégié les typologies et les descriptions spatio-temporelles au plus grand nombre possible de niveaux de l'écosystème.

Les études environnementales ont concerné la bathymétrie, la sédimentologie, l'hydrologie, la mangrove, le phyto et le zoo-plancton, le macrozoobenthos et quelques éléments de la méiofaune.

En ce qui concerne les ressources halieutiques et leur exploitation, nous avons cherché à estimer les prises par espèces et pour les différents engins de pêche. Nous avons étudié également la biologie et l'écologie des crevettes et des principales espèces de poisson.

Plusieurs actions de recherche, enfin, ont concerné les aspects socio-économiques : types de pêche, relations entre activités agricoles et activités de pêche, migrations saisonnières des pêcheurs, transformation du poisson, circuits de commercialisation.

Une des principales difficultés tenait à la distance entre les laboratoires centraux et la zone d'étude (450 km) et à l'étendue de cette zone (250 km). La collaboration entre les différents organismes a néanmoins permis un déroulement satisfaisant des missions.

Le séminaire, qui a marqué le terme de la première phase du programme, s'est déroulé en deux sessions; la première, de 3 jours, étant consacrée aux aspects scientifiques et la seconde, de 2 jours, aux implications des résultats scientifiques pour l'aménagement et le développement des ressources.

Il était difficile, au bout de deux ans, de présenter des résultats entièrement finalisés; mais telle n'était pas notre principale ambition. Nous tenions essentiellement, au terme du délai que nous nous étions imparti, et que nous avons considéré comme la contrainte prioritaire, à présenter l'ensemble des résultats disponibles en vue de la définition de la suite du programme et de leur utilisation pour l'exploitation des ressources.

Nous avons rassemblé ici l'ensemble des communications qui ont été présentées au séminaire, ainsi que les discussions qui ont suivi. Un premier bilan a été également établi. Enfin, sont présentées l'ensemble des recommandations faites par les participants. Toutes bien sûr n'ont pas la même importance et il conviendra donc ultérieurement d'identifier celles qui sont prioritaires.

Nous terminerons en remerciant tous ceux qui, par leur aide ou leur participation, ont contribué à la tenue du séminaire, mais en regrettant que les responsables des organismes de développement n'aient pas mieux répondu à nos invitations.

Louis LE RESTE

Coordonnateur du programme

LISTE DES PARTICIPANTS

NOM	PRENOMS	
NIANG	Madické	Directeur général de l'ISRA
TOURE	Moctar	Directeur Scientifique "
MBODJ	Mahawa	C.T - Ministère du Développement Rural
NDIAYE	Kébou	C.T - Ministère de l'Equipement
DALMAYRAC	Bernard	Directeur de l'ORSTOM au Sénégal
DURAND	Jean René	Responsable de l'Océanographie à l'ORSTOM Paris
HUA	HUANG	Conseiller économique - Ambassade de Chine
RONG	Cheng	Attaché économique " "
BA	Moctar	Directeur CNROP - Mauritanie
DELACROIX	Dominique	Caisse Centrale de Coopération Economique Dakar
ANSA EMMIM	Mike	Secrétaire exécutif du projet COPACE Dakar
SYLLA	Mamadou Samba	Chef de l'Inspection régionale des Eaux & Forêts
NDAW	Makhtar	Chef de l'Inspection régionale des Pêches
FRENOUX	Michel	MPN/DEFC/DPC Dakar
DIAGNE	Momar	" " " "
DIALLO Eh Hadji	Mamadou	Société pour la mise en valeur de la Casamance
DEGEORGES	André	Office pour la mise en valeur de la Gambie
BA	Amadou Collo	Pdt Union Coopératives de pêcheurs de Casamance
SAGNA	Daniel	Directeur de l'Ecole de pêche de Goudomp
FOSSI	Alexis	A.F.V.P Dakar
TOORNSTRA	Franck	Biologiste Université de Leydes Pays-Bas
FISELIER	Jasper	Géographe " " "
ARFI	Robert	Biologiste CNRS Marseille
AMON KOTHIAS	J. Baptiste	Biologiste CRC Abidjan
ALBARET	Jean Jacques	Hydrobiologiste ORSTOM Montpellier
LE MOALLE	Jacques	" " "
MILLET	Bertrand	Hydrologue " "
LE BRUSQ	Jean Yves	Pédologue " Dakar
SAOS	Jean Luc	Hydrogéologue "
LESCURE	Claire	Agro-économiste " "
FONTANA	André	Biologiste ORSTOM Directeur Dépt OCEANO_ISRA
LE RESTE	Louis	" " CRODT/ISRA, coordinateur du programme Casamance.

LE BOUTEILLER	Catherine	Biologiste	ORSTOM	CRODT/ISRA
CAPDEVILLE	Bruno	Biologiste	"	" "
CORMIER-SALEM	Marie C.	Géographe	"	" "
CHABOUD	Christian	Economiste	"	" "
PAGES	Jean	Chimiste	"	" "
DIADHIOU	Hamed	Biologiste	CRODT/ISRA	
SAMBA	Alassane	"	"	"
NIANG	Seydou	"	"	"
DAIAW	Bassirou	Physicien	"	"
GNING	Itaf	Chimiste	"	"
DIOUF	Papa Samba	Planctologiste	"	"
DAIAW	Chimère	Sociologue	"	"
KEBE	Moustapha	Economiste	"	"
BADJI	Alioune	Technicien	"	"
BIAGUI	Charlotte	"	"	"
BODIAN	Moussa	"	"	"
BODIAN	Fakeba	"	"	"
DIALLO	Anis	"	"	"
HIMBANE	Chérif	"	"	"
FAYE	Alphonse	Directeur du Centre Agr. Djibelor/ISRA		
BARRY	Boubacar	Hydraulicien Dépt. SYSTEMES/ISRA		
SALL	Bamba	Agro-économiste	"	"
BADIANE	Soulèye	Forestier	CNRF/ISRA	
COUTEAUX	Bertrand	Ingénieur, chef de projet FRANCE AQUACULTURE		
NDIAYE	Jacques	Vétérinaire	"	"
DEBENAY	Jean Pierre	Géologue Université de Dakar		
LEUNG TACK	Daniel	Biologiste	"	"
PANDARE	Dieudonné	Biologiste	"	"
BABOU	Malick	Sociologue, MPN, DAKAR		
NDIAYE	Paul	Economiste, Catholic relief Service.		

GEOGRAPHIE DE L'ESTUAIRE DE LA CASAMANCE

par

P.S. DIOUF⁽¹⁾, J. PAGES⁽²⁾ et J.L. SAOS⁽³⁾

(1) Chercheur au Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye, (ISRA), BP. 2241 - Dakar (Sénégal).

(2) Chercheur de l'ORSTOM en poste au Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye (ISRA), BP. 2241 - Dakar (Sénégal).

(3) Chercheur au Centre ORSTOM, BP 1386, Dakar, Sénégal.

R E S U M E

La Casamance est un petit fleuve du sud du Sénégal pourvu d'un vaste estuaire.

La partie aval est bordée de mangrove, alors qu'en amont se localisent les roselières.

Actuellement, à cause d'une sécheresse persistante, la mangrove et les roselières sont en déclin.

En ce qui concerne les aspects géologiques, les principales phases de la formation de l'estuaire de la Casamance ont eu lieu durant le quaternaire.

La largeur et la profondeur du fleuve diminuent de l'aval vers l'amont.

Le climat est caractérisé par :

- une alternance d'une saison humide et d'une saison sèche,
- une grande variation interannuelle de la pluviométrie.

A B S T R A C T

Casamance is a small river with a vast estuary, located in the south of Senegal.

Mangrove is present downstream, and upstream grow *Phragmites*.

Now, because of a persistent drought, both mangrove and *Phragmites* decline.

Concerning the geological aspects, the main phases of the formation of Casamance estuary took place during the quaternary.

The width and the depth of the river decrease from downstream to upstream.

The climate is characterized by :

- an alternation of a wet and a dry season.
- a great interannual variation of rainfall.

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

La Casamance est un fleuve côtier situé au sud du Sénégal, coulant d'est en ouest. L'estuaire a une longueur de 220 km.

Nous évoquerons ici :

- la géologie
- l'hydrographie,
- la bathymétrie,
- la sédimentologie,
- et enfin la climatologie.

1 . L A G E O L O G I E

Au quaternaire, le Sénégal présente quatre grands golfes dont le plus méridional est celui de la Casamance (MICHEL, 1960); lors de la transgression Nouakchotienne dont le maximum se situe vers 5 500 B.P., la mer s'étale sur une largeur de 75 km entre le Diouloulou et la frontière de Guinée Bissau puis pénètre dans les vallées du fleuve et de ses divers affluents (Soungrougrou, Baïla, Bignona, Kamobeul...).

Cette transgression avait porté le niveau de la mer à plus d'un mètre au-dessus du niveau actuel. Durant cette période, la sédimentation est essentiellement marine. La mer a laissé des dépôts sableux qui forment des terrasses et qui constituent parfois des flots au milieu des alluvions plus récentes.

Après le Nouakchottien un courant N S de dérive littorale ferme le Golfe de la Casamance vers 3900 - 3500 B.P. par une série de cordons littoraux. Ces derniers auront pour effet de réduire les apports marins et de ralentir l'évolution morphologique.

C'est vers 1500 B.P. que la Casamance prend sa forme actuelle (MARIUS, 1985).

L'histoire géologique de la Casamance a eu un impact important sur son hydrographie (VIEILLEFON, 1977).

2 . L ' H Y D R O G R A P H I E

La Casamance prend sa source dans les environs de Fafacourou (fig. 1) situé à une cinquantaine de km au NE de Kolda où se réunissent de nombreux petits marigots (SECK, 1955). Ces derniers s'assèchent en pleine saison sèche.

Près de Kolda, le fleuve est encaissé dans des dépôts sableux et n'a qu'une cinquantaine de mètres de large.

En aval de Diana-Malari, la Casamance s'élargit petit à petit : 2 km en amont de Séfa.

En aval d'Adéane le fleuve, large d'environ 4 km, se resserre près de Ziguinchor (640 m au niveau du Pont Emile Badiane) avant de s'élargir encore vers l'embouchure où il peut atteindre 8 km.

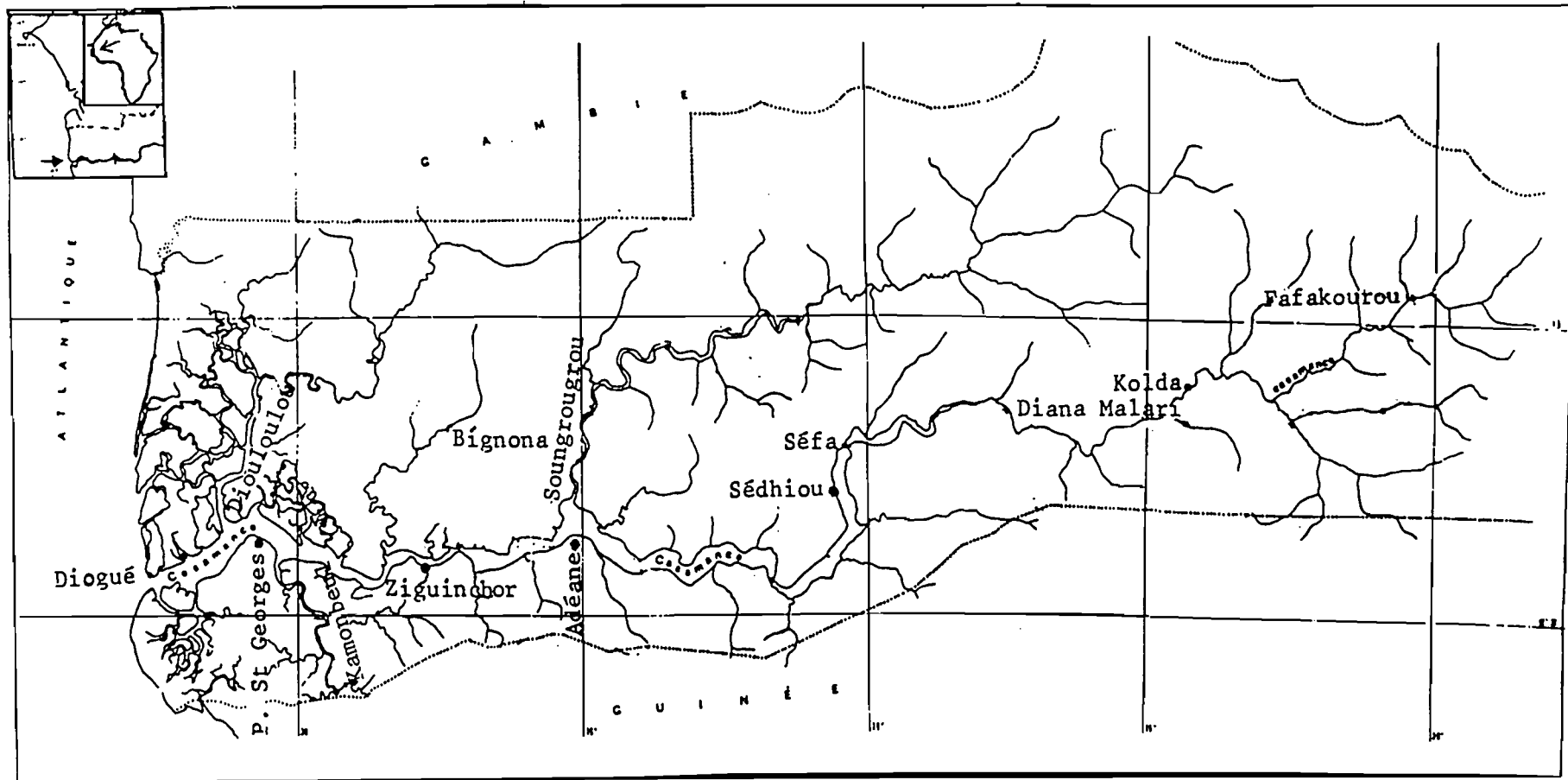


Fig. 1.- La Casamance.

La partie occidentale de la Casamance présente un vaste réseau de "bolons" et un grand développement de la mangrove (BADIANE, 1984). Tout à fait en amont, on observe des roselières. Mangroves et roselières sont en déclin du fait de la sécheresse.

Le principal affluent de la Casamance est le Soungrougrou. Il est également formé par la réunion de plusieurs marigots qui prennent naissance dans la région de la forêt de Pata. Comme la Casamance, sa pente est faible. Sa largeur reste inférieure à celle de la Casamance, cependant elle dépasse souvent 1 km dans sa portion médiane.

Signalons enfin l'existence d'une marée semi-diurne dont l'amplitude diminue de l'aval vers l'amont (BRUNET-MORET, 1970) : elle est de 169 cm à l'embouchure et de 52 cm à Ziguinchor.

3 . L A B A T H Y M E T R I E

On note la présence d'un chenal qui va de l'embouchure à Séfa. D'une manière générale, la profondeur du chenal diminue de l'aval vers l'amont (fig. 2). La profondeur maximale est d'environ 20 m. A Adéane, le chenal est interrompu par des hauts-fonds.

Par ailleurs, le chenal large dans la partie aval du fleuve (plus de 1500 m à Pointe Saint Georges) se rétrécit vers l'amont.

4 . L A S E D I M E N T O L O G I E

De l'embouchure à Adéane, on distingue trois grandes zones sédimentologiques :

- De Djogue à Pointe Saint-Georges, le taux des lutites (<63 μm) est souvent inférieur à 20 %. Les sables sont bien classés, présentant des courbes de fréquence unimodales ; les grains, en majorité émoussés et luisants, ont un diamètre moyen de 0,250 mm. Dans cette zone une station située au niveau de Karabane se singularise par le fait que le taux de lutites est supérieur à 86 %.

- Entre Pointe Saint Georges et Ziguinchor, les sédiments sont plus hétérogènes. La granulométrie montre des courbes plurimodales. Là également une station située au niveau de la bouée 13 présente un taux élevé de lutite.

- Dans la partie comprise entre Ziguinchor et Adéane, les éléments fins dominent. Les sables et les graviers ne représentent plus que 1 à 15 % du sédiment.

Les stations plus en amont présentent un sédiment entièrement anoxique de vases molles,

D'une manière générale, la teneur en matière organique est assez élevée dans la mesure où elle dépasse 20 % dans certains cas; le taux de sédimentation actuel paraît très faible.

5 . L E C L I M A T

La Casamance a un climat de type tropical subguinéen caractérisé par l'alternance d'une saison sèche et d'une saison humide.

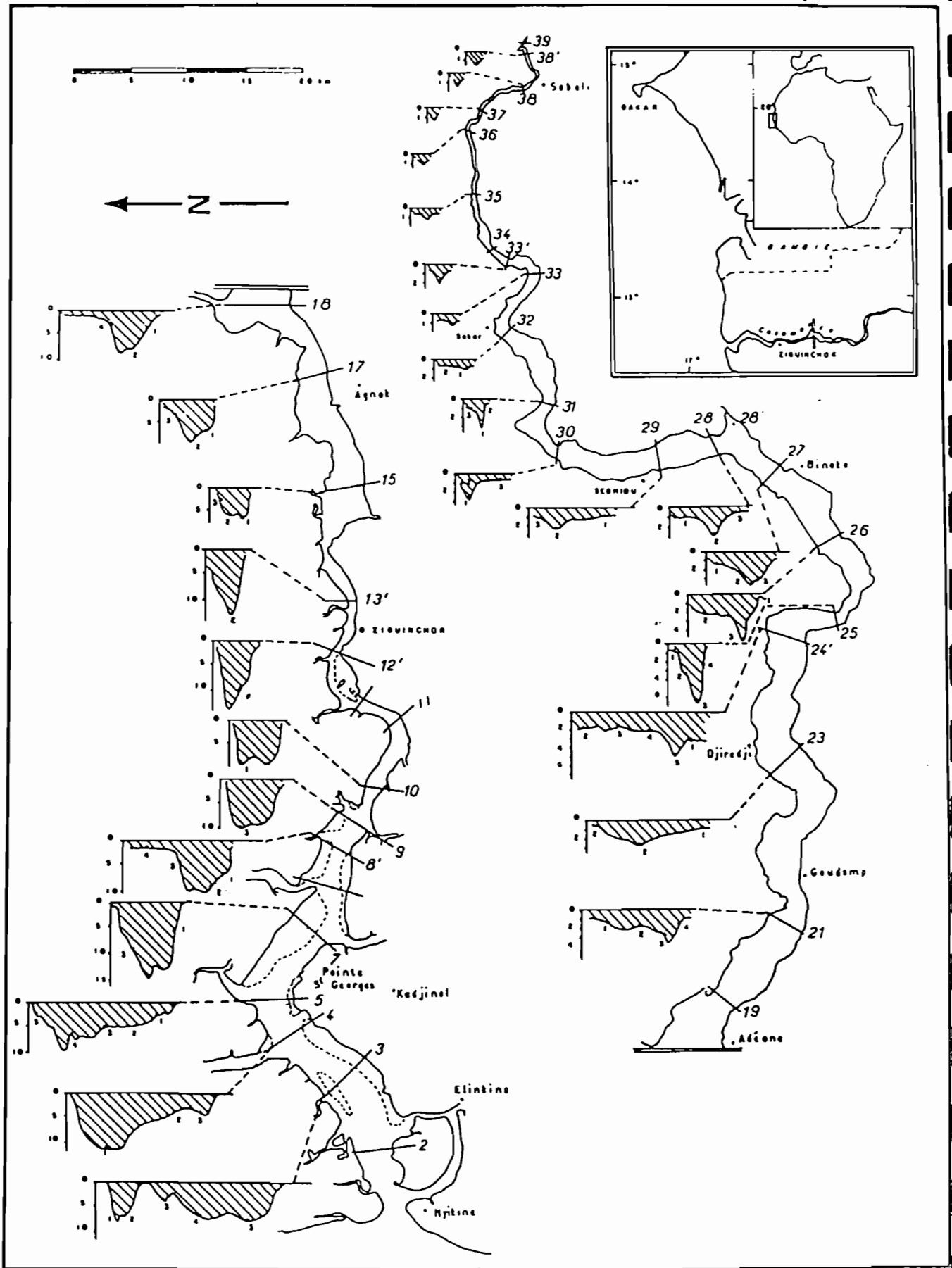


Fig. 2.- (D'après DEBENAY, 1984). Carte de situation et profils bathymétriques.

- Pluviométrie et saison humide (fig. 3 et 4 b)

Jusqu'en 1968, la pluviométrie moyenne annuelle était d'environ 1500 mm. Depuis, on note une tendance à la diminution avec des périodes de grande sécheresse (1968, 1972, 1977, 1980 et 1983).

En examinant les pluviométries moyennes annuelles, on constate une tendance à la réduction des précipitations du sud au nord et d'ouest en est.

Habituellement, la saison des pluies durait cinq mois (juin, juillet, août, septembre et octobre). Mais ces deux dernières décennies, on note sur l'ensemble de la région une contraction de l'hivernage qui ne dure plus que quatre voire trois mois certaines années.

- Les températures (fig. 4 a)

Les températures présentent des variations saisonnières d'amplitude relativement faible. On distingue :

- une saison fraîche (novembre à mars) qui subit l'influence des masses d'air boréales. Durant cette période, les températures moyennes mensuelles sont de l'ordre de 23-26°C.

- une saison chaude qui débute en mai avec l'installation de l'air austral chaud. Les températures moyennes sont de l'ordre de 27-29°C.

- Les vents (fig. 5)

Les vents de secteur ouest sont dominants toute l'année. Cependant en saison fraîche on note également des vents de secteur N-E.

Ces deux types de vent sont rarement forts et tombent souvent avant minuit. Les seuls vents forts sont associés aux tornades et viennent du secteur S-E ou S. Il semble que les vents soient plus forts en aval de Ziguinchor qu'en amont.

- L'évaporation (fig. 4 b)

L'évaporation est souvent importante. Le maximum se situe en février (environ 150 mm) et le minimum en juillet (de l'ordre de 50 mm). Ce paramètre joue un rôle important dans l'évolution actuelle des écosystèmes de la Casamance, car il est responsable en grande partie de l'augmentation de la salinité du fleuve pendant les périodes de déficit pluviométrique par concentration de l'eau de mer.

En conclusion, nous soulignerons l'instabilité qui caractérise les écosystèmes de la Casamance. A l'heure actuelle, la Casamance est le théâtre d'importantes modifications et l'on ne sait pas dans quel sens elle va évoluer. Une bonne connaissance du fonctionnement des écosystèmes est nécessaire pour la mise en valeur et la gestion des ressources.

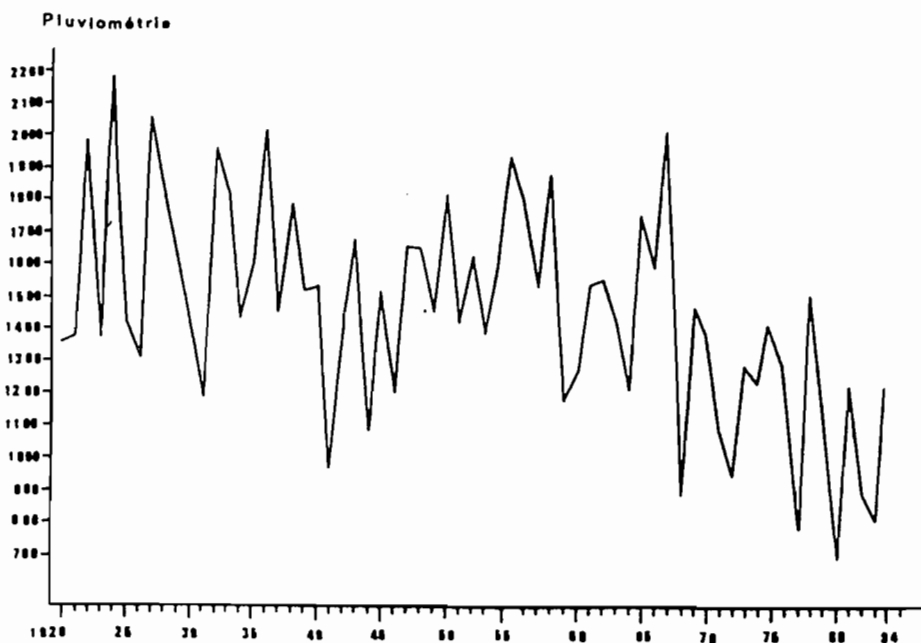


Fig. 3.- Pluviométrie à Ziguinchor de 1920 à 1984

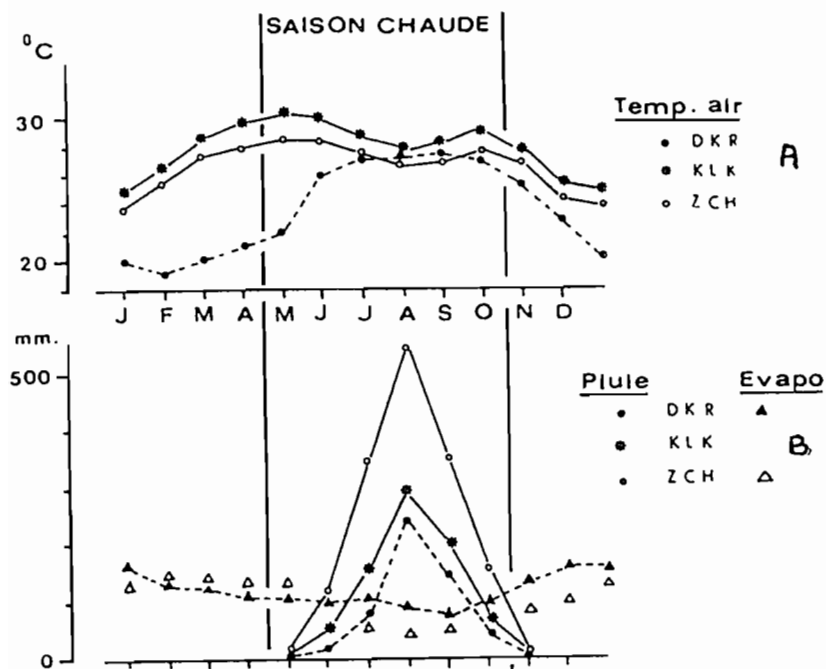


Fig. 4.- Variations de quelques paramètres climatiques à Dakar, Kaolack et Ziguinchor.

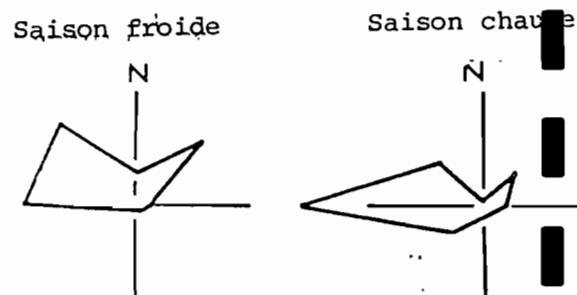


Fig. 5.- Régime moyen des vents à Ziguinchor.

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

- BADIANE (S.), 1984.- Contribution à l'étude de l'écosystème mangrove en Basse Casamance. Mémoire de confirmation. Dakar, CNRF, 135 p.
- BRUNET-MORET (Y.), 1970.- Etudes hydrologiques en Casamance. Rapport définitif. ORSTOM, Paris, 52 p. + 103 fig. h.t.
- DEBENAY (J.P.), 1984.- Distribution écologique de la microfaune benthique dans un milieu hyperhalin : les foraminifères du fleuve Casamance (Sénégal). Doc. scient. Cent. Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye, 95 : 18 p.
- MARIUS (C.), 1985.- Mangroves du Sénégal et de la Gambie : écologie, pédologie, géochimie, mise en valeur et aménagement. ORSTOM, Paris, 357 p.
- MICHEL (P.), 1960.- Recherches géomorphologiques en Casamance et en Gambie méridionale. BRGM, Dakar, 64 p.
- SECK (A.), 1955.- La moyenne Casamance : étude de géographie physique. Revue de Géographie alpine, Tome XLIII, Fascicule IV :707-755.
- VIEILLEFON, 1977.- Les sols des tannes de Basse-Casamance. Mém. ORSTOM, n° 83, 29 p.

D I S C U S S I O N

Après l'exposé, deux discussions s'engagent :

1). Importance des superficies des zones adjacentes aux eaux libres (roselières, mangrove) qui feront prochainement l'objet d'études à partir de photos aériennes et de scènes du satellite Spot.

2). Etat actuel des connaissances hydro-géologiques dans la région :

- évolution récente de la piézométrie et de la salinité des nappes, problématique d'un traçage par radio-activité pour étudier les échanges nappe - bolon.

Existence d'études piézométriques en cours (Soungrougrou et amont de la Casamance).

- problème de la salinisation accélérée des sols et des effets cumulatifs. M. Le BRUSC fait état d'observations récentes d'écoulement des nappes vers les terrasses alluviales sur le bolon de Koubalan.

ETUDE DU FONCTIONNEMENT HYDROLOGIQUE
DE LA CASAMANCE MARITIME

par

B. MILLET⁽¹⁾, J.C. OLIVRY⁽¹⁾ et Y. LETROQUER⁽²⁾

(1) Hydrologues de l'ORSTOM en poste au Centre ORSTOM de Montpellier-Miniparc n° 2 - 34100 - Montpellier - France.

(2) Technicien hydrologue de l'ORSTOM en poste au Centre ORSTOM de Dakar-Hann.

R E S U M E

Présentation des résultats des mesures courantométriques effectuées entre Ziguinchor et Sefa : caractéristiques du champ de vitesse dans cet estuaire qui apparaît exceptionnellement bien mélangé et calcul des variations longitudinales des volumes oscillants et "excursions" de marée. Les enregistrements du courantomètre AANDERAA sont dans l'optique du calcul d'un bilan hydrique et salin global de l'estuaire. Présentation enfin, de la problématique de l'élaboration en cours d'un modèle hydrodynamique bidimensionnel de propagation de marée dans l'estuaire.

A B S T R A C T

Hydrological features of the estuary : presentation of the velocity measurements made between Ziguinchor and Sefa : characteristics of the speed range in the estuary which appears as an exceptionally well mixed estuary, and calculation of the longitudinal variations of oscillating tidal volumes.

Presentation of some considerations about the AANDERAA recording interpretation in the perspective of the evaluation of a global hydrological and saline balance evaluation in the estuary.

Presentation, at last, of the management concerning the elaboration of a two-dimensional tidal circulation model in the estuary.

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

Le programme pluridisciplinaire "Pêche et Environnement" développé depuis le début de l'année 1984 sur l'estuaire de la Casamance devait être accompagné d'une étude des caractéristiques hydrologiques (au sens large) de ce milieu.

Une précédente étude limnimétrique de propagation de marée a été effectuée entre 1968 et 1970 par M. BRUNET-MORET (Ingenieur hydrologue à l'ORSTOM). Cette étude de référence nécessitait d'être complétée par une étude du champ des vitesse de courant dans l'estuaire, afin de pouvoir étayer les études biologiques.

C'est ainsi qu'ont été envisagées les trois études suivantes qui se situent chacune à trois niveaux de réflexion différents. La première étude est fondamentale et consiste à mesurer les vitesses du courant à travers plusieurs sections de l'estuaire et au cours de plusieurs cycles complets de marée. La seconde étude qui se place dans une logique purement hydrologique consiste à calculer un bilan hydrique et salin global de l'estuaire, à partir des enregistrements en continu d'un courantomètre immergé au niveau du pont de Ziguinchor. La troisième approche obéit à une logique déterministe et consiste à simuler les mécanismes de circulation et de dispersion dans l'estuaire entre Ziguinchor et Diana-Malari par l'élaboration d'un modèle hydrodynamique.

Cette note se propose de présenter les résultats de l'étude du champ des vitesses dans l'estuaire, de faire le point des problèmes rencontrés pour l'exploitation des enregistrements du courantomètre de Ziguinchor et de présenter la problématique du modèle hydrodynamique.

I . L E S M E S U R E S C O U R A N T O L O G I Q U E S D A N S L ' E S T U A I R E

Ces mesures qui constituent un préliminaire indispensable, sont destinées à quantifier les vitesse de écoulement de marée entre les sections 13 et 30 de l'estuaire, telles qu'elles ont été définies en avril 1984, et de juger de leurs répartitions longitudinales, latérales et verticales au cours de plusieurs cycles de marée. La figure 1 présente tout d'abord les résultats des quatre premières campagnes qui consistaient à suivre longitudinalement dans l'estuaire les vitesses maximales d'une même onde de marée, repérées successivement aux stations 13, 17, 19, 21, 25, 27 et 30. Une nette diminution des vitesses maximales apparaît entre les stations 21 et 25.

Les mesures ultérieures de vitesses, effectuées entre le 4/08/84 et le 6/08/85, sont destinées à mesurer d'une part la structure verticale du champ de courant dans l'estuaire ce qui est déterminant pour caractériser le type d'écoulement et à calculer, d'autre part, les volumes oscillants de marée à travers plusieurs sections de l'estuaire. C'est pourquoi les mesures ont été faites par la méthode de jaugeage par verticales indépendantes qui, en procédant par intégration en laissant descendre un courantomètre à vitesse constante sur toute la profondeur et sur plusieurs verticales préalablement matérialisées sur la section, permet de mesurer un flux à travers une section dont le niveau d'eau varie en cours de jaugeage ; de plus, trois mesures en point fixe de 30 secondes à une minute ont été réalisées à chaque passage sur chaque verticale, à 20 cm de la surface à mi-profondeur et à 30 cm du fond.

Ces mesures ont été faites sur les sections 13, 21, 25 et 30 de l'estuaire avec 5, 7 et 11 verticales respectivement définies sur ces sections. L'ensemble de l'écoulement est ainsi jaugé pour les sections 13, 25 et 30 mais seulement la partie active du chenal pour la section 21. D'une façon générale, le calcul final du volume oscillant de marée est effectué à chaque fois sur la totalité de la section mouillée et une extrapolation spatiale des vitesses a donc été nécessaire pour la section 21 le 23/3/85 sur 300 mètres de platier en rive droite. Pour cette dernière section, un suivi plus précis des phénomènes de renverse de courant a été fait à partir de 2 verticales supplémentaires le 22/3/85 et de 6 verticales supplémentaires le 6/8/85.

La figure 2 présente trois exemples représentatifs des mesures de la structure verticale des vitesses de courant. La figure 2a concerne la verticale centrale de la section 13 ; les figures 2b et 2c concernent deux verticales situées respectivement au centre du chenal et en bordure du platier de rive droite de la section 25. On remarquera l'excellente homogénéité verticale du champ de vitesse, qui sera le cas pour toutes les observations effectuées à travers l'estuaire et ce qui n'était pas évident a priori, même pour un estuaire de relativement faible profondeur.

Ces observations du champ vertical des vitesses qui présentent des profils classiques de type logarithmique en l'absence totale de stratification sont déterminantes quant au choix du modèle hydrodynamique ultérieur. Cette homogénéité verticale s'oppose aux importantes hétérogénéités longitudinale (amont-aval) et latérale (chenal-platier) du champ de vitesse, qui accompagnent d'importants phénomènes d'ammortissement de l'onde de marée incidente dans cet estuaire à la topographie très irrégulière.

Le tableau 1 présente les résultats des calculs des volumes oscillants de flots (VF) et de jusant (VJ) ainsi que les "excursions" correspondantes effectués à partir des mesures de vitesse d'intégration sur verticales indépendantes. Le principe est le suivant : On calcule tout d'abord des "débits unitaires" instantanés, sur chaque verticale exprimés en $m^2.s^{-1}$ en faisant le produit de la vitesse moyenne intégrée, par la profondeur. On trace ensuite pour chaque verticale les variations de ces débits unitaires en fonction du temps, diagramme qui permet, par extrapolation graphique, de reconstituer une chronique continue de valeurs pour chaque verticale n'ayant été mesurée que par intermittance. Les variations du plan d'eau sont alors implicitement prises en compte. Puis on trace à partir de ces figures, les variations spatiales des "débits unitaires" sur toute la section pour une série d'instantanés t , en prenant simultanément sur toutes les verticales, les valeurs de ces débits unitaires aux instantanés t . On calcule alors les valeurs des débits ($m^3.s^{-1}$) par planimétrage des courbes obtenues. On trace les variations de ces débits en fonction du temps sur un cycle de marée et un nouveau planimétrage donne les volumes oscillants de flot et de jusant sur toute la section mouillée. Les figures 3a, 3b et 3c présentent respectivement trois exemples représentatifs des variations horaires du champ des vitesses moyennes sur la verticale, aux sections 13, 25 et 30 de l'estuaire. Les figures 4 et 5 présentent respectivement les variations longitudinales des volumes oscillants de flot et de jusant entre les sections 13 et 30 et des "excursions" de marée (en km) calculées en ramenant les valeurs des volumes oscillants à celles des sections mouillées mesurées simultanément sur les sections correspondantes. Tous ces résultats sont susceptibles d'être directement utilisés pour les études biologiques et l'ensemble des données disponibles dans le détail auprès des auteurs.

Tableau 1.- Résultats des campagnes de mesures courantométriques

Station	Date	Volumes oscillants (10 ⁶ m ³)		Durée (h.mn)		Excursions de marée (km)	
		flot	jusant	flot	jusant	flot	jusant
Ziguinchor							
13	4/8/84	39,6	46,5	5.55	6.30	8	9,4
	10/8/84	51,6	50,5	6.15	6.15	10,4	10,2
	25/3/85	55	58,5	6.10	6.10	11	11,8
	26/3/85	55	53	6.20	6.00	11	10,7
	27/3/85	48	59	6.06	6.25	9,7	11,9
	11/6/85	49	52,5	5.55	6.15	9,9	10,6
	12/6/85	36,5	45	6.15	5.50	7,3	9,1
	01/8/85	68,5	46,5	7.05	5.40	13,8	9,4 (vent)
	02/8/85	68	48,5	6.55	5.50	13,7	9,8 (vent)
Goudomp							
21	23/3/85	22,8	26,8	5.45	6.25	4,6	5,4
Hamdalaye							
25	22/3/85	13	8,8	6.20	5.45	4,6	3,1
	14/6/85	7	14,3	5.50	6.55	2,5	5,1 (vent)
	15/6/85	13,4	13	6.05	6.45	4,8	4,6
	06/8/85	6,3	11,1	5.15	7.00	2,1	3,7 (vent)
Sefa							
30	17/6/85	3,7	3,7	5.55	6.55	4,7	4,7
	04/8.85	3,2	4,7	5.10	6.40	4,1	6,0

2 . L A T E N T A T I V E D E B I L A N H Y D R I Q U E A Z I G U I N C H O R

La réflexion sur le régime hydrologique de l'estuaire en terme de bilan global a été l'origine de l'immersion d'un courantomètre enregistreur de type AANDERAA à 4 mètres de profondeur dans la partie la plus profonde du chenal de la section 13 de l'estuaire choisie comme l'exutoire de l'étude hydrologique. Sur les 438 journées d'immersion, l'appareil a fonctionné en continu pendant 7 périodes successives d'environ un mois, soit un total de 177 journées disponibles entre le 17/7/84 et le 28/9.85. Le bilan nécessite de longue chronique de flux que l'on cherchera par conséquent à calculer à partir des enregistrements ponctuels du courantomètre, en utilisant les résultats des campagnes d'étalonnage de débits effectuées sur la même section (cf tableau 1).

Le tableau 2 présente quelques exemples du type de formules de régression obtenues entre les enregistrements de vitesse (V) et les mesures de débits (Q) observés sur la section 13 et qui apparaissent rassurantes. Malheureusement deux problèmes se posent et qui interdisent pour le moment toute exploitation massive des enregistrements sans filtrage préalable. Tout d'abord les traitements systématiques effectués au COB de BREST mettent en évidence

une excursion résultante de courant nettement positive vers l'aval ce qui paraît immédiatement suspect vis à vis des observations de l'hypersalinisation de l'estuaire. Ce biais des enregistrements semble d'ailleurs confirmé quand on constate que la durée de jusant enregistrée au courantomètre est toujours supérieure à celle des mesures de débit et pouvant même la dépasser d'une heure et demi.

Tableau 2.- Quelques exemples de régression entre les enregistrements de vitesse de l'ANDERAA de Ziguinchor et les mesures de débit d'étalonnage.

Date	Marée	Nombre de valeurs	Coefficient de corrélation	Formule de régression
25/3/85	jusant	73	0,967	$Q = 4382.V + 81$
27/3.85	jusant	77	0,967	$Q = 4563.V - 117$
	flot	58	0,992	$Q = 5609.V - 84$
11/6/85	jusant	75	0,937	$Q = 5412.V - 367$
04/8.85	flot	56	0,925	$Q = 3498.V + 142$

D'autre part, il apparaît que les bonnes corrélations ne sont pas toujours obtenues sur durée totale du flot ou du jusant mais que l'on doit dans la majorité des cas amputer les séries des faibles valeurs de vitesse, ce qui revient à limiter les corrélations aux 3 ou 4 heures pendant lesquelles le régime de courant est bien établi.

Les enregistrements du courantomètre devront maintenant faire l'objet d'une analyse harmonique qui permettra de mettre en évidence l'existence éventuelle de phénomène dont la fréquence serait différente de celles, connues, des principales composantes de la marée à Ziguinchor. Deux principales hypothèses peuvent être émises pour expliquer ce comportement du courantomètre :

- Une anomalie hydraulique au niveau de la section de Ziguinchor du fait du resserrement très brutal de l'estuaire à ce niveau, ce qui rendrait assymétrique les écoulements de flot et de jusant. Cette assymétrie n'apparaît cependant pas sur les flux d'étalonnage observés.

- Un mauvais fonctionnement de l'appareil qui présenterait de grandes oscillations en régime de petites vitesses, c'est à dire aux périodes d'étales, ou bien des couples de torsion, ou blocages de la part du système de mouillage.

D'une manière générale, ces enregistrements sont conservés et devront donner des résultats représentatifs après un filtrage guidé par l'analyse harmonique des enregistrements, qui sera effectuée au Centre ORSTOM de Montpellier.

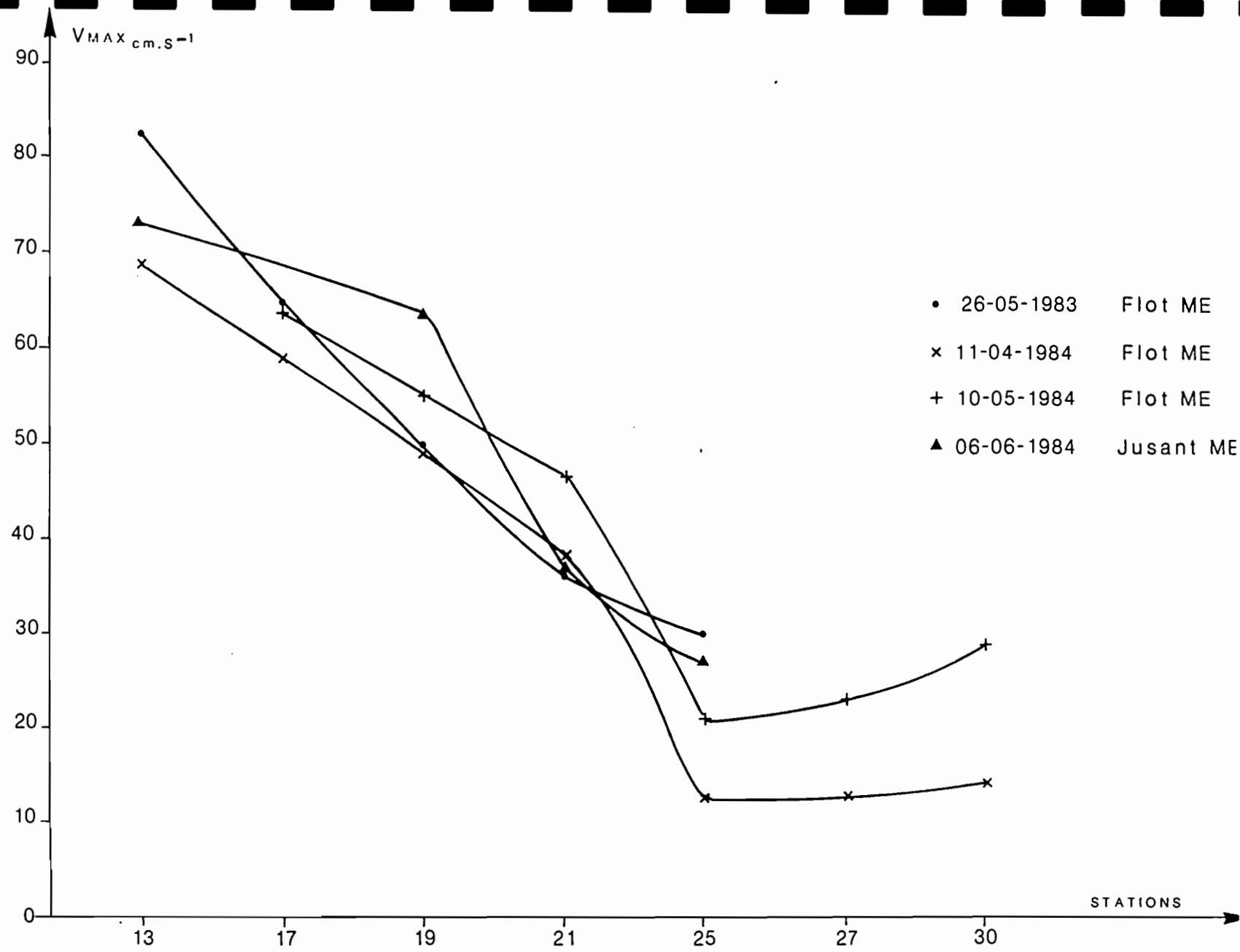
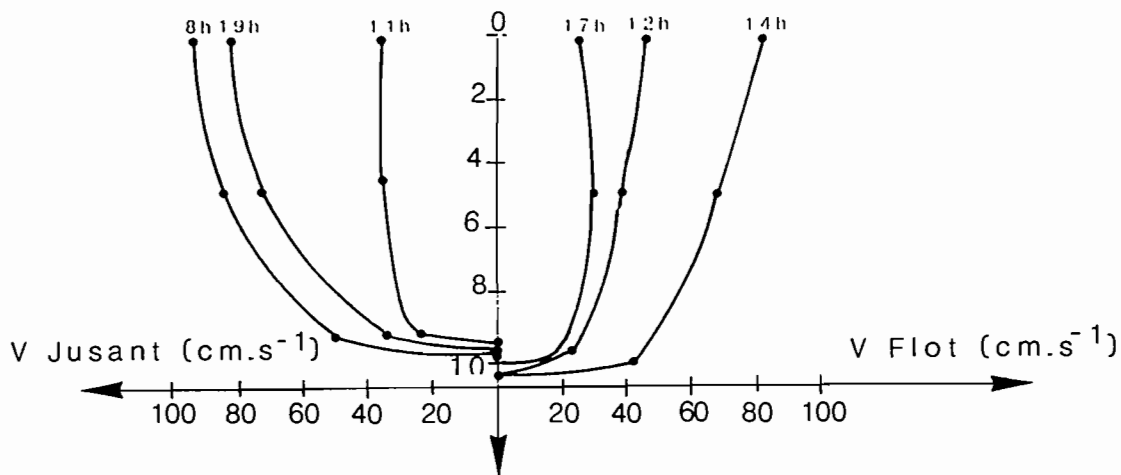
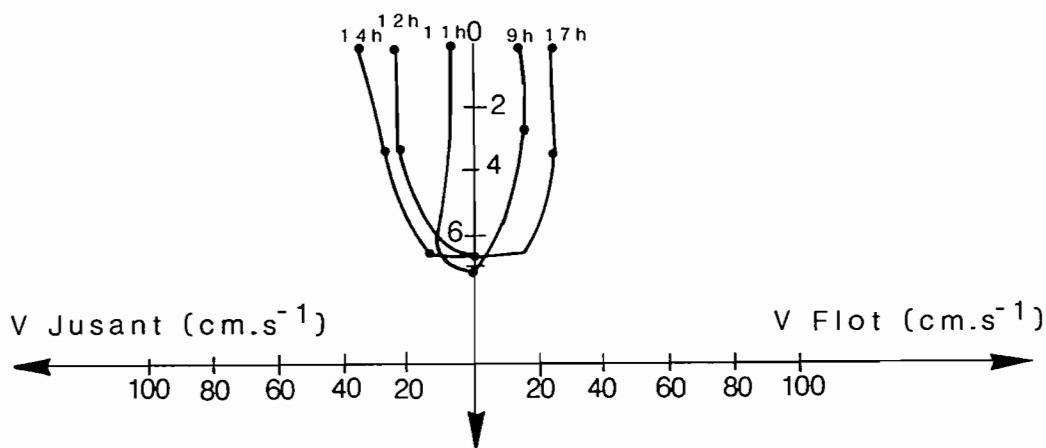


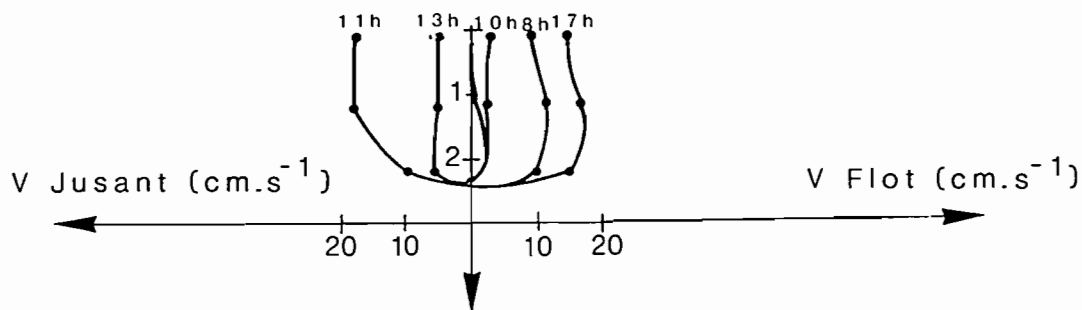
FIG. 1.- Variations longitudinales des vitesses maximales du courant de marée.



STATION 13-ZIGUINCHOR-CENTRE DU CHENAL-25-03-1985



STATION 25-CENTRE DU CHENAL- 22-03-1985



STATION 25- BORDURE DE PLATIER RD-22-03-1985

FIG.2.- Quelques exemples de la structure verticale du champ de vitesse.

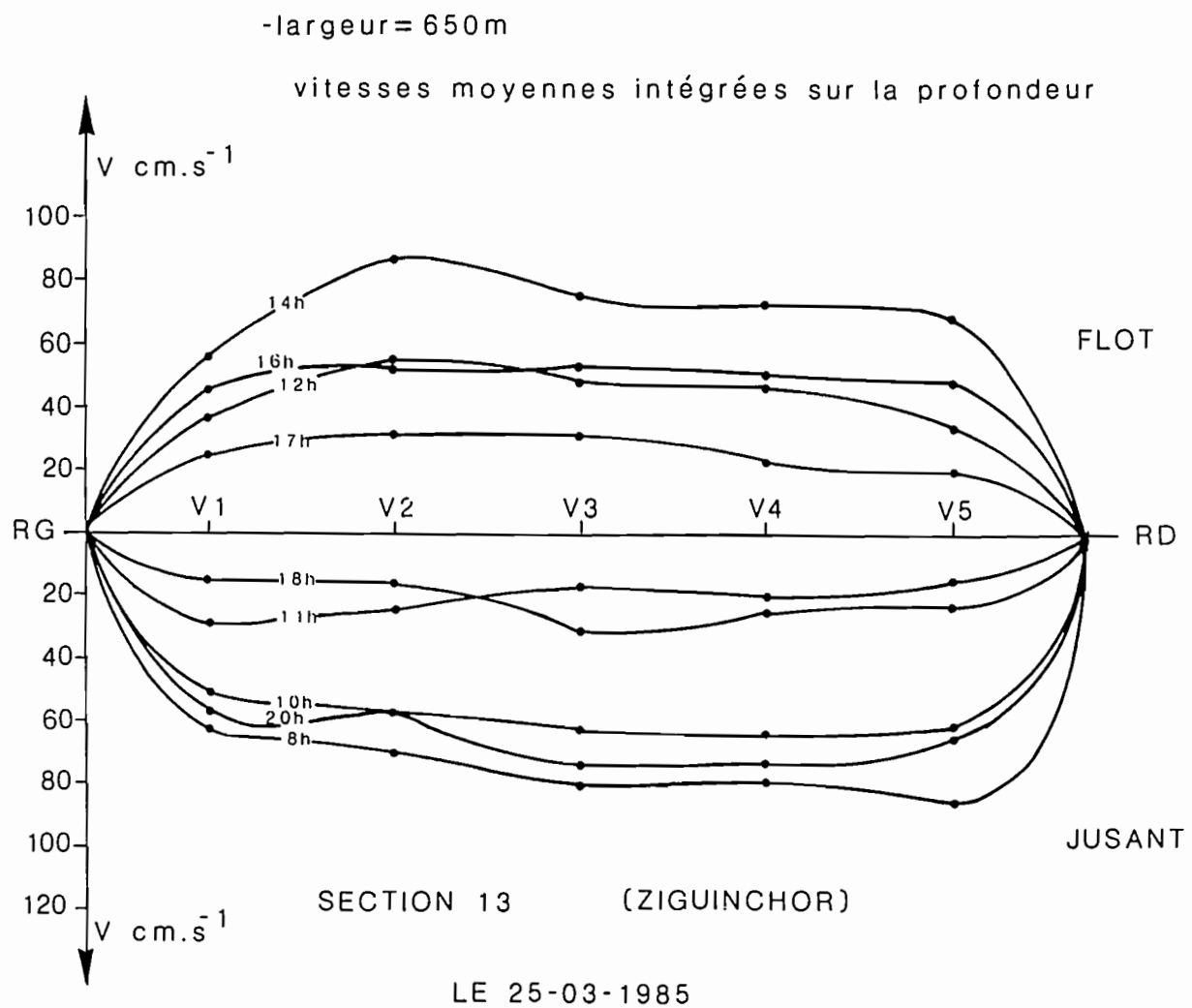


FIG. 3a.- Variations horaires du champ de vitesse

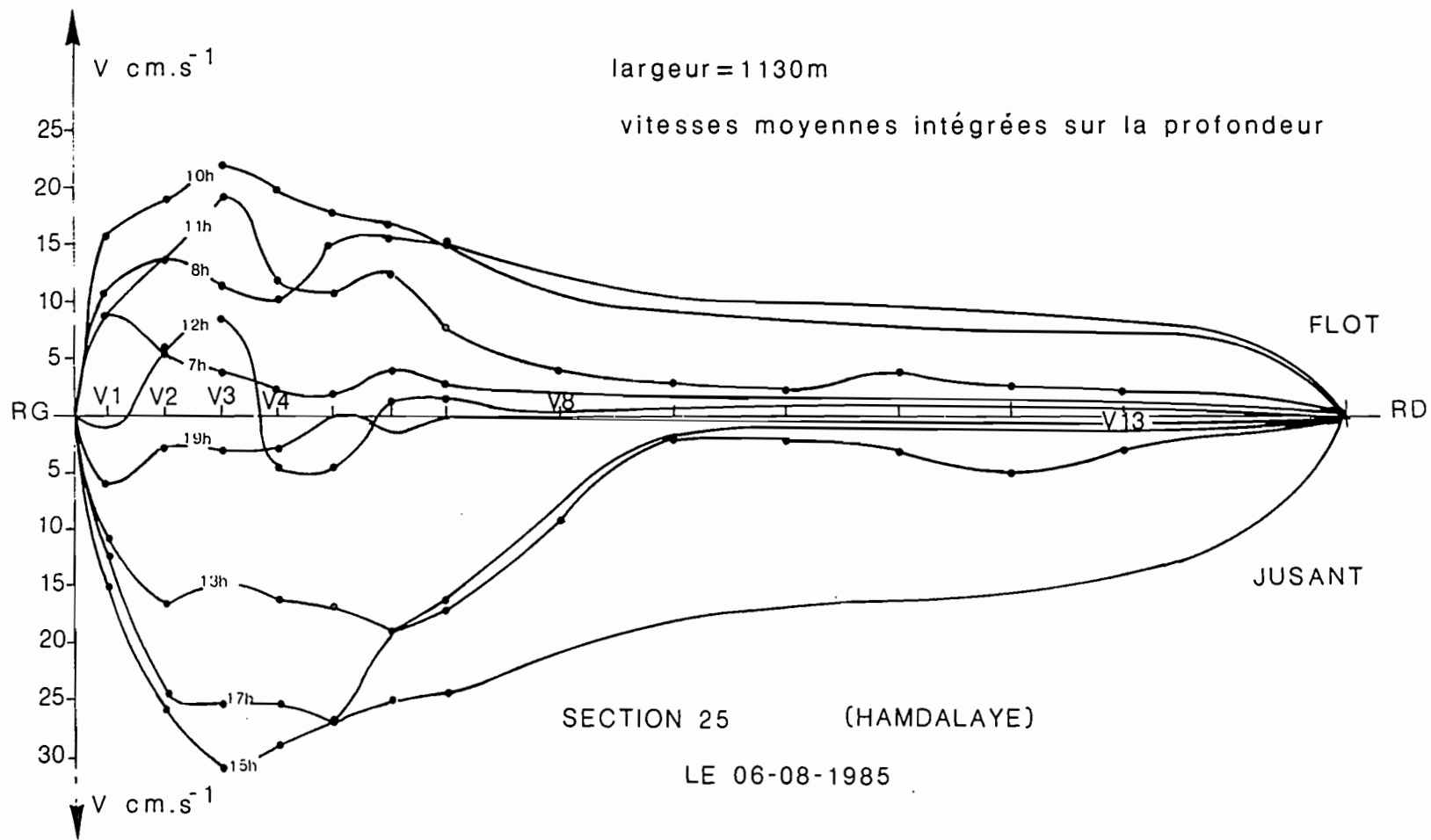


FIG. 3b.- Variations horaires du champ de vitesse

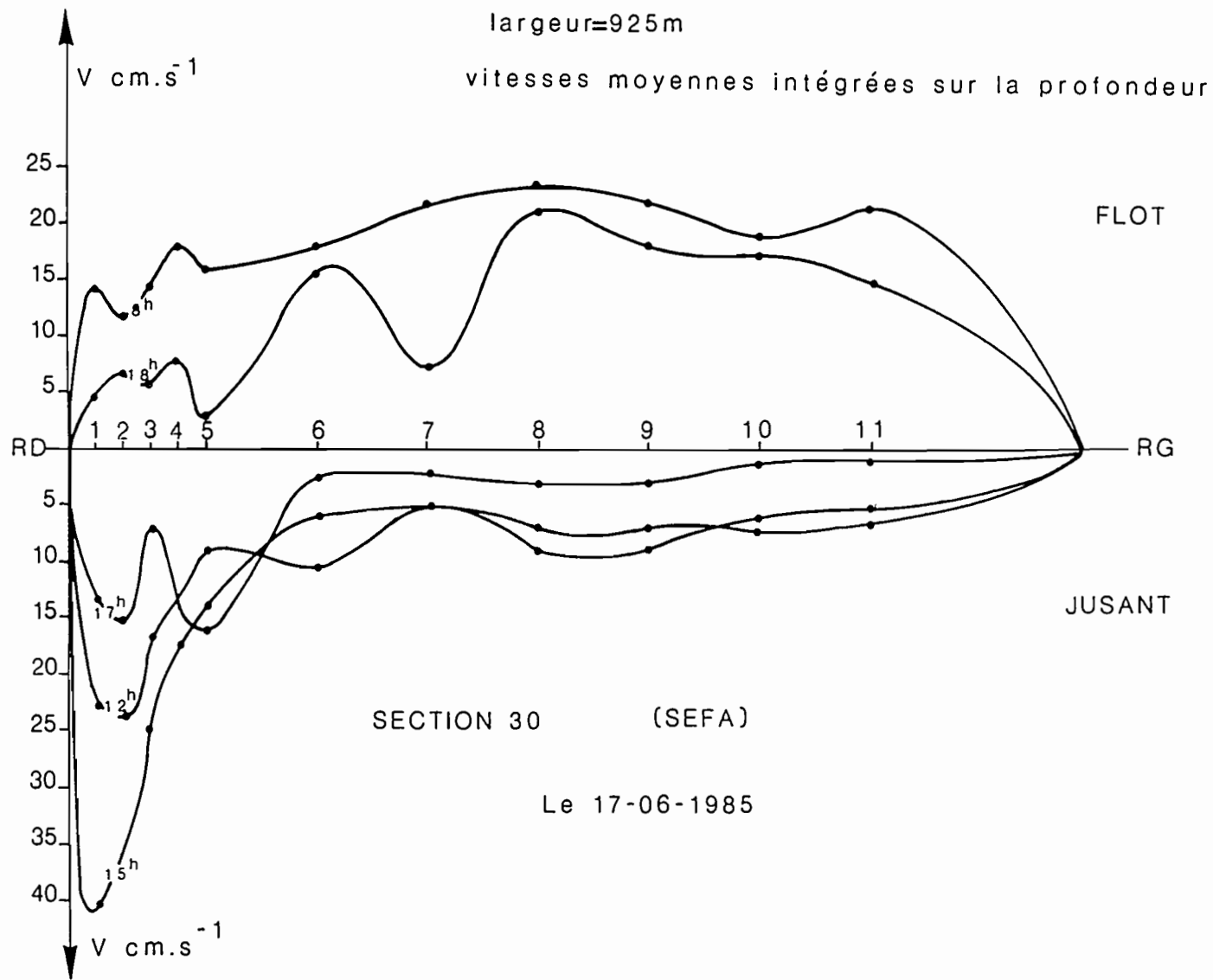


FIG. 3c.- Variations horaires du champ de vitesse.

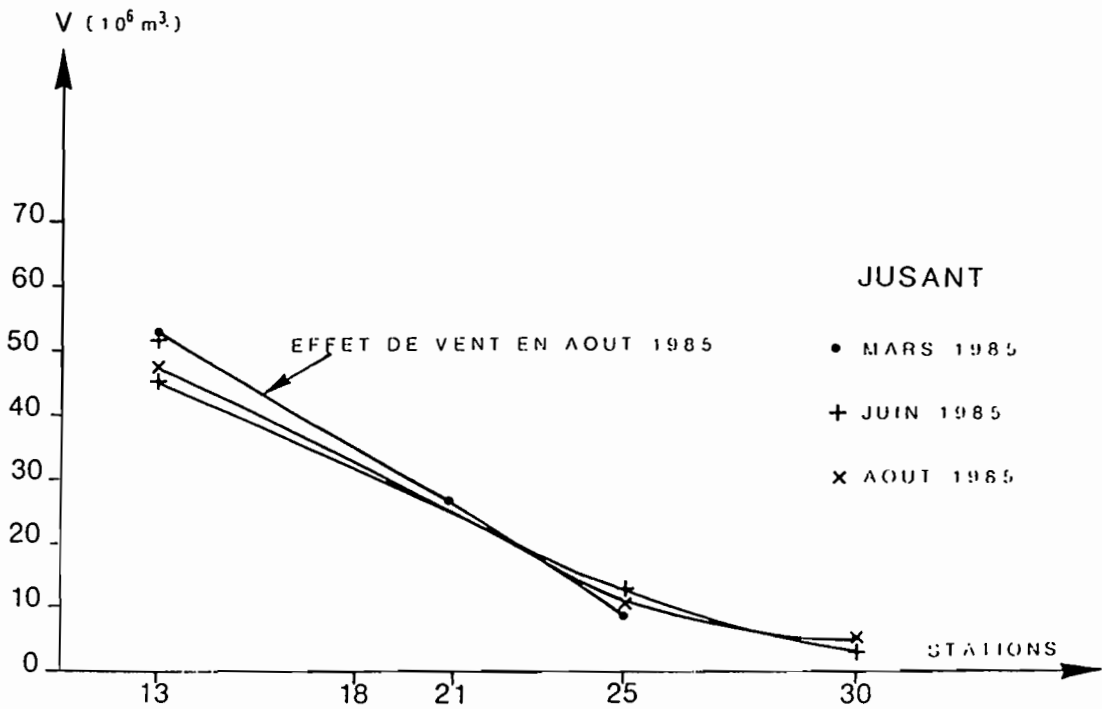
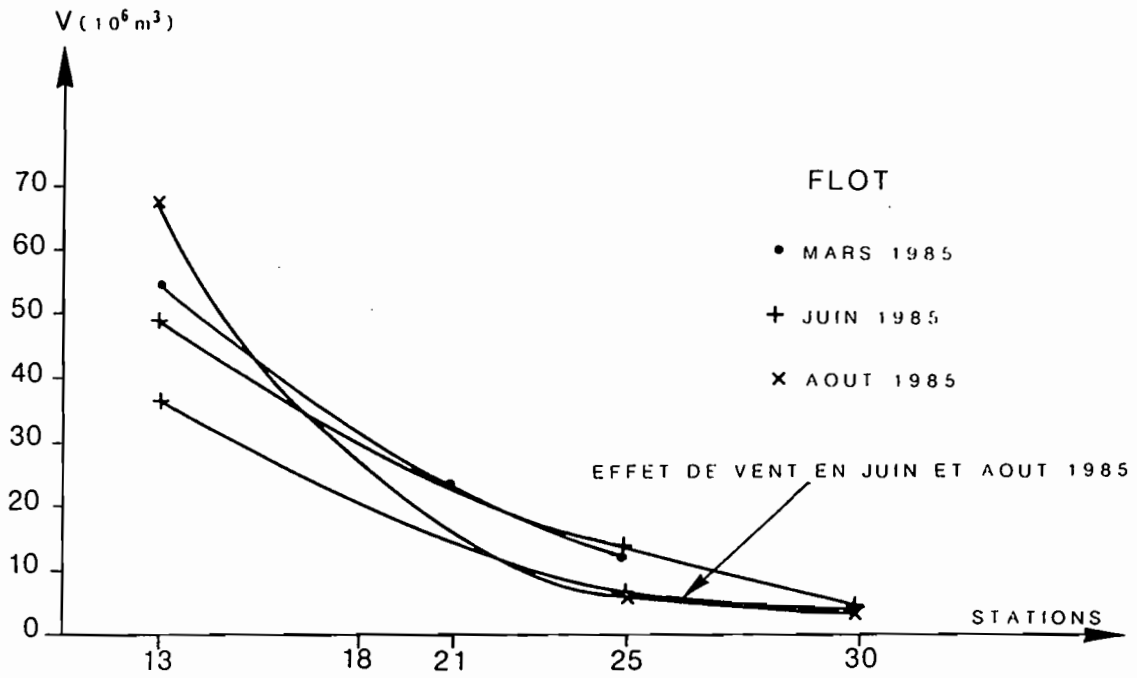


FIG. 4.- Variations longitudinales des volumes oscillants marée.

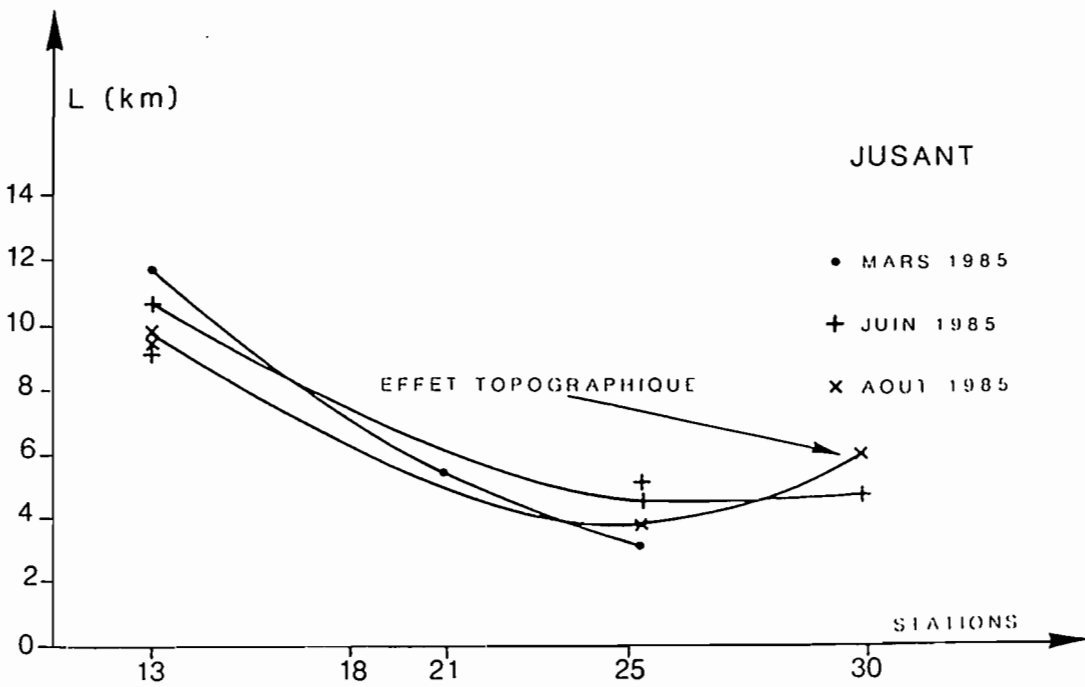
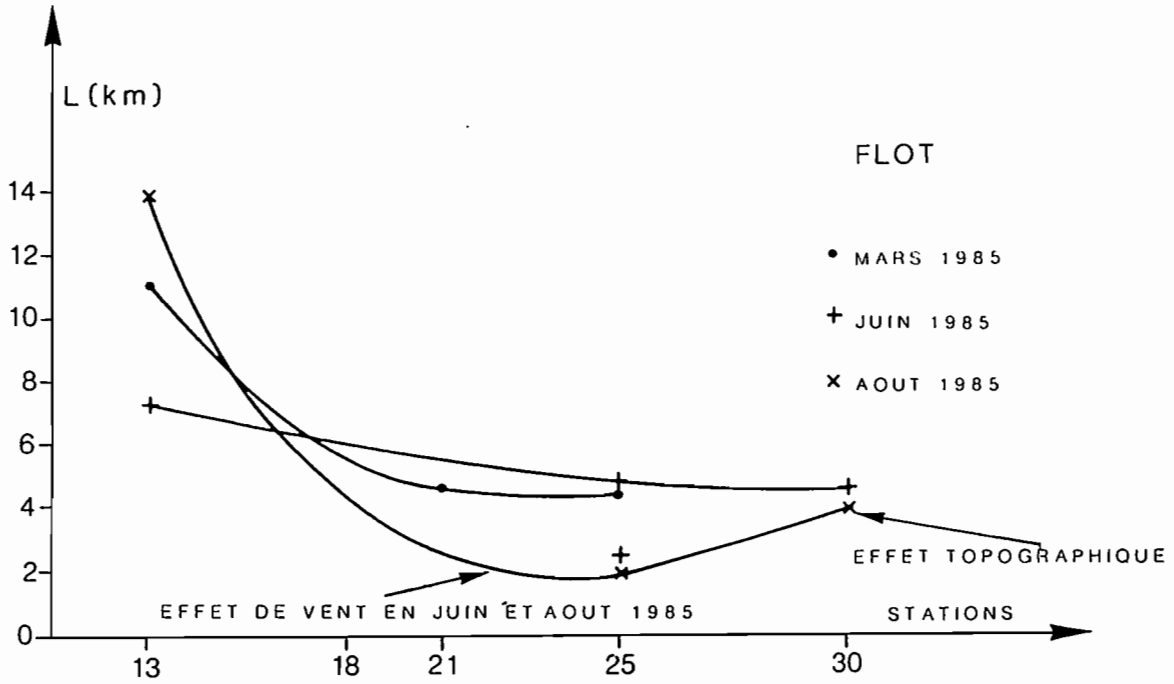


FIG. 5.- Variations longitudinales des excursions de marée

3 . LA PERSPECTIVE D'UN MODELE HYDRODYNAMIQUE DE CIRCULATION DANS L'ESTUAIRE

Cette dernière étape, de loin la plus élaborée de cette étude hydrologique, consiste à préparer un modèle hydrodynamique de la propagation des marées à travers tout l'estuaire à l'amont de Ziguinchor. On prendra comme conditions aux limites un hydrogramme de flux continental, un forçage de marée à l'aval et d'éventuelles fonctions de transfert latéral au niveau des bolons tributaires ou des zones marginales de mangrove.

Cette approche hydrodynamique s'appuie sur une formulation mathématique qui reprend, en les adaptant à la nature littorale de l'estuaire, les équations fondamentales de l'écoulement des fluides réels, dans une représentation bidimensionnelle intégrée sur la profondeur (équation de St. VENANT). Un schéma numérique aux différences finies permet l'approximation des équations différentielles en utilisant un maillage régulier de 500 mètres de côté (du moins jusqu'à SEFA) et un pas de temps de l'ordre de quelques minutes seulement. Ce modèle est actuellement en cours de réalisation au Centre ORSTOM de Montpellier, Département "Ecosystèmes Aquatiques" (A. LAHOUD et B. MILLET).

L'approche ultérieure de la dispersion saline saisonnière dans l'estuaire nécessitera le couplage avec un modèle compartimenté de conception "hydrologique", fonctionnant à pas de temps long, à partir des champs de vitesse résiduelles issus du premier modèle.

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

BRUNET-MORET (Y.), 1970.- Etude hydrologique en Casamance. Rapport final.
ORSTOM, Paris, 52 p.

DISCUSSION

- Q.- L'étude faite au niveau du fleuve sera-t-elle élargie aux différents bords tributaires ?
- R.- Non, seul le lit mineur (y compris Soungrougrou) sera considéré dans le maillage, dans un premier temps. A l'issue des premiers résultats, l'importance de certains tributaires sera mise en évidence et leur fonctionnement fera l'objet d'un traitement hydrologique complémentaire.
- Q.- Pour l'établissement d'un bilan hydrologique, a-t-on pris en compte l'apport des nappes phréatiques ?
- R.- Le bilan étant fait à l'aval, il prend en compte l'ensemble des échanges y compris celui des nappes dont l'importance est par ailleurs totalement inconnue. Il en est de même des surfaces évaporantes exondées.
- Q.- La vitesse moyenne pour une verticale correspond-elle à celle enregistrée à un point fixe ou bien s'agit-il de l'intégration du champ de vitesse ?
- R.- Lors des campagnes de mesure il s'agit d'une intégration verticale du champ de vitesse effectuée sur 7 ou 8 verticales par section. En ce qui concerne les enregistrements en continu à Ziguinchor, il s'agit d'une vitesse ponctuelle à 4 m de profondeur dans la partie la plus profonde du chenal.
- Q.- Le nombre de verticales est-il suffisant pour estimer correctement les écoulements résiduels dans le chenal et sur le platier ?
- R.- Il y a hétérogénéité spatiale, surtout pour les stations amont, entre les parties actives du chenal (zones les plus profondes) et les zones du platier qui peuvent être très étendues.
- Q.- Quelles sont les observations complémentaires de terrain prévues pour les besoins du modèle ?
- R.- Contrairement aux modèles hydrologiques, il n'est pas besoin de longues séries chronologiques. Sont indispensables : une bonne bathymétrie, des mesures limnimétriques de calage du modèle, qui soient impérativement synchrones sur quelques mois avec une batterie d'enregistreurs.

LES MECANISMES DE PRODUCTION
DANS L'ESTUAIRE DE LA CASAMANCE

par

J. PAGES⁽¹⁾, S. BADIANE⁽²⁾, J.P. DEBENAY⁽³⁾
P.S. DIOUF⁽⁴⁾ et C. LE BOUTEILLER⁽¹⁾

-
- (1) Chercheurs ORSTOM en poste au Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye (ISRA), BP. 2241 - Dakar (Sénégal).
- (2) Chercheur au Centre National de Recherches Forestières (ISRA) BP. 128, Ziguinchor (Sénégal).
- (3) Enseignant à la Faculté des Sciences de Dakar, Département de Biologie Animale.
- (4) Chercheur au Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye (ISRA) BP. 2241 - Dakar (Sénégal).

R E S U M E

Description de l'écosystème :

La chimie des eaux est dominée par les processus évaporatifs et par le rôle de la matière organique.

La production phytoplanctonique est très forte en amont. La mangrove et, surtout, les roselières bien qu'en recul, produisent une matière organique importante. Au niveau des "producteurs secondaires" (microbenthos, zooplankton, macrobenthos), la diversité spécifique et, souvent, la biomasse diminuent vers l'amont.

L'ichthyofaune s'appauvrit vers l'amont, mais sa biomasse semble rester assez constante. L'avifaune est concentrée en amont.

Ces différents facteurs descriptifs permettent de délimiter plusieurs secteurs, de confinement croissant.

Fonctionnement de l'écosystème :

Le cycle détritique et les processus de recyclage sont prépondérants.

Le réseau trophique se simplifie (s'appauvrit) vers l'amont, zone à variabilité maximum ; mais son rendement global varie peu.

Conclusion :

Il s'agit d'un système paralique qui évolue encore et que sa forte salinité rend assez unique dans le monde. Les études doivent être poursuivies et approfondies.

A B S T R A C T

Production mechanisms in the Casamance estuary.

Description of the food web :

The two main features of the water chemistry are the evaporative processes and the importance of dissolved organic matter.

Phytoplankton biomass and primary production are highest upriver. Mangrove and reeds, though regressing, contribute an important organic matter.. For all "secondary producers" (micro - and macrobenthos, zooplankton), both species diversity and biomass are reduced upriver.

Fish populations are less diversified upriver, while their biomass remains steady. Waterfowl is most numerous in the upmost part of the river.

The various components of the food web show that the river may be divided into several compartments, increasingly isolated from the sea.

Nutrient balance :

Detritical matter (DOM and litter) are the main source of nutrients. We attempt to quantify the recycling processes at the various trophic levels.

The food web becomes simpler in the upriver, most variable, part which maintains a good overall yield.

Conclusion :

This hyperhaline, confined system is still evolving . Its salinity, its expanse, and the processes it harbours make it rather unique. The study should be continued and expanded.

Les exposés précédents ont déjà décrit en détail le cadre climatique, la morphologie du fleuve et son bilan de sel et d'eau. Nous reviendrons brièvement sur quelques uns de ces points.. Nous décrirons ensuite les divers composants de l'hydrobioclimat, sur la base de nos travaux et ceux de nos collègues. Enfin, nous essaierons d'interpréter le fonctionnement de l'ensemble de l'écosystème.

Cet exposé, qui essaye de décrire l'ensemble des phénomènes de production (primaire et secondaire) ne mentionnera pas les méthodologies employées par les divers collaborateurs. De tels détails alourdiraient l'ensemble de façon prohibitive.

A - R A P P E L S

Le bilan hydrique est déficitaire à peu près sur tout le bassin versant ; les indices d'aridité (BUDYKO, in REITAN et GREEN, 1968) classent le territoire dans les zones semi-désertiques.

Le ruissellement est réduit, du fait des faibles pentes. On a ainsi un débit spécifique de l'ordre de 0,3 l/km²/s (contre 2 pour le fleuve Sénégal et 3 pour la Gambie). (BRUNET-MORET, 1970).

Les profondeurs moyennes sont faibles. A partir des profils que nous avons relevés, nous avons calculé la profondeur moyenne à chaque section (fig. 1) ; elle passe de 5 m, en aval, à environ 0,5 m en amont. Cependant en reprenant les chiffres de BRUNET-MORET, qui prennent aussi en compte les marécages (que nous n'avons pu nous-mêmes estimer), nous obtenons des valeurs beaucoup plus faibles pour la profondeur moyenne (de 1 m à 0,3 m). Il est plus que probable que nos valeurs sont sur-estimées, et que celles de BRUNET-MORET sont plus proches de la réalité.

Ces profondeurs faibles donneront une grande importance aux interfaces en général ; les inter-actions eau/atmosphère et eau/sédiment seront fortes.

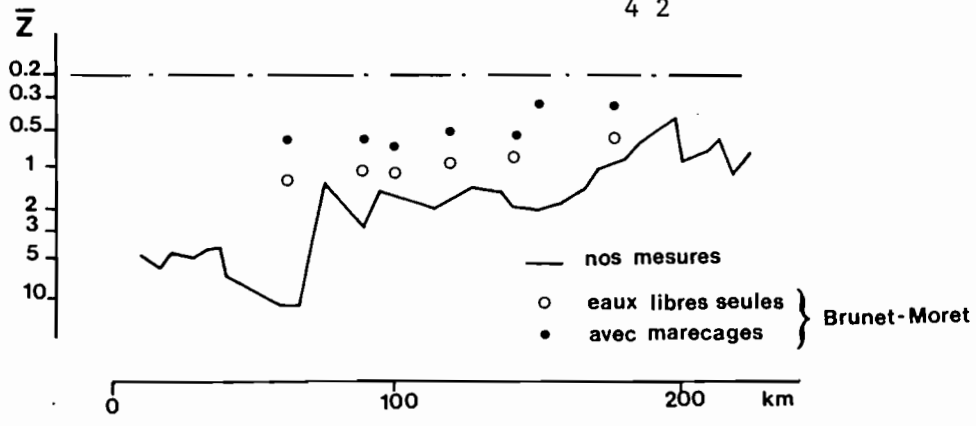


Fig. 1.- Profondeur moyenne le long du cours du fleuve.

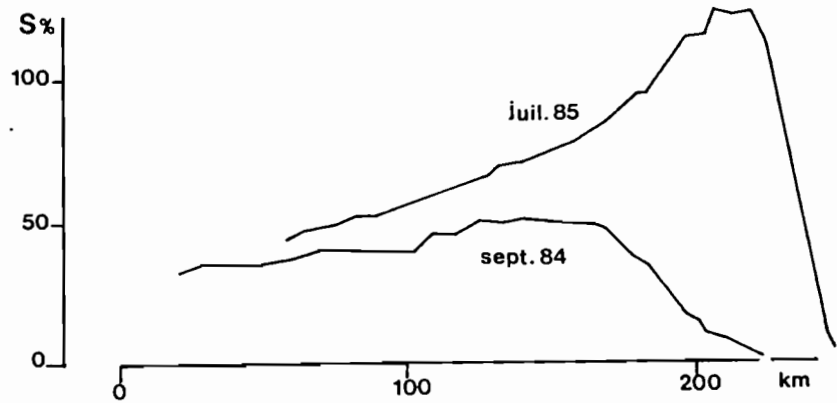


Fig. 2.- Variation annuelle du profil de salinité

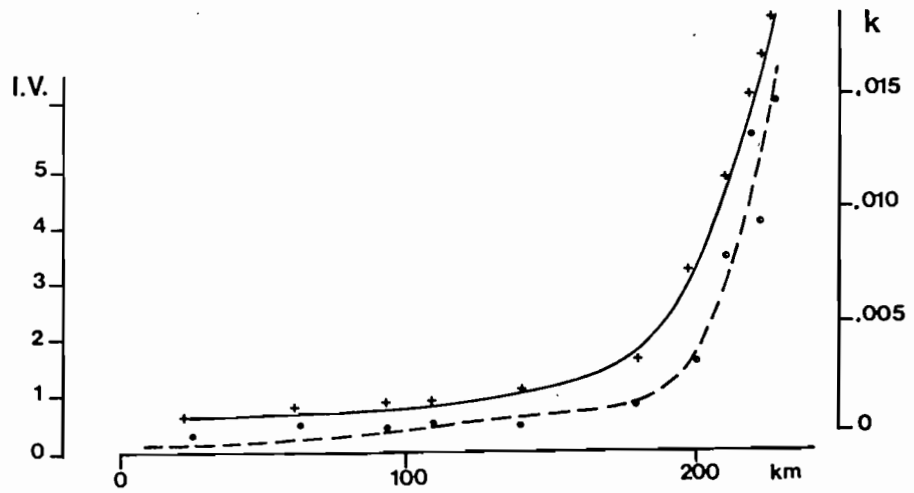


Fig. 3.- Indice de variabilité, I.V. (.-.-.-) et taux d'augmentation k (+) de la salinité à différentes stations.

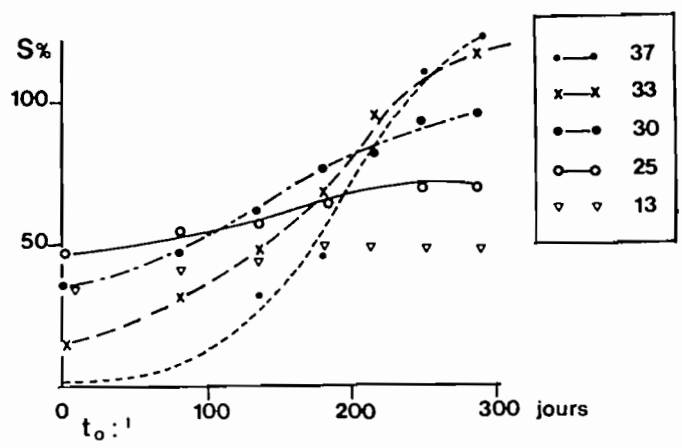


Fig. 4.- Evolution temporelle de la salinité à différentes stations.

B . E L E M E N T S D E S C R I P T I F S

1. CHIMIE DES EAUX

1.1. Sels majeurs

1.1.1. Salinité1.1.1.1. Questions méthodologiques

Le problème de la détermination de la salinité reste posé, pour les fortes valeurs. Tout d'abord, l'expression même se discute : ‰ (donc g.kg^{-1}) ? g.l^{-1} ? ou bien conductivité ? Si la composition chimique, nous le verrons, est légèrement modifiée, la définition "océanographique" n'est plus applicable. D'autre part, faut-il diluer les échantillons par H_2O ou par de l'eau de mer? La densité n'est-elle pas un meilleur évaluateur, et plus facilement mesurable dans l'hypothèse d'un réseau fixe d'enquêteurs ?

1.1.1.2. Variations annuelles

Le profil longitudinal, autrefois concave, (BRUNET-MORET, 1970 ; MARIUS, 1984) est actuellement convexe, avec un pic de sursalure constamment présent (fig. 2). Les valeurs les plus faibles sont atteintes vers octobre ; le pic de salinité remonte ensuite vers l'amont au cours de la saison sèche, tandis que la salinité passe de 60 à 120 ‰. La "charnière" des courbes mensuelles semble se trouver vers les stations 18 - 20.

L'extrême amont est soumis à de fortes variations annuelles, l'"indice de variabilité" (WILLIAMS, 1984) augmente nettement vers le point kilométrique (PK) 180 (fig. 3).

L'évolution temporelle de la salinité à une même station (fig. 4) peut être décrite par une équation de la forme $S = S_0 \exp(kt)(1)$. Les valeurs de k marquent, elles aussi, une augmentation brusque vers le PK 180 (fig. 3). Des mesures fines de courant devraient permettre de confirmer - et peut être d'expliquer - cette discontinuité. Il y aurait donc deux ruptures aux stations 18 et 30.

1.1.1.3. Modélisation

LE RESTE (1985) a développé un modèle numérique liant les précipitations sur le bassin à la salinité mesurée à Ziguinchor. Il serait utile d'élargir ce modèle afin de pouvoir décrire l'évolution en d'autres points du cours du fleuve.

Nous avons tenté de simuler cette évolution temporelle de la salinité, en admettant que seule agit l'évaporation. Nous avons employé les résultats de nos sondages pour définir la géométrie du bassin, et les relevés météorologiques de Kolda et Ziguinchor. Une première version du modèle numérique, sans action de la marée, fournit des résultats déjà assez bons (fig. 5). Des modifications quantitatives devraient permettre de mieux ajuster la simulation. Il semble qu'il ne soit pas nécessaire de faire intervenir d'autres facteurs que l'évaporation, du moins à ce stade ; il est probable cependant que les sédiments jouent un rôle de volant, qui sera difficilement estimé.

(1) Selon l'analyse de GUELORGET et PERTHUISOT (1983), l'exposant k peut être considéré comme proportionnel au rapport (évaporation/profondeur moyenne).

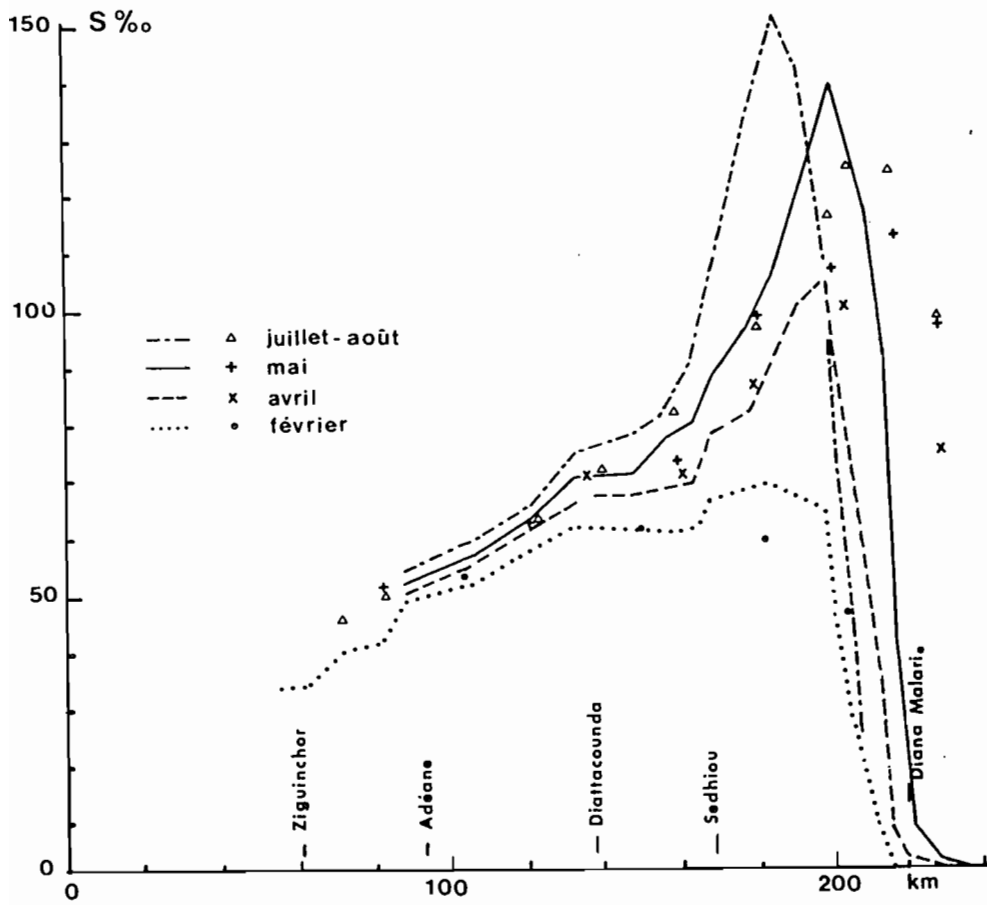


Fig. 5.- Simulation numérique de la salinité.

1.1.2. Carbone inorganique dissous (C.I.D.)

Nous avons dû initialement mesurer la concentration en CID afin de pouvoir calculer la production primaire (méthode au ^{14}C). Les résultats nous ont conduits à raffiner et approfondir les observations.

1.1.2.1. Variations spatio temporelles (fig. 6)

D'une valeur "normale" proche de 2,4 mM à l'embouchure, les concentrations diminuent jusqu'à 0,8 mM dans la partie médiane, puis augmentent à nouveau vers l'amont, sans tendance nette en fonction de la saison.

1.1.2.2. Relation avec la salinité (fig. 7)

La séquence principale ($35\% < S < 80\%$) correspond probablement à la précipitation du CID en salinité croissante (FRITZ, 1975), et peut être décrite par l'équation :

$$(\text{CID})_{\text{mM}} = -0.07 \text{ S}\% + 4,6$$

Au delà du pic de salinité ($S > 8\%$, puis $S < 35\%$) un enrichissement est manifeste. Les quelques profils verticaux disponibles montrent que le sédiment est la source du CID "supplémentaire".

Il reste surprenant que les sédiments de la portion médiane ne montrent pas de traces de calcite précipitée ; il est possible que la diffraction aux rayons X ne soit pas la méthode voulue, dans un tel milieu.

1.1.3. Autres ions majeurs

Un déficit de Ca^{++} avait été initialement décelé, mais n'a pu être confirmé (LE BRUSQ, com. pers.). Dans la portion aval, un léger effet de la mangrove se manifeste, surtout par un déficit de K^+ (MARIUS, 1984). Il est classique que la composition d'une eau de mer se modifie au cours de la concentration (FRITZ, 1975 ; JAVOR, 1983) (fig. 8) ; dans la partie amont de la Casamance, des précipitations de Ca SO_4 pourraient se produire (GUELORGET et PERTHUISOT, 1983 - leur annexe I -).

1.2. SELS NUTRITIFS

Les dosages de nutriments ont été assez décevants : les teneurs varient très fortement (même en tenant compte d'une variabilité excessive au niveau de l'analyse même). Nous n'avons pu discerner de tendance spatio-temporelle bien définie.

Les concentrations en azote sont assez élevées (1-4 μM pour NO_3 , 5-20 μM pour NH_4). Elles sont cependant faibles comparées à celles du PO_4 (0,5 à 5 μM). Ce fort déséquilibre indique que nous aurions dû rechercher d'autres formes, organiques, d'azote (cf. § 1.3.1.2.).

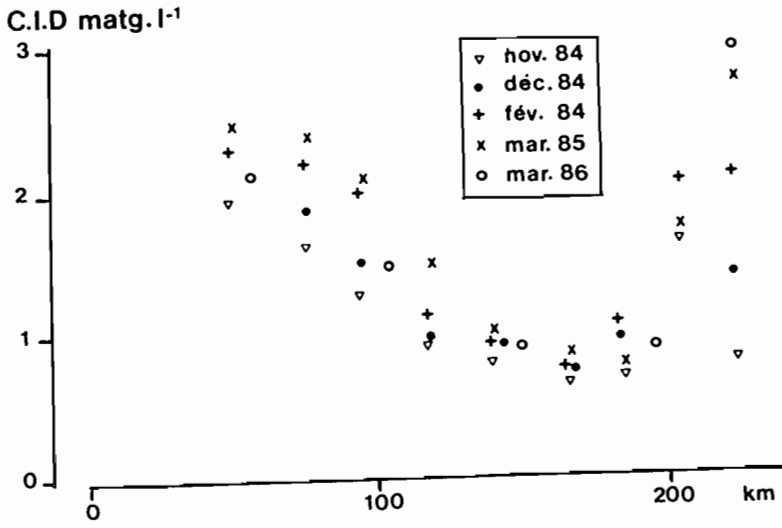


Fig. 6.- Répartition du C.I.D.

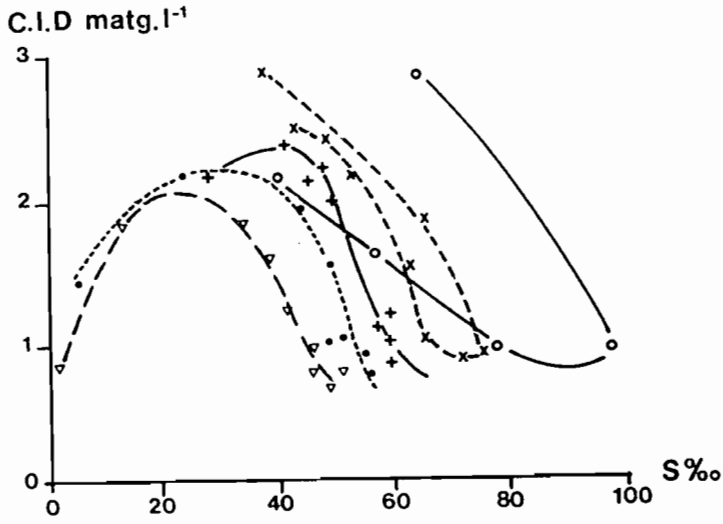


Fig. 7.- Evolution du C.I.D. en relation avec la salinité

1.3. MATIERE ORGANIQUE

1.3.1. Matière organique dissoute (MOD)

Nous ne disposons pas de dosages directs (DCO ou DBO) de MOD. Nous avons eu recours à des mesures optiques (KIRK, 1983 ; BRICAUD et al., 1981) et à quelques autres analyses.

1.3.1.1. Concentrations in situ

Les spectres d'absorption (fig. 9) indiquent de fortes concentrations de MOD, avec une nette augmentation vers l'amont. Nous pouvons estimer que la MOD représente, sur la portion 400 - 700 nm, un coefficient d'atténuation (ϵ) de 0.5 à 2 m^{-1} selon les stations. Bien que la concentration en MOD soit corrélée à l'absorption U.V. (YELVERTON et HACKNEY, 1986), nous ne pouvons jusqu'ici donner de chiffres absolus.

1.3.1.2. Evolution in vitro

Des échantillons non fixés au $HgCl_2$ ont été conservés à température ambiante, à l'obscurité. Nous avons procédé à diverses observations :

* Une série montre un spectre d'absorption modifié (fig. 9), avec disparition de la MOD absorbant dans l'UV (440 nm).

* Des dosages de NO_3^- et NH_4^+ sur les mêmes échantillons font apparaître des teneurs de l'ordre de $50 \mu\text{gat. l}^{-1}$ de N total entre les stations 27 et 39.

* Une autre série d'échantillons non fixés a fourni des valeurs très fortes de CID après "incubation".

		38	31	28	25	22	18	15	11
Teneur en CID (mM)	Après stockage	3.7	4.2	4.2	3.7	3.3	3.3	3.2	3.2
	<u>In situ</u> moyenne	3.0	0.8	0.8	1.0	1.4	2.1	2.4	2.5

Il est fort probable que, dans les conditions de stockage employées, l'oxydation n'a pu être complète. Il serait donc risqué de procéder à des estimations de C ou N. La MOD représente cependant un réservoir non négligeable de nutriments. Il faudra, dans l'avenir, procéder à des essais plus systématiques en vue de déterminer les taux de minéralisation et, si possible, l'évolution de la nature chimique de la MOD.

1.3.2. Matière organique particulaire (MOP)

Nous n'avons pas d'estimation des concentrations de MOP dans l'eau. Nous avons relevé des débris, d'aspect "carbonisé", de petite taille, sur le fond des stations d'amont (st. 34 - 36). Des débris flottants sont accumulés dans certaines criques, sous l'effet du vent. Des feuilles provenant de la mangrove apparaissent souvent sur l'eau en aval ; nous verrons plus loin leur décomposition dans le sol.

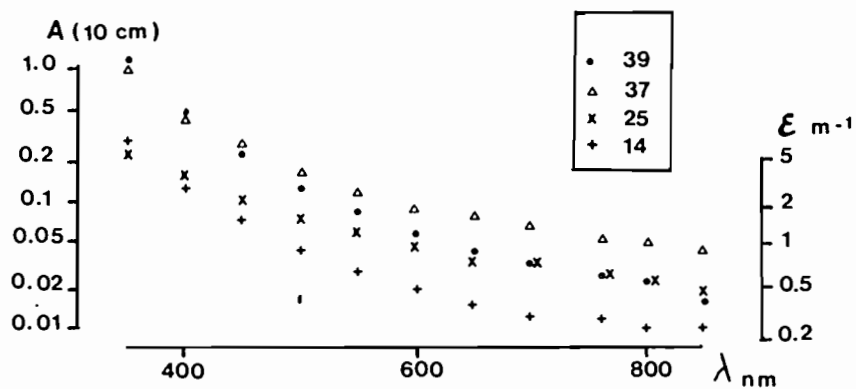


Fig. 8. - Spectre d'atténuation (ϵ) et d'absorption (A) dans le domaine visible.

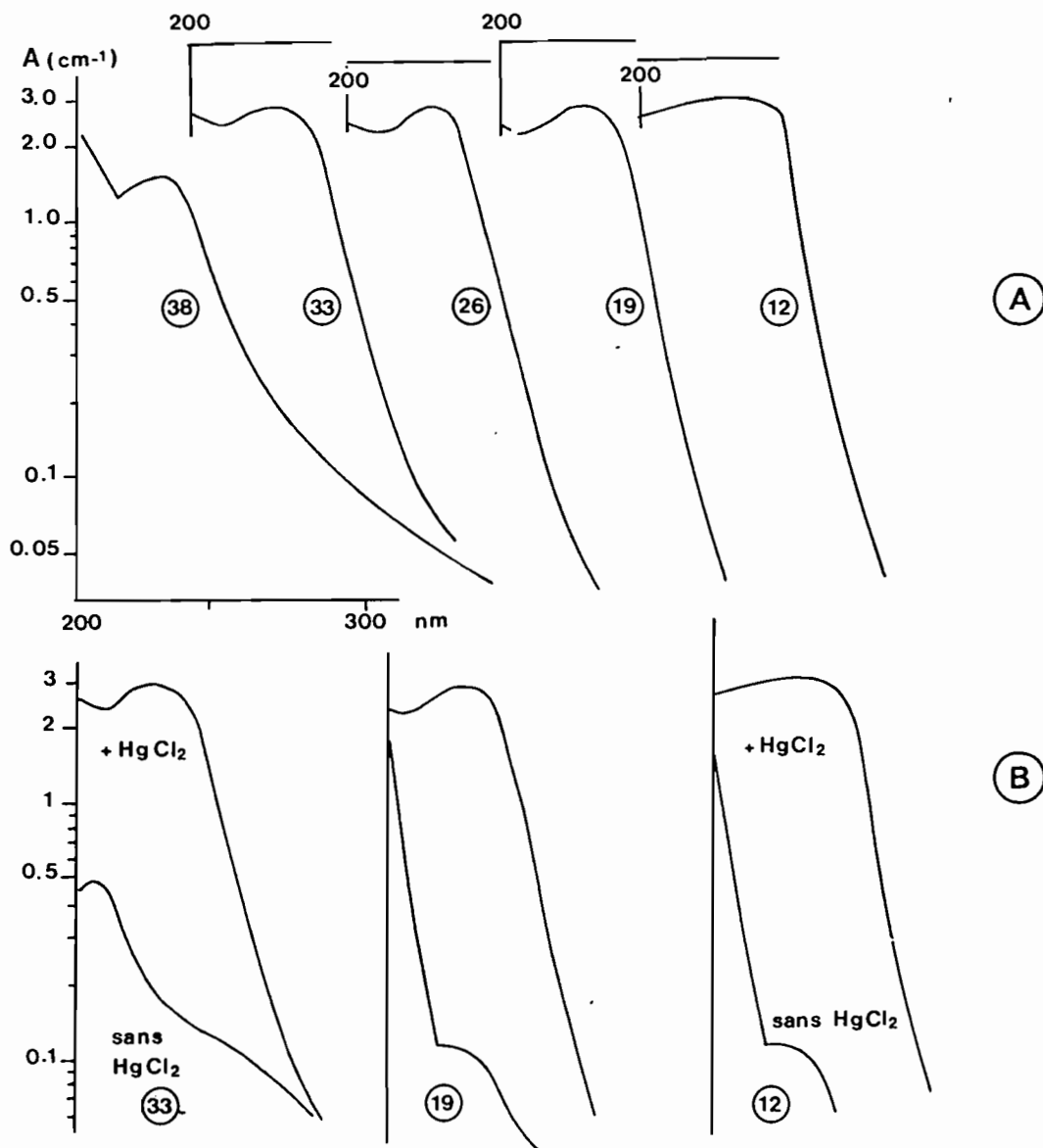


Fig. 9.- Spectre d'absorption dans l'UV.A : Echantillons fixés par $HgCl_2$: Modification du spectre par action bactérienne sans $HgCl_2$

2. PRODUCTION PRIMAIRE

2.1. PHYTOPLANCTON

2.1.1. "Standing crop" (chlorophylle)

2.1.1.1. Variations spatio-temporelles

Les concentrations de chlorophylle (chl) séparent le cours du fleuve en deux zones (fig. 10) :

a) une portion aval, jusque vers le PK 180, avec des concentrations comprises entre 2 et $20 \mu\text{g.l}^{-1}$, croissant irrégulièrement vers l'amont.

b) une portion amont, avec un pic net, de $50 \mu\text{g.l}^{-1}$ (en 1984) à $200 \mu\text{g.l}^{-1}$ (en 1985).

Le maximum de chlorophylle est toujours en amont du maximum de salinité, donc dans la zone de contact (de mélange) entre l'eau de mer concentrée et l'eau "continentale" chargée en MOD (§ 1.3). Les deux seules exceptions se présentent en juillet 1985 et juin 1986, où le pic de chlorophylle est observé en aval du maximum de salinité (*).

Dans l'ensemble, les concentrations sont minima en fin de saison des pluies, et croissantes en saison sèche. L'augmentation est spectaculaire dans la partie "dessalée", entre octobre et décembre 1984.

Nous avons tenté de calculer la biomasse "intégrée" (concentration x volume), en nous basant sur nos relevés bathymétriques, et en admettant un rapport (C : chl) de 50(1). Les biomasses ainsi calculées par zone (fig. 12) ne montrent plus guère de variation nette au cours de l'année ; il faudra cependant confirmer nos calculs.

2.1.1.2. Chlorophylle et atténuation de la lumière

L'atténuation de la lumière par la chlorophylle seule (ϵ_b) n'est qu'une part de l'atténuation totale, ϵ , mesurée in situ ; la valeur du rapport ϵ_b/ϵ permet de séparer des groupes de stations :

- . $\epsilon_b/\epsilon > 30\%$: stations 34 à 38, de décembre à juin
- . $\epsilon_b/\epsilon > 20\%$: " 27 à 38, de novembre à juin
- . $\epsilon_b/\epsilon > 10\%$: " 22 à 38, toute l'année
- . $\epsilon_b/\epsilon > 10\%$: " 1 à 18, "
- . $\epsilon_b/\epsilon > 5\%$: " 1 à 16, "

2.1.2. Photosynthèse

Nous avons procédé à des incubations de courte durée, en "in situ simulé", et en employant le 14 C.

(*) Il semble qu'une salinité de 100 ‰ environ devienne limitante quant à la production de biomasse. Ce fait est connu pour *Dunaliella salina* (BEN AMOTZ et AVRON, 1983) en culture. Il est à remarquer que, en juin 1986, l'eau à plus de 120 ‰ a pris une couleur rouille due à une forte concentration de carotène (PAGES, données non publiées), assez typique de *D. salina* en condition de "stress".

(1) Cette valeur, correcte pour un phytoplancton en bon état physiologique, n'est probablement pas acceptable ici, en bonne logique. Elle nous permet cependant une estimation grossière.

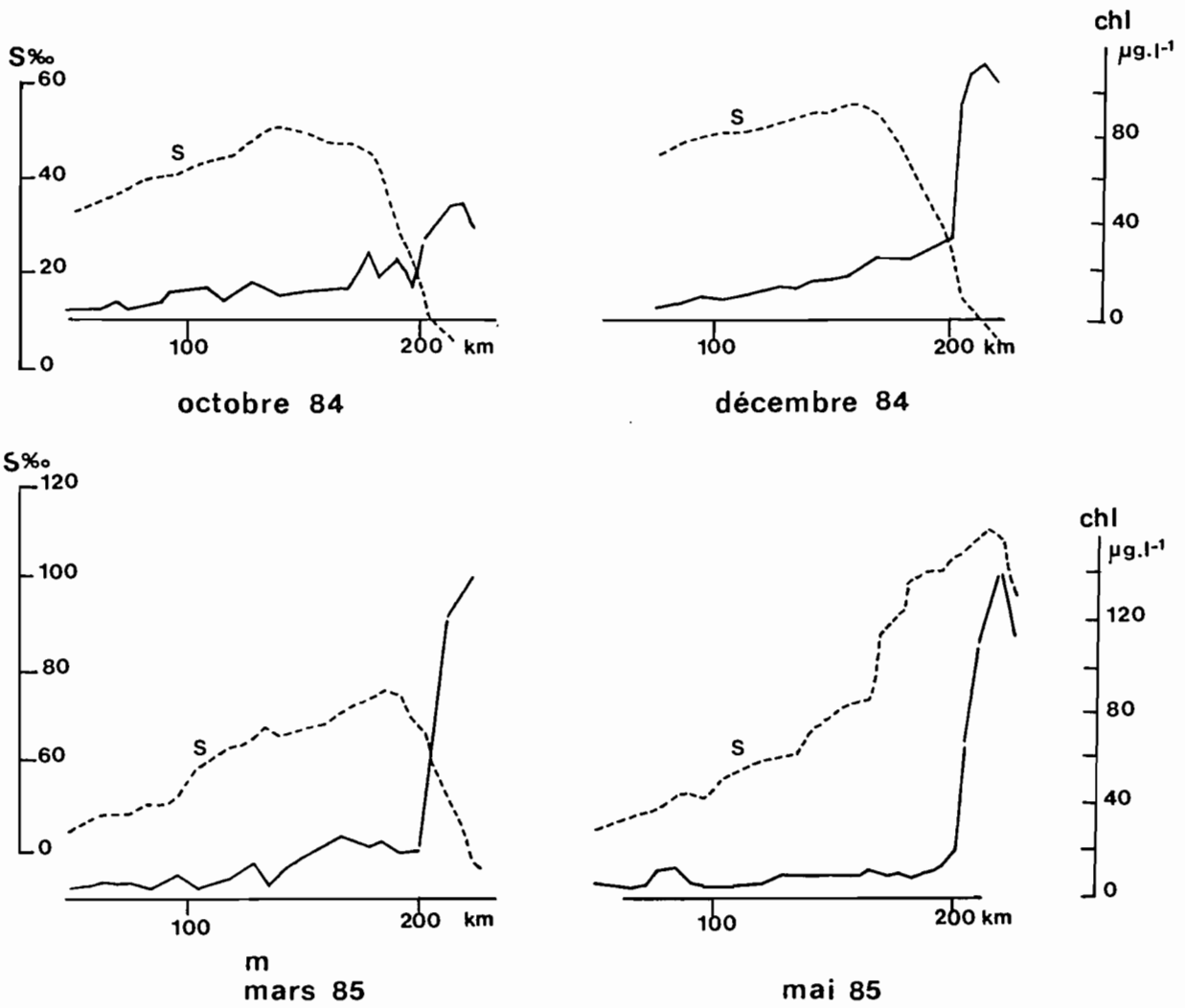


Fig. 10.- Variation spatio-temporelle de la chlorophylle.

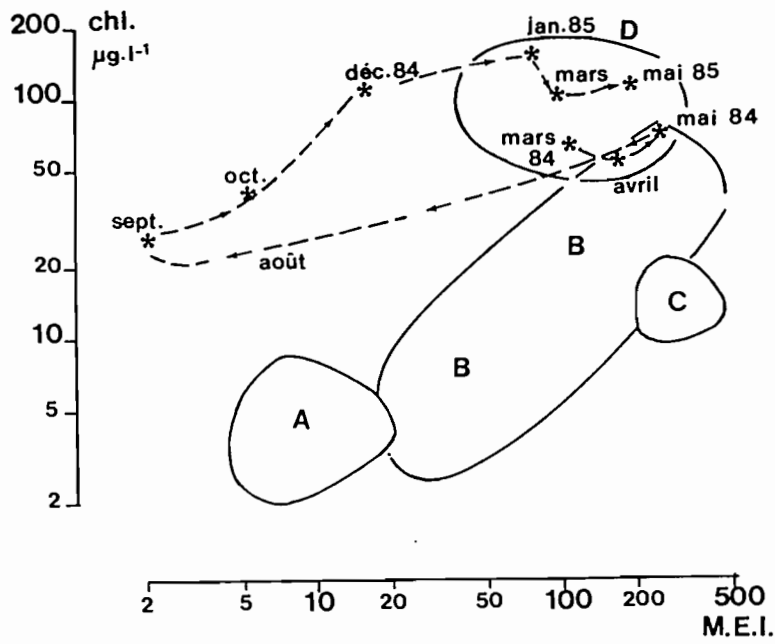


Fig. 11.- Relation entre la concentration en chlorophylle et l'index morpho-edaphique.

- A : portion en aval de la st. 13
- B1 : sta. 17 à 27
- B2 : St. 28 à 31
- C : st. 32 et 33, fin de saison sèche
- D : portion amont
- * : station 38

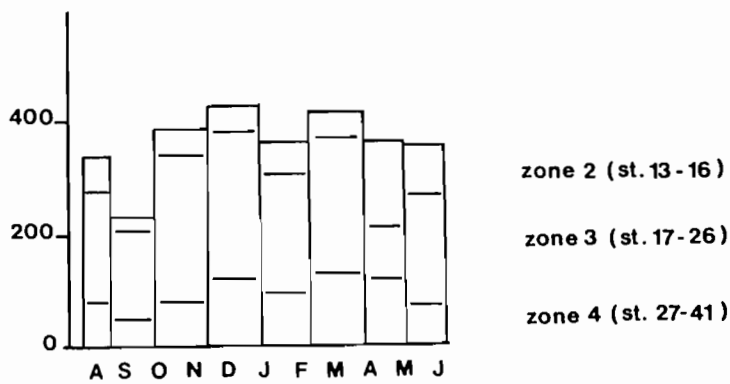


Fig. 12.- Variation de la biomasse phytoplanktonique (en tonnes de carbone), par zones, sur l'année.

2.1.2.1. Effet de l'éclairement

L'analyse des courbes de réponse de la production à des irradiations différentes montre que, dans l'ensemble, les populations phytoplanctoniques s'adaptent au régime photique au cours de l'année.

2.1.2.2. Production "absolue" (par unité de volume)

La production P1 (exprimée en $\mu\text{gat C.l}^{-1}.\text{hr}^{-1}$) est, bien sûr, forte en amont. Le maximum relevé est de $90 \mu\text{gat C.l}^{-1}.\text{hr}^{-1}$. Au cours de l'année, les valeurs les plus fortes sont mesurées au cours de l'hivernage en amont.

La production intégrée ($\Sigma_z P1$) présente un maximum absolu en août, à la station 25. Au cours de la saison sèche, une décroissance se manifeste d'abord en aval, puis gagne vers l'amont.

Le calcul de la production globale ($\Sigma_{xyz,t} P1$) est risqué, à ce stade du travail(1); nous l'avons cependant tenté. Le résultat (fig. 13) indique une production maxima en fin de saison des pluies (ou en fin de crue).

La production totale des différentes zones peut être estimée pour l'année 84-85 (entre le 7.8.84 et le 20.6.85). Nous aboutissons (tableau 1) à un total de près de 15 000 tonnes de carbone.

2.1.2.3. Production spécifique

La production par unité de biomasse ("nombre d'assimilation") est forte pendant l'hivernage, avec un maximum dans la portion médiane ($20 \mu\text{g C}(\mu\text{g chl.hr})^{-1}$ entre les stations 25 et 30). Elle diminue en saison sèche. Nos chiffres, bien que forts, restent plausibles en regard de la littérature (MOREL, 1978 ; LEMOALLE, 1981 ; PAGES et al., 1981).

Nous avons tenté de calculer le taux de production par zone (toujours en admettant $C = 50 \text{ Chl}^{(2)}$).

Le rapport P/B varie entre 3 et 20 % par jour (fig. 14). Les zones médiane et amont ont des "turn-over", forts, surtout en période de crue. Il serait intéressant d'avoir des données détaillées de "grazing" par les poissons phytophages (Tilapia, Sarotherodon).

2.1.2.4. Variations de CID et O_2 par l'effet de la photosynthèse

En comparant les variations de CID et O_2 in situ pendant la journée, à la fois entre elles et à l'assimilation photosynthétique calculée (tableau 2), nous voyons que la station 38 est la seule où les variations in situ de CID et O_2 sont du même ordre, et donc dépendant uniquement de la photosynthèse. Aux autres stations, l'accord est moins bon ; des processus non photosynthétiques (chimiques et/ou bactériens) interviennent.

2.2. PHYTOBENTHOS

Nous n'avons pas encore pu procéder à des mesures de la production benthique. Elle est sans doute non négligeable. En effet :

- a. selon nos relevés bathymétriques, les fonds situés encore dans la zone euphotique représentent, selon les stations, de 30 à 60 % de la surface.
- b. d'après la littérature, la production du phytobenthos est de l'ordre de $100 \text{ g C par m}^2 \text{ par an}$, donc comparable à celle du phytoplancton (PLANTE-CUNY, 1984).

(1) Nos chiffres de production (^{14}C) estiment plutôt la production brute; les extrapolations sur la journée sont peu précises.

(2) et en admettant que la production mesurée (à une station, une date, et une heure données) a lieu pendant 8 heures, et que le "dark carbon loss" est de 25 %. (Cette dernière donnée d'après nos quelques mesures).

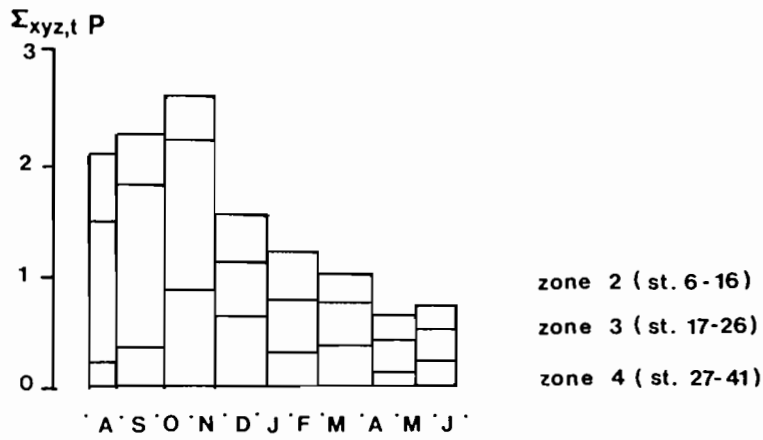


Fig. 13.- Variation annuelle de la production intégrée, en milliers de tonnes de carbone sur la période, par zone.

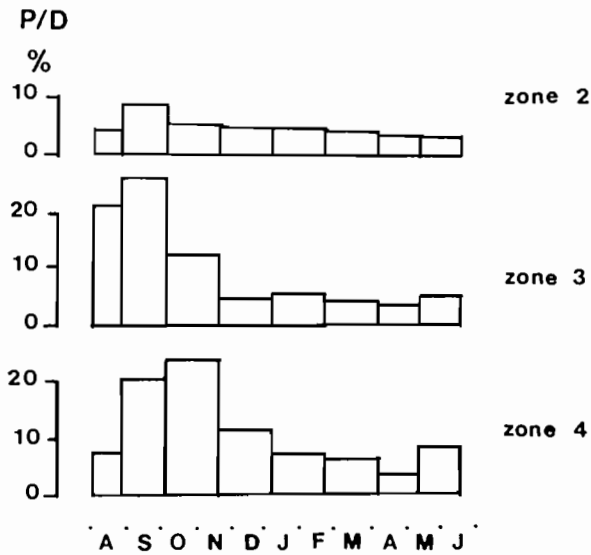


Fig. 14.- Variation annuelle du taux de production en % par jour, par zones.

2.3. MANGROVE

2.3.1. Répartition

La surface actuelle de la mangrove est d'environ 800 km², en nette diminution par rapport à 1975 (950 km²). Les transformations qualitatives sont encore plus importantes : les *Rhizophora* ont regressé de près de 70 %, les *Avicennia* reculent, les tannes vifs et les tannes submergés sont en expansion (MARIUS, 1984).

La salinité joue le rôle principal dans ce recul. Des essais sur la résistance d'*Avicennia* au sel n'ont pas été concluants. La sur-exploitation joue aussi un rôle, du moins dans certains secteurs (soit très peuplés, soit soumis à la cueillette des huîtres).

2.3.2. Biomasse

La mangrove haute (plus de 6 m) est constituée de *Rhizophora*. Elle représente de 10 à 60 tonnes de biomasse par ha. La mangrove basse peut être constituée de *Rhizophora* ou d'*Avicennia*. Selon qu'elle est dense ou dégradée, sa biomasse varie de 2 à 27 tonnes par ha.

Nous retiendrons que les feuilles contiennent environ 1 % de N en poids sec.

2.3.3. Production de litière

La chute des feuilles, plus ou moins continue, constitue un apport de matière organique. Il est difficile de quantifier la production ; une valeur médiane de 13 tonnes par ha par an semble plausible. (WOODROFFE, 1985).

On peut estimer que la plus grande partie des feuilles est reprise par les marées, et transportée. Le bilan global est incertain.

La décomposition des feuilles dans le sol (fig. 15) suit la cinétique habituelle, exponentielle. La perte de poids est assez lente, et aboutirait à une accumulation systématique de détritus. Il est probable que la libération de l'azote, et encore plus du phosphore, est plus rapide, surtout dans l'eau.

2.4. ROSELIÈRES

Les roselières à *Phragmites* occupent quelque 40 km dans l'extrême amont du fleuve.

2.4.1. Répartition et biomasse

Sur des photographies aériennes datant de 1955 (fig. 16), la portion du fleuve en amont de la station 32 apparaît bordée d'une frange presque continue de roseaux. Pour une surface d'eau libre de 13 km², les roselières couvraient près de 9 km² (tableau 3).

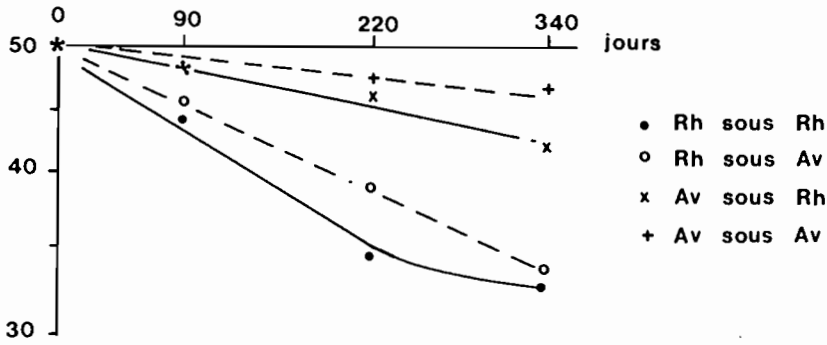


Fig. 15.- Perte de poids de feuilles enfouies de Rhizophora (Rh) ou d'Avicennia (Av.)

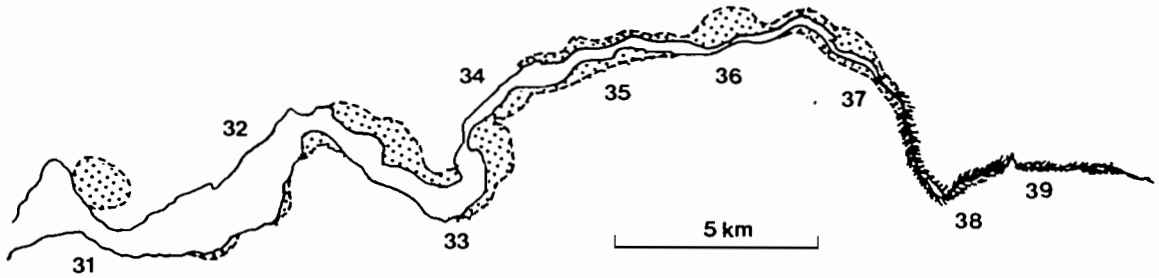


Fig. 16.- Extension des roselières en 1955 (·:·:·) et en 1986 (////)

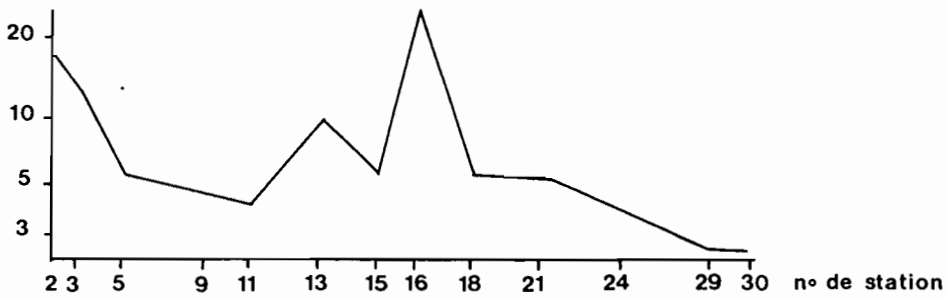


Fig. 17.- Répartition de la biomasse du zooplancton (effectifs, en 10³ individus par m³)

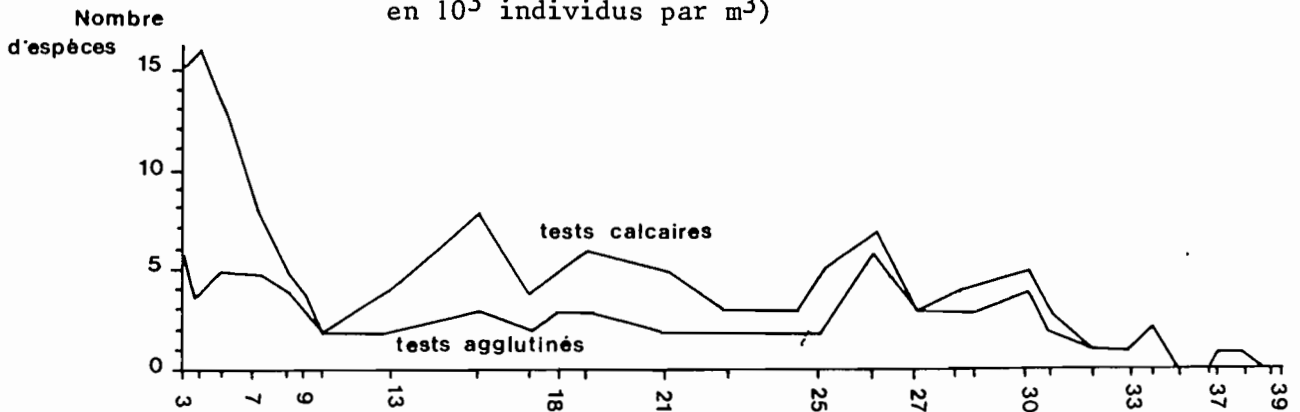


Fig. 18.- Composition spécifique des populations de microfaune benthique (Foraminifères)

A l'hivernage 1984, les roseaux n'avaient survécu qu'en amont de la station 33. En 1986, la limite a reculé jusqu'à la station 37.

Nous n'avons pas de données propres sur la production de ces roselières. Nous admettons une production de 2 kg (poids sec) par m² par an. (LEMOALLE, 1979).

2.4.2. Rôle dans l'écosystème

La production de biomasse est un premier aspect. Une quantité de l'ordre de 7 tonnes de C pourrait avoir été produite chaque année. Le rôle d'abri pour les poissons - particulièrement les juvéniles - est souvent relevé dans la littérature (BOESCH et TURNER, 1984 ; KNIGHT et BOTTORFF, 1984). Enfin, il reste à savoir quel est l'effet d'une roselière - et/ou de sa disparition - sur l'évaporation ; il semble que cette question soit âprement débattue.

3. PRODUCTION SECONDAIRE

3.1. ZOOPLANCTON

La plupart des observations est concentrée en aval de la station 18. Une très forte variabilité se manifeste à petite échelle spatio-temporelle. La marée joue un rôle capital dans la répartition verticale : les organismes tendent à se cantonner dans les couches profondes pendant la marée.

3.1.1. Variations spatiales

La diversité spécifique diminue de l'aval vers l'amont. La composition spécifique permet de distinguer une zone "maritime" en aval de la station 9, une zone d'estuaire jusqu'à la station 18 ; et une portion "anti-estuarienne" au delà. Les espèces dominantes changent également d'aval en amont. La distribution de la biomasse reflète la même division (fig. 17), avec deux pics correspondant aux deux premières zones et une biomasse diminuant fortement vers l'amont dans la 3^e zone.

3.1.2. Variations temporelles

Une forte variabilité spatio-temporelle obscurcit les éventuelles tendances à grande échelle. Il semble cependant qu'on puisse distinguer :

- une diminution générale nette des effectifs en décembre,
- une chute d'abondance, plus prononcée en aval, en début d'hivernage,
- un maximum peu prononcé pendant l'hivernage.

3.2. MICRO FAUNE BENTHIQUE

Tout le cours du fleuve a été prospecté.

La proportion des organismes vivants est assez faible, les thanatocoenoses semblent la règle (sans qu'il soit certain que ceci dépend de la saison de prélèvement).

La diversité spécifique est maximale (35 espèces) dans l'extrême aval (st. 1 à 5), caractérisé par une abondance d'ostracodes et de nombreux foraminifères à test calcaire. Au-delà de cette zone "maritime", on distingue (fig. 18) :

- une zone intermédiaire (estuarienne ?), entre les stations 7 et 18, oligo-spécifique,

- une zone hyper-haline très étendue, en amont de la station 20, pratiquement monospécifique (*Ammonium salsum*). D'après le nombre de tests, la station 30 semble correspondre à une limite entre deux sous-ensembles.

- une zone "fluviale", enfin, en amont de la station 38. Les foraminifères y sont remplacés par les thécamoebiens.

3.3. MACROBENTHOS

Une réelle étude n'a pu être menée qu'en aval de la station 18 ; nous mentionnerons quelques observations faites au-delà.

3.3.1. Variations spatiales

On peut, là aussi, distinguer plusieurs zones :

a) une zone d'influence maritime, en aval de la station 12, centrée sur la station 7 ;

b) une zone de transition, "estuarienne", jusqu'à la station 18, qui montre une prolifération d'espèces classiquement estuariennes (dont *Modiolus elegans* (parfois très abondante) et *Scalloples chevalieri*). La diversité spécifique ne chute sérieusement qu'en amont de la station 15 ; il n'apparaît pas de gradient net sur la biomasse totale ;

c) une zone amont, mal étudiée, et mal définie. Nous avons relevé des accumulations de coquilles vides de *Tympanotonus* aux stations 25 et 31, sur le rivage, et à la station 28, sur les berges inondables. Quelques crabes subsistent encore à 80 %. Des balanes récents ont été remarqués jusqu'à la station 30.

3.3.2. Variations temporelles

L'abondance des mollusques augmente, aux stations 9 et 15 (donc dans les deux zones aval) en début d'hivernage. Au contraire, en fin d'hivernage (entre août et décembre), les densités et les diversités spécifiques décroissent sur l'ensemble des stations 1 - 18.

3.4. HUITRES

Les huîtres de palétuvier (*Crassostrea gasar*) occupent, sur le cours principal et les bolons, l'équivalent de la "zone de transition" du macrobenthos. Nous ne disposons pas de relevés quantitatifs de la population en place. La récolte pourrait fournir une estimation ; la forte incertitude sur les poids frais commercialisés (entre 1 000 et 20 000 tonnes" (CORMIER-SALEM, 1986 . . .) et sur les surfaces exploitées rend hasardeuse toute extrapolation. On rappellera cependant que la pêche ne fournit que 2 000 à 4 000 tonnes (poids frais)).

4. PRODUCTION TERTIAIRE

4.1. ICHTHYOFAUNE (POISSONS)

Les exposés qui suivent traiteront en détail du sujet. Nous relèverons simplement que la diversité spécifique décroît fortement vers l'amont, avec une communauté de prédateurs en aval, une population presque monospécifique de détritivores ou phytophages en amont.

Il est remarquable que la biomasse globale (estimée par les prises) reste assez constante sur les 3 zones délimitées par nos collègues (tabl. 1). Si on rapporte les prises à la surface en eaux, on constate que la productivité est nettement plus forte en amont ("zone 4") qu'en aval ("zone 2").

4.2. AVIFAUNE (OISEAUX)

Nous ne disposons pas de relevés assez fréquents pour pouvoir estimer les variations temporelles d'abondance. De même, la mangrove en aval de Ziguinchor n'a pas fait l'objet (à notre connaissance) de relevés ; trois missions ont été faites en amont de Ziguinchor (DEBENAY, données non publiées GUILLOU, 1986).

La biomasse estimée (fig. 19) présente deux minima vers les stations 18 - 19 (1) et 32 - 33. Outre des pics isolés, dus à des rassemblement de pélicans, des valeurs fortes apparaissent en extrême amont (st. 36 à 39). Ces variations se retrouvent, encore amplifiées, au niveau de la densité au km² (d'eau libre).

La diversité spécifique est très faible aux stations 18 - 19 (2 ou 3 espèces). Elle est forte (12 à 14 espèces) dans la portion d'extrême amont (st. 36 à 39), dans les roselières ; la station 31 semble marquer une limite.

4.3. MACROFAUNE

Des plate-formes d'affût pour la chasse au lamantin existent encore le long du fleuve (st. 26 par ex.). Nous n'avons réellement vu un lamantin qu'une seule fois (st. 37 en juin 1986) ; plusieurs fois, des remous ont été observés, surtout à la station 37. Aucun crocodile n'a été vu, mais les conditions d'observations étaient peu favorables (trajets de jour, généralement au milieu du fleuve). Les hippopotames, abondants sur le Soungrougrou vers 1960, sont réputés entièrement disparus ; la chasse a sans doute contribué à leur extinction.

(†) la faible abondance à la station 18 peut aussi être un artefact : la largeur considérable du fleuve, là plus qu'ailleurs, biaise fortement les observations.

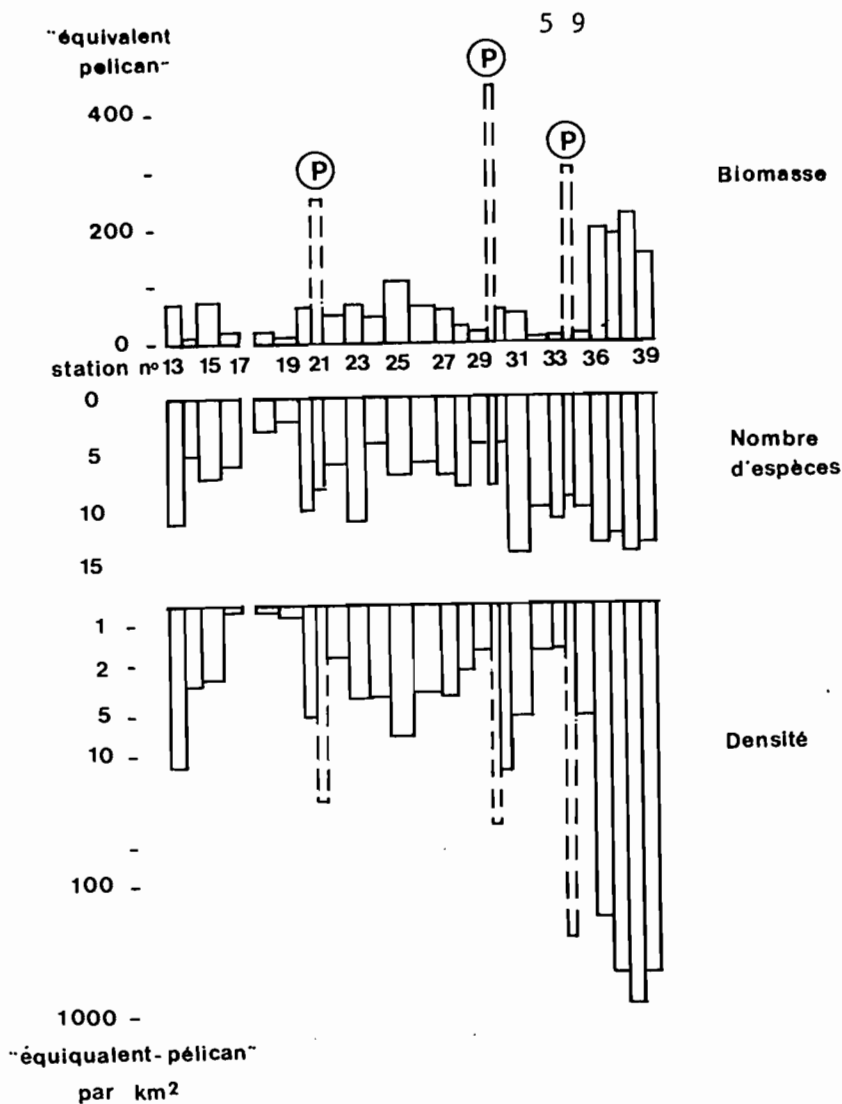


Fig. 19.- Distribution de l'avifaune en avril 1985.
 (P) signale les concentrations de pélicans.

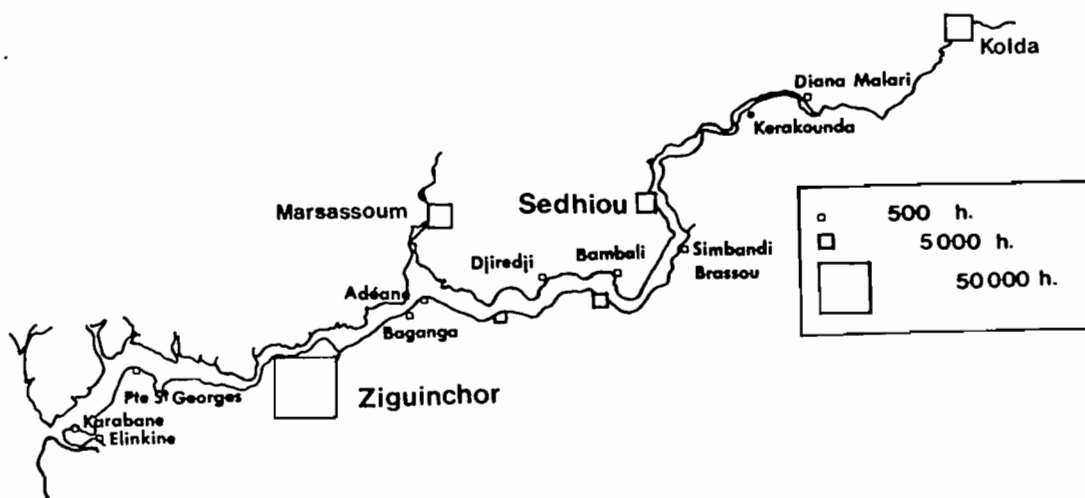


Fig. 20.- Répartition de la population humaine.

4.4. POPULATION HUMAINE

Dans l'ensemble, la population est assez réduite le long du fleuve. Ziguinchor (st. 13) et Sédhiou (st. 29) sont les agglomérations les plus importantes (fig. 20). Nous pouvons difficilement estimer l'importance des rejets d'après les chiffres habituels en Europe, en l'absence fréquente de système de collecte des eaux-vannes (1)

La "pression de prédation" exercée par la pêche sera décrite par nos collègues.

5. CONCLUSION PARTIELLE

La sursalure observée ces dernières années dans la partie médiane et haute de la Casamance est assez spectaculaire pour monopoliser l'attention.

L'observateur est tenté de considérer la salinité comme le facteur-clé. On peut cependant considérer, selon un concept redevenu d'actualité, que la Casamance constitue un système "paralique" typique, dominé par le confinement. La salinité ne serait alors qu'une conséquence, parmi d'autres, du confinement (2) (GUELORGET et PERTHUISOT, 1983). De nombreuses autres caractéristiques seraient à mettre sur le même plan ; la diminution de la diversité spécifique est classique dans ces milieux.

Ce système présente cependant une originalité : ses caractéristiques actuelles (notamment le caractère hyper-halin) sont relativement récentes. Sa chimie est, de ce fait, assez remarquable, avec une réserve exceptionnelle de matière organique en amont, et des apports d'eau douce restreints, certes, mais non nuls. La portion à forte variabilité, qui sélectionne des communautés oligo-spécifiques, très adaptables, reste aussi productive.

Enfin, diverses observations en chimie et en physique laissent penser que les mélanges horizontaux sont assez lents. On peut alors imaginer que, dans la partie médiane et haute du fleuve, les masses d'eau oscillent (sur une marée autant que sur une année) en gardant une certaine autonomie. Le temps de séjour d'une particule pourrait être supérieur à l'année dans certaines portions du cours.

C . F O N C T I O N N E M E N T D E L ' E C O S Y S T E M E

1. APPORTS NUTRITIFS

Dans les calculs très approchés qui suivent, nous admettrons une profondeur moyenne d'un mètre.

(1) Les rejets semblent ne pas aboutir au fleuve, ou être négligeables : même Ziguinchor (plus de 100.000 habitants) n'a pas d'effet évident sur le système du fleuve.

(2) La salinité pourrait cependant servir à déterminer les temps de séjour, et les taux de renouvellement et de mélange le long du cours, puisqu'il s'agit d'un paramètre à peu près conservatif. Il y a cependant deux échelles de temps : le temps "du calendrier", commun à tout le fleuve, et le temps "propre" de chaque section du fleuve ; le problème se complique.

1.1. PAR LA MER

Plusieurs raisons militent à priori contre l'hypothèse d'un enrichissement à partir de la mer :

a) l'upwelling est généralement très amorti au niveau de la Casamance, à en juger par les températures et les concentrations en NO_3^- (TOURE, comm. pers.) ;

b) les petits fonds (de faible profondeur) s'étendent assez loin pour refouler les éventuelles eaux froides, ou en épuiser les nutriments avant qu'elles ne parviennent dans le fleuve ;

c) la dérive due au vent s'opérerait plutôt vers le large (au sud et à l'ouest) que vers la terre.

d) d'après la littérature, l'enrichissement se fait plutôt des estuaires vers la mer.

Ces "raisons" a priori sont confortées par les rares mesures de chlorophylle et de sels nutritifs dont nous disposons sur la zone de transition (DIA, 1983).

1.2. PAR L'ATMOSPHERE

Les poussières atmosphériques ("harmattan") sont devenues plus fréquentes. Nous ne disposons pas de données chiffrées sur les quantités déposées. GAC et CARN (1986) arrivent à 250 g de poussières par m^2 par an, sans estimation (jusqu'ici) de N ou P.

D'après la littérature, la pluie peut apporter de 2 à 5 $\text{g.N(m}^2.\text{an)}^{-1}$, soit 0.4 à 1 gatN(1.jour)^{-1} . (LEMASSON et PAGES, 1983 ; TIMPERLEY et al., 1985).

1.3. PAR LES BERGES

Le ruissellement, nous l'avons mentionné, est faible en saison des pluies; en saison sèche, la matière organique terrestre ne se décompose pas. Les apports par les berges seront donc réduits, sauf à partir soit de cultures intensives (dont l'importance reste à définir), soit des berges inondées (qui font déjà partie du système).

1.4. PAR LES MACROPHYTES

1.4.1. La mangrove

En admettant que 800 km^2 de mangrove soient drainés dans les 1 000 km^2 du fleuve en aval de Ziguinchor, et en admettant une production de 5 tonnes de feuilles $(\text{ha.an})^{-1}$, nous arrivons à un apport de 7,5 $\text{g N (m}^2.\text{an)}^{-1}$ dans l'aval, soit 1,5 $\mu\text{gat N(1.jour)}^{-1}$. Il est probable que les apports ne sont uniformes ni dans l'espace (les bolons sont favorisés) ni dans le temps (chute et décomposition des feuilles en hivernage (?)).

1.4.2. La roselière

En admettant que les roseaux occupent trois fois la surface de l'eau libre, avec une production de 3 $\text{kg (m}^2.\text{an)}^{-1}$, l'apport serait de 18 $\mu\text{gat N (1.jour)}^{-1}$. Ce chiffre semble compatible avec les données de la littérature pour d'autres milieux (GAUDET, 1977).

1.5. PAR LE FOND

Le sédiment n'est vraiment riche en fractions fines et donc en matière organique qu'en amont de la station 20. Nous n'avons pas de mesures directes des apports. D'après la littérature, ceux-ci seraient de l'ordre de 1 à 24 μg at P et 2 à 200 μg at N $(1.\text{jour})^{-1}$, toujours pour une couche homogène d'un mètre (NOWICKI et NIXON, 1985 ; POMROY et al., 1983 ; DYE, 1983).

2. PROCESSUS DE RECYCLAGE

2.1. PHYTOPLANCTON

L'excrétion du MOD, mesurée sur de courtes périodes, est faible (10 % environ de l'assimilation).

D'après la littérature (DI TORO et al., 1977), et en fonction des températures in situ, l'azote serait recyclé en 16 à 25 jours. Une biomasse correspondant à 100 $\mu\text{g}.\text{l}^{-1}$ de chlorophylle recyclerait 2 à 3 $\mu\text{g}.\text{atg N} (1.\text{jour})^{-1}$.

2.2. PREDATEURS SECONDAIRES

- Le zooplancton excrète, sous forme directement assimilable, jusqu'à 15 % de son azote par jour (LEBORGNE et al., 1983). Il serait utile de disposer d'estimations de biomasse.

- Les huîtres présentes dans la mangrove recyclent nécessairement une partie des composants de la MOP absorbée. Des mesures directes seraient nécessaires, les rares données de la littérature semblant peu extrapolables (DAME et al., 1984 ; BRICELJ et MALOUF, 1984).

- L'excrétion par les poissons (phytophages en particulier) ne peut qu'être estimée. En admettant une densité de 20 tonnes (poids vif) par km^2 - soit 20 $\text{g}.\text{m}^{-2}$, et avec une excrétion de 2,5 $\mu\text{g}.\text{atg NH}_4.\text{hr}^{-1}$. ($\text{g}.\text{poids sec})^{-1}$ (BRAY et al., 1986) nous arrivons à un recyclage de 0.3 $\mu\text{g}.\text{atg N} (1.\text{jour})^{-1}$.

2.3. PREDATEURS TERTIAIRES

Pour les poissons carnivores de l'aval, nous admettrons le même recyclage que pour les prédateurs planctonophages d'amont, soit 0,3 $\mu\text{g}.\text{atg N} (1.\text{jour})^{-1}$.

Les oiseaux de l'extrême amont représentent une biomasse de 0.5 à 5 tonnes de poids vif par km^2 . Des estimations (probablement discutables) (1) nous amènent à :

(1) En admettant a) 5kg de poids vif par individu, b) l'absorption de 20 % du poids vif par jour, c) un séjour de 6 mois par an, d) l'excrétion de 25 % de la ration, à 30 % de matière sèche, e) carbone à 60 % du poids sec, f) rapport atomique C/N = 10.

- a) un prélèvement de l'ordre de 100 tonnes de poisson par (km².an),
 b) une excrétion de l'ordre de 0.2 μ gat N.(1.jour)⁻¹, soit 0.5 g N (m².an)⁻¹. Ces chiffres d'excrétion semblent faibles (MURPHY et al., 1984).

3. BILAN

Bien que nous soyions conscients des très larges incertitudes qui obèrent nos chiffres (et du caractère très prématuré d'un tel essai) nous pouvons cependant tenter un bilan des apports (tabl. 4), qui fait apparaître le rôle prédominant du sédiment et des roselières.

Nous ne tenterons pas, par contre, un bilan des prélèvements : les marges d'erreur sont trop grandes, et les inconnues trop nombreuses encore. Seuls nous sont connus les prélèvements dûs à la pêche ; même ceux-ci soulèvent, à notre niveau, maintes questions (1).

4. CONCLUSION PARTIELLE

- Il semble que l'ensemble du système, mais surtout sa partie amont, soit basé sur un réseau trophique "détritique", où l'énergie solaire est à peu près le seul apport d'énergie réellement externe. Certains auteurs admettent qu'un tel système est plus fragile qu'un réseau trophique avec une "production nouvelle" prédominante.

- Si nous admettons ces prémices, la mortalité massive des roselières a pu favoriser une croissance phytoplanctonique qui, sur place, ne durera pas mais qui pourrait constituer une réserve de matière organique diffusant progressivement vers l'aval.

- La pression de l'environnement simplifie progressivement le réseau trophique vers l'amont ; en bonne logique, le rendement global du système devrait être amélioré, par ablation d'étapes intermédiaires. Les fortes concentrations de chlorophylle amènent à la même prédiction. Or les rendements, définis comme le rapport entre la photosynthèse et la pêche (tabl. 1), ne confirment pas ces prédictions. Les éléments du calcul seraient certainement à revoir.

Nous devons, entre autres, utiliser les modèles de production phytoplanctonique qui ont été développés, et bien confirmés, dans des milieux comparables ou non (LEMOALLE, 1981 ; FEE, 1979 ; HARDING et al., 1982 ; COTE et PLATT, 1984 ; FALKOWSKY et al., 1985).

D . C O N C L U S I O N G E N E R A L E

1. CARACTERE DE L'ECOSYSTEME ETUDIE

La notion du "système paralique", qui a été resuscitée assez récemment (GUELORGET et PERTHUISOT, 1983), reçoit ici une illustration remarquable. A peu près toutes les caractéristiques de tels systèmes se retrouvent (diminution de la diversité spécifique, eutrophisation en amont).

(1) Dont a) rapport (pêche : stock existant) ; b) taux d'absorption par jour ; c) taux de conversion ; d) composition chimique.

Cependant, la Casamance actuelle est un ensemble qui est probablement unique. D'une part, les salinités atteintes la mettent à part, dans les eaux naturelles ; nous ne connaissons qu'un autre exemple à salinité plus forte (lagune BOCANA de VIRRILA, au Pérou (MORRIS et DICKEY, 1957))(1). D'autre part (en amont), elle renferme une biocoenose qui fait preuve d'une résistance peu commune à des conditions également exceptionnelles, et qui parvient à éviter les "crises dystrophiques" qui semblent être de mise en pareil cas.

On objectera que la portion hypersalée représente une faible portion de l'ensemble. Nous avons montré que sa productivité reste considérable, même dans l'absolu. En outre, cette portion, hypersalée parce que confinée sous des conditions extrêmes, étend son influence sur une bonne partie du cours du fleuve (que ce soit par le sel ou par la MOD). On ne peut donc guère s'en désintéresser, même à un point de vue matérialiste.

Enfin, la Casamance représente un extraordinaire laboratoire naturel. La géologie, l'écologie - et la paléo-écologie -, et même la biotechnologie (méthanogènes hyper-halophiles) pourraient bénéficier de l'étude détaillée d'un tel milieu.

2. L'AVENIR

Nous espérons avoir montré que "la chimie" n'est pas absolument inutile, et a sa place à côté des statistiques de pêche. Afin de mieux comprendre - et donc aussi de prévoir - le fonctionnement global de l'écosystème, il reste de nombreux points à étudier.

- prévision à court et moyen terme de la pluie, et
- modélisation de la salinité, annuelle et inter-annuelle,
- étude des modifications de la composition chimique dans un milieu évaporitique naturel,
- étude du rôle et du devenir du sédiment,
- quantification des processus hétérotrophes microbiens,
- étude des régimes alimentaires des divers hétérotrophes,
- identification des facteurs limitants.

Le but général de ces études, dont la liste n'est pas limitative, sera:

- de quantifier les flux d'énergie aux différents niveaux trophiques,
- de tenter de prédire l'évolution du système selon diverses hypothèses possibles quant à la pluviométrie future.

(1) La Laguna Madre, au Texas, est plus étendue mais atteint des salinités de "seulement" 100 ‰. (HEDGPETH, 1967).

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

- BAILLIE (P.W.), 1986.- Oxygenation of intertidal estuarine sediments by benthic microalgal photosynthesis. Estuar. coast. Shelf Sci. 22/2 : 143-159
- BEN AMOTZ (A.), AVRON (M.), 1983.- On the factors which determine massive β -carotene accumulation in the halotolerant alga Dunaliella bardawil. Plant. Physiol. 72 : 593-597.
- BOESCH (D.F.) and TURNER (R.E.), 1984.- Dependence of fishery species on salt marshes : The role of food and refuge. Estuaries 7/4A : 460-468
- BOTO (K.G.) and WELLINGTON (J.T.), 1984.- Soil characteristics and nutrient status in a northern Australian mangrove forest. Estuaries 7.1 : 61-69.
- BRAY (R.N.), PURCELL (L.J.) and MILLER (A.C.), 1986.- Ammonium excretion in a temperate-reef community by a planktivorous fish, Chromis punctipinnis (Pomacentridae), and potential uptake by young giant kelp, Macrocystis pyrifera (Laminariales). Mar. Biol. 90/3 : 327-334.
- BRICAUD (A.), MOREL (A.) and PRIEUR (L.), 1981.- Absorption by dissolved organic matter of the sea (yellow substance) in the UV and visible domains. Limnol. Oceanogr. 26/1 : 43-53.
- BRICELJ (V.M.) and MALOUF (R.E.), 1984.- Influence of algal and suspended sediment concentrations on the feeding physiology of the hard clam Mercenaria mercenaria. Mar. Biol. 84/2 : 155-165.
- BRUNET-MORET (Y.), 1970.- Etudes hydrologiques en Casamance : Rapport définitif. ORSTOM, Serv. Hydrol. : 52 pp.
- COLBURN (E.A.), 1981.- Environmental variability in a saline desert stream, and some implications for aquatic life. in : Developments in arid zone ecology and environmental quality. Shuvai H.I. ed.: 147-156.
- COTE (B.) and PLATT (T.), 1984.- Utility of the light saturation curve as an operational model for quantifying the effects of environmental conditions on phytoplankton photosynthesis. Mar. Ecol. (Prog. Ser.) 18/1-2 : 57-66
- DAME (R.F.), ZINGMARK (R.G.) and HASKIN (E.), 1984.- Oyster reefs as processors of estuarine materials. J. exp. mar. Bio. Ecol. 83/3 : 239-247.
- DI TORO (D.M.), THOMANN (R.V.), O'CONNOR (D.J.) and MANCINI (J.L.), 1977.- Estuarine phytoplankton biomass models. Verification analysis and preliminary applications. in : The sea. E.D. Goldberg, I.N. Mc Cave, J.J. O'Brien, J.H. Steele (eds.), vol. 6 : 969-1020.
- DYE (A.H.), 1983.- Oxygen consumption by sediments in a Southern African mangrove swamp. Est. Coast. Shelf Sci., 17/4 : 473-478.
- FALKOWSKI (P.G.), DUBINSKY (Z.) and WYMAN (K.), 1985.- Growth-irradiance relationships in phytoplankton. Limnol. Oceanogr. 30/2 : 311-321.

- FEE (E.J.), 1979.- A relation between lake morphometry and primary productivity, and its use in interpreting whole-lake eutrophication experiments. Limnol. Oceanogr. 24/ : 401-416.
- FRITZ (B.), 1975.- Etude thermodynamique et simulation des réactions entre minéraux et solutions. Applications à la géochimie des altérations et des eaux continentales. Mém. Soc. Géol. 41 : 152 pp.
- FRITZ (L.W.), LUTZ (R.A.), FOOTE (M.A.) VAN DOVER (C.L.) and EWART (J.W.) 1984.- Selective feeding and grazing rates of oyster (Crassostrea virginica) larvae on natural phytoplankton assemblages. Estuaries 7/4B : 506-512.
- GAUDET (J.) 1977.- Uptake, accumulation and loss of nutrients by papyrus in tropical swamps. Ecology 58 : 415-422.
- GUELORGET (O.) et PERTHUISOT (J.P.), 1983.- Le domaine paralique. Expressions géologiques, biologiques et économiques du confinement. Trav. Géol. Ecole Normale Sup. (Paris), 16 : 136 pp.
- HARDING (L.W.), PREZELIN (B.B.), SWEENEY (B.M) and COX (J.L), 1982.- Diel oscillations of the photosynthesis - irradiance (P-I) relationship in natural assemblages of phytoplankton. Mar. Biol. 67 (2), 167-178 "
- HARE (F.K.), 1983.- Climate and desertification : A revised analysis. WCP-44 : 149 pp. (WCAP/WMO/UNEP).
- HARRISON (W.G), PLATT (T.) and LEWIS (M.R.), 1985.- The utility of light-saturation models for estimating marine primary productivity in the field : a comparison with conventional "simulated" in situ methods. Can. J. Fish. aquat. Sci. 42/5 : 864-872.
- HEDGPETH (J.W.), 1967.- Ecological aspects of the laguna Madre, a hypersaline estuary. in : Estuaries : Ecology and populations. Ed. by G.H Lauff. Am. Assoc. Adv. Sci. Publ. n° 83 : 408-419.
- JAVOR (B.J.), 1983.- Planktonic standing crop and nutrients in a saltern ecosystem. Limnol. Oceanogr. 28/1 : 143-159.
- KEPKAY (P.E.) and ANDERSEN (F.Oc), 1985.- Aerobic and anaerobic metabolism of a sediment enriched with Spartina detritus. Mar. Ecol. (Progr. Ser.) 21/1-2 : 153-161.
- KISHINO (M.), BOOTH (C.R.) and OKAMI (N.), 1984.- Underwater radiant energy absorbed by phytoplankton, detritus, dissolved organic matter, and pure water. Limnol. Oceanogr. 29/2 : 340-349.
- KNIGHT (A.W.) and BOTTORFF (R.L.), 1984.- The importance of riparian vegetation to stream ecosystems. in : California Riparian Systems : Ecology, conservation and management - (Davis (CA), 17-19 Sep. 81), Warner RE, Hendrix KM. (eds).
- LE BORGNE, HERBLAND, LE BOUTEILLER et ROGER, 1983.- Biomasse, excrétion et production du zooplancton-micronecton hauturier du Golfe de Guinée. Relations avec le phytoplancton et les particules. Océanogr. trop. 18/2 : 419-460.

- LEHMAN (J.T.), 1980.- Release and cycling of nutrients between planktonic algae and herbivores. Limnol. Oceanogr. 25/4 : 620-632.
- LEMASSON (L.) et PAGES (J.), 1982.- Apports de phosphore et d'azote par la pluie en zone tropicale (Côte d'Ivoire). Rev. Hydrobiol. trop., 15/1 : 9-14.
- LEMASSON (L.), PAGES (J.) et CREMOUX (J.L.), 1982.- Echange d'éléments nutritifs dissous entre l'eau et le sédiment dans une lagune tropicale saunâtre. Océanogr. trop. 17/1 : 45-58.
- LEMOALLE (J.), 1979.- Biomasse et production phytoplanctoniques du lac Tchad (1968-1976). Relations avec les conditions du milieu. Paris. ORSTOM:311 pp.
- LEMOALLE (J.), 1981.- Photosynthetic production and phytoplankton in the euphotic zone of some african and temperate lakes. Rev. Hydrobiol. trop. 14/1 : 31-37.
- LE RESTE (L.), 1984.- Etude des variations annuelles de la production de crevettes dans l'estuaire de la Casamance (Sénégal). in : Kapetsky J.M. and Lasserre G. (eds) : Management of coastal lagoon fisheries. Stud. Rev. GFCM/CGPM (61) vol. 1 : 253-269.
- LERMAN (A.), 1977.- Migrational processes and chemical reactions in interstitial waters. in : The Sea. E.D. Goldberg, I.N. Mc Cave, J.J. O'Brien, J.H. Steele (eds). vol. 6 : 695-738.
- LESACK (L.F.W.), HECKY (R.E.), and MELACK (J.M.), 1984.- Transport of carbon, nitrogen, phosphorus and major solutes in the Gambia river, West africa. Limnol. Oceanogr., 29/4 : 816-830.
- LHOMME (F.), 1974.- Observations hydrologiques effectuées sur le Sine-Saloum dans le cadre du programme "crevettes" de 1967 à 1974. CRODT Arch. 8 - 32 pp.
- MANTOURA (R.F.C.) and WOODWARD (E.M.S), 1983.- Conservative behaviour of riverine dissolved organic carbon in the Severn Estuary : chemical and geochemical implications. Geochim. cosmochim. Acta 47 - 1293-1309.
- MARIUS (C.), 1985.- Mangroves du Sénégal et de la Gambie. Trav. Doc. ORSTOM n° 193 : 357 pp.
- MEGARD (R.O.), SETTLES (J.C.), BOYER (M.A.) and COMBS (W.S. (Jr), 1980.- Light, Secchi disks and trophic states. Limnol. Oceanogr. 25/ : 373-377.
- MORRIS (R.C.) and DICKEY (P.A.), Modern evaporite deposition in Peru. AAPS Bull. 41 : 2467-2474.
- MURPHY (S.M.), KESSEL (B.) and VINING (L.J), Waterfowl populations and limnologic characteristics of taiga ponds. J. Wildl. Manage. 48/4 : 1156-1163

- NOWICKI (B.L.) and NIXON (S.W.), 1985.- Benthic nutrient remineralization in a coastal lagoon ecosystem. Estuaries 8/2B : 182-190.
- PAFFENHOFER (G.A.) and GARDNER (W.S.), 1984.- Ammonium release by juveniles and adult females of the sub. tropical marine copepod Eucalanus pileatus. J. Plankton Res., 6/3 : 505-517.
- PAGES (J.) et LEMASSON (L.), 1981.- Mesure de la production primaire dans une lagune tropicale : II : Bilan de la production par la méthode au ^{14}C . Rev. Hydrobiol. trop. 14/3 : 213-222.
- PAGES (J.), LEMASSON (L.) and DUFOUR (P.), 1981.- Primary production measurement in a brackish tropical lagoon. II : Effect of light, as studied at some stations by the ^{14}C method. Rev. Hydrobiol. trop. 14/1 : 3-15.
- PLANTE-CUNY (M.R.), 1984.- Le microphytobenthos et son rôle à l'échelon primaire dans le milieu marin. Oceanis : 10/4 : 417-427.
- POMROY (A.J.), JOINT (I.R.) and CLARKE (K.R.), 1983.- Benthic nutrient flux in a shallow coastal environment. Oecologia (Berlin) : 60 : 306-312.
- REITAN (C.H.) et GREEN (C.R.), 1968.- Appraisal of research on weather and climate of desert environments. in : Deserts of the world. W.G. McGinnies, B.J. Goldman, P. Paylore (eds). The University of Arizona Press, 1968 : 21-92.
- RUSH-FORTH (S.R.) and FELIX (E.A.), 1982.- Biotic adjustments to changing salinities on the Great Salt Lake, Utah, USA. Microb. Ecol. 8/2 : 157-161
- TIMPERLEY (M.H.), VIGOR-BROWN (R.J.), KAWASHIMA (M.) and ISHIGAMI (M.), 1985.- Organic nitrogen compounds in atmospheric precipitation : their chemistry and availability to phytoplankton. Can. J. Fish. aquat. Sci. 52/6 : 1127-1131.
- WOLANSKI (E.), 1986.- An evaporation-driven salinity maximum zone in Australian tropical estuaries. Est. coast. Shelf Sci., 22 : 415-424.
- WILLIAMS (W.D.), 1985.- Biotic adaptations in temporary lentic waters, with special reference to those in semi-arid and arid regions. Hydrobiologia 125 : 85-110.
- WOODROFFE (C.D.), 1985.- Studies of a mangrove basin, Tuff Crater, New Zealand
1. Mangrove biomass and production of detritus.
2. The flux of organic and inorganic particulate matter. Est. coast. Shelf Sci. 20/3 : 265-280, 20/4 : 447-461.
- YELVERTON (G.F.) and HACKNEY (C.T.), 1986.- Flux of dissolved organic carbon and pore water through the substrate of a Spartina alterniflora marsh in North Carolina. Est. coast. Shelf Sci., 22/2 : 255-267

DISCUSSION

Observations de mi-juin 1986 :

- Salinité maximale supérieure à 175 ‰.
- Présence d'eaux rouges (*Dunaliella salina* ?)
- régression totale des roselières.

Le caractère nettement évolutif du système est souligné. En outre, il est rappelé les corrélations mises en évidence par L. LE RESTE pour la salinité à Ziguinchor, qui soulignent la rémanence des effets de la sécheresse des années antérieures.

L'absence constatée de crises dystrophiques est discutée en comparaison avec d'autres milieux. Le régime nyctéméral des vents semble jouer de façon favorable.

Q. : La sursalure limite-t-elle l'activité bactérienne (minéralisation de la matière organique) ?

R. : La question reste à l'étude. Il a été observé que pour une salure de 120 ‰, il reste une activité minéralisatrice notable.

Mme LE BOUTEILLER présente son poster sur la biomasse, la diversité et la richesse spécifique du macrobenthos entre Djogue et Adéane.

Suite à une discussion sur la comparaison entre les fonctionnements de la Lagune Ebrié et de la Casamance, JR DURAND souligne la différence d'approche qui a été suivie : progressive et de longue durée en Côte d'Ivoire, démarrage plus intensif sur un éventail plus large dès le début en Casamance.

ÉTUDE DE L'ENVIRONNEMENT AQUATIQUE
SUR LE BOLON DE BIGNONA

par

Bassirou DIAW (1)

(1) Océanographe physicien au Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye (ISRA) BP. 2241 - Dakar (Sénégal).

R E S U M E

Ce travail est une analyse sommaire des variations spatio-temporelles de paramètres physico-chimiques sur le bolon de Bignona. Il entre dans le cadre de l'étude des conséquences du barrage en construction à Affiniam sur l'environnement aquatique du bolon.

A B S T R A C T

Study of aquatic environment on the Bignona "Bolon":
This study outlines the variations in space and time of physical and chemical parameters along the Bignona "bolon". This work is part of the global analysis of aquatic environmental effects of building a dam at Affiniam.

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

L'opération de recherche menée par le CRODT sur le marigot de Bignona a débuté en juin 1985. Son objectif est de déterminer l'impact du barrage d'Affiniam (en construction) sur l'environnement physico-chimique et la faune du bolon (cf. document CRODT).

Cette communication est une synthèse de l'analyse des résultats de l'exploitation partielle des données de mesures effectuées sur le terrain de juin 1985 à mars 1986. Elle porte sur les variations spatio-temporelles de la température, de la salinité, du pH, de l'oxygène dissous, des nitrates, des phosphates et de la chlorophylle (a).

Les mesures de ces paramètres ont été effectuées mensuellement sur huit stations réparties entre le cours principal du fleuve (station I) et Balin-gor (station VIII). Quatre de ces stations ont été tenues régulièrement pendant douze heures avec des observations toutes les trois heures. La station I sur le cours principal du fleuve est choisie pour servir de comparaison (voir fig. 1).

Cette première analyse, est basée sur les valeurs moyennes des données.

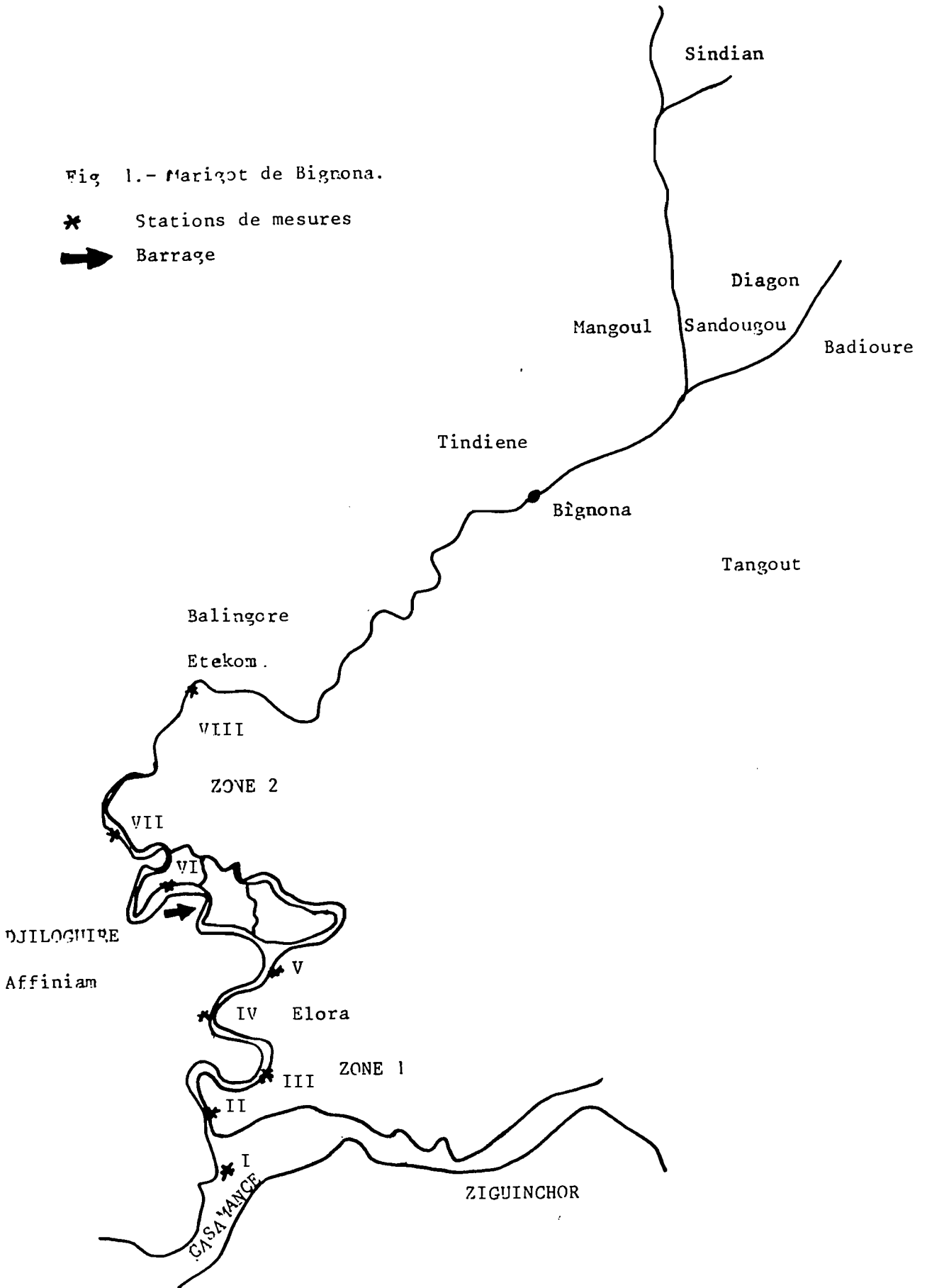
1 . P R E S E N T A T I O N D U M I L I E U (FIG. 1)

La vallée de Bignona, où se situe le lit du marigot de même nom, découpe le plateau sableux du continental terminal au nord du fleuve Casamance. Son histoire se résume en une série de régressions et de transgressions qui ont permis son creusement, la construction et le découpage des terrasses ainsi que le remplissage de la zone par des sédiments sablonneux (rapport CIEPAC, 1984).

Le marigot de Bignona est décrit par OLIVRY et CHOURET (1981) comme le moins important des trois principaux affluents de la rive droite du fleuve Casamance. Avec un bassin versant de 800 km², le cours principal du marigot s'étire sur 88 km dont 68 km sont soumis à l'influence des marées.

Fig 1.- Mariqot de Bignona.

- * Stations de mesures
- ➔ Barrage



Le lit mineur, à Bignona, est large d'une vingtaine de mètres et profond de 1,5 m. Dans la partie qui constitue notre zone d'étude, sa largeur passe d'une quarantaine de mètres à ETEKOM (BALINGOR) à une centaine de mètres à DJILOGUIRE et cent cinquante mètres à ELORA pour une profondeur de 6 à 10 m (OLIVRY et CHOURET, 1981) ; ces données datent de 1970-71 et il se pourrait qu'il y ait eu des changements : nos propres jaugeages n'ont pas révélé de profondeur supérieure à 6 m, même à la station la plus proche du confluent.

Le cours aval du marigot est bordé de larges vasières sillonnées de nombreux chenaux de marée. Les plus basses vasières sont submergées régulièrement par la marée et sont peuplées par la mangrove plus ou moins dégradée. Celles qui sont rarement atteintes par la marée portent quelques touffes d'herbes ou sont dénudées, avec présence d'une croûte saline (schorres ou "tannes").

2 . A N A L Y S E E T D I S C U S S I O N D E S R E S U L T A T S

2.1. VARIATIONS JOURNALIERES (FIG. 2)

Température :

Elle varie peu dans la journée. Les valeurs les plus élevées sont généralement observées entre 12 et 16 H.

Salinité

Pendant la saison des pluies les eaux sont, d'une manière générale, plus salées en marée montante qu'en marée descendante et la salinité varie généralement dans le même sens que la température. En saison sèche, c'est le schéma inverse.

pH :

Pendant un cycle de marée, le pH varie faiblement. Sa courbe de variation est généralement parallèle à celle de la salinité. Ceci a été également constaté sur le fleuve (DIOUF, 1985).

Oxygène dissous :

La quantité d'oxygène dissous varie dans la journée avec des amplitudes allant de quelques dixième de ml/l à 1 ml/l. Ses courbes de variations n'ont pas de tendance régulière et sont difficilement interprétables.

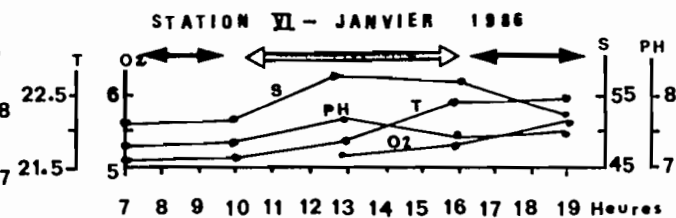
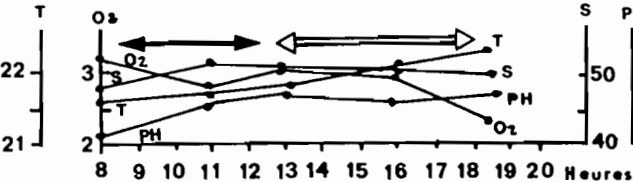
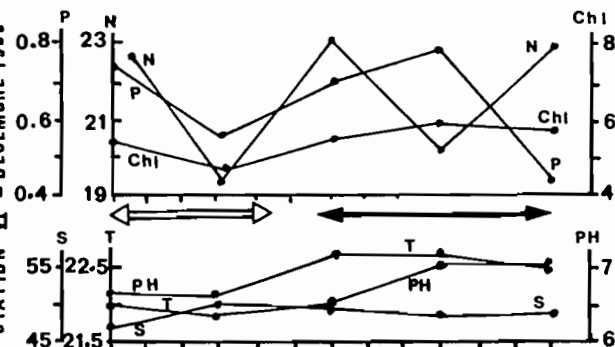
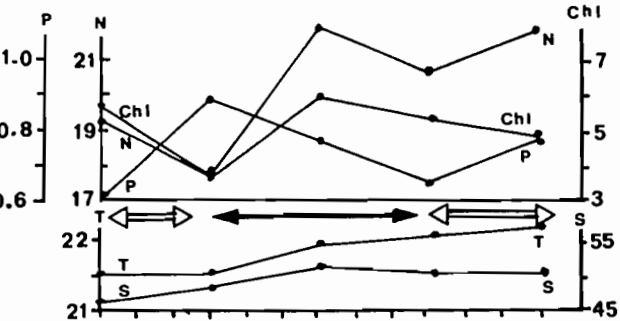
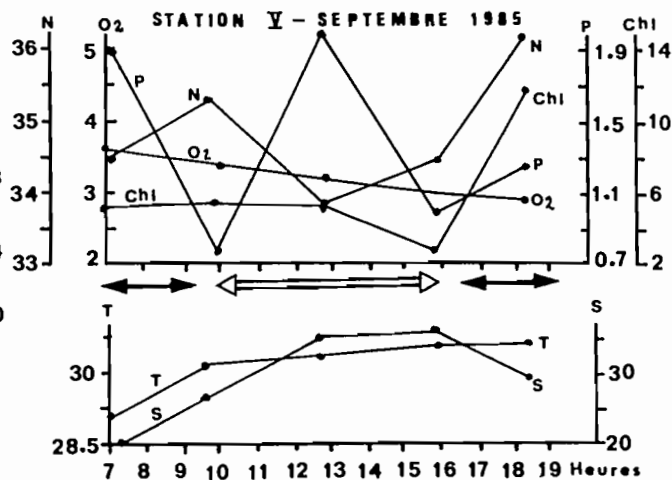
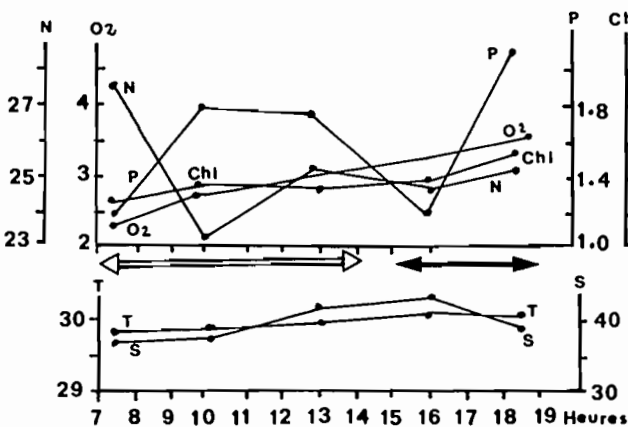
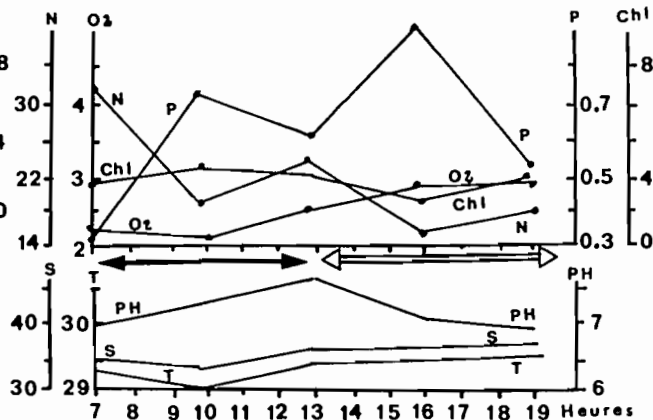
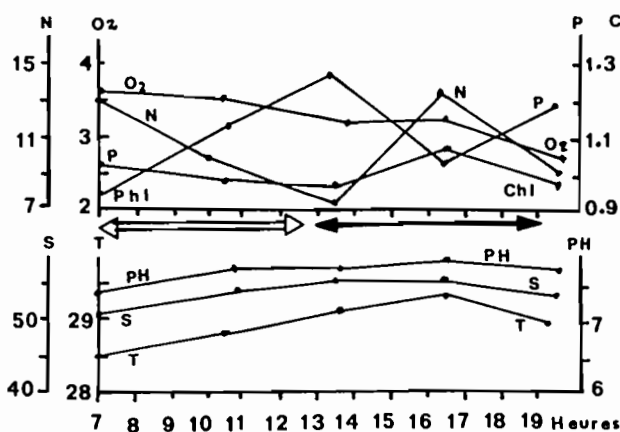
Nitrates et phosphates :

Les concentrations en nitrates et phosphates fluctuent considérablement dans la journée mais sans tendance nette. Il n'y a pas de relation évidente entre leurs variations et celles de la quantité d'oxygène dissous.

Chlorophylle (a) :

Au cours de la journée, elle subit des variations relativement importantes mais sans tendance précise.

STATION VI - AOÛT 1985



↔ Marée montante ↔ Marée descendante

Fig. 2.- : Variations journalières des paramètres : O₂ en ml/l, NO₃ (N) et PO₄ (P) en µatg/l, Chl en µg/l T°C, S‰ et pH.

2.2. VARIATIONS SAISONNIERES (FIG. 3)

Température :

Les valeurs maximales sont observées en octobre (31 à 32°C). La température décroît à partir d'octobre pour devenir minimale en janvier-février avec des valeurs comprises entre 21 et 22°C. A partir de janvier-février elle croît progressivement et dès le mois de mars elle atteint des valeurs de 25°C. Les fluctuations thermiques sont ainsi intimement liées à l'alternance des saisons.

Salinité :

En début d'hivernage (juin-juillet) la salinité est relativement forte : elle varie entre 53 et 68 ‰. Ce taux important de salinité s'explique par le fait que les premières pluies lessivent les sols et entraînent les croûtes de sel déposées sur les tannes, d'où sursalure des eaux. Ensuite la teneur en sel décroît et devient minimale en septembre. Le minimum varie d'aval en amont entre 39 et 7 ‰. Cette décroissance est due aux apports d'eaux douces par pluies directes, par ruissellement et par écoulements souterrains. (GALLAIRE, 1980 ; OLIVRY et CHOURET, 1981 ; rapport LOUIS BERGER, 1981). A partir de septembre la salinité augmente. Cette croissance est d'abord lente en fin d'hivernage (les écoulements souterrains prolongeraient les apports d'eaux plus diluées). En pleine saison sèche il n'existe pratiquement plus de précipitations. La nappe recule et les échanges avec elle deviennent négligeables (GALLAIRE, 1980). L'évaporation entraîne alors une augmentation rapide de la salinité.

Ce schéma de variations saisonnières est commun à tous les affluents de la Casamance à l'exception du Soungrougrou qui ne se dessale pas en hivernage (MARIUS, 1985).

pH :

Les données sur ce paramètre sont trop fragmentaires pour permettre une analyse correcte. Cependant on constate que le pH est particulièrement fluctuant en hivernage, période pendant laquelle il atteint ses valeurs minimales (7,1 à 6,5). Il est maximal en saison sèche. Ceci est en conformité avec les observations de GALLAIRE (1980) sur le marigot voisin de Baïla.

Oxygène dissous

D'un mois à l'autre, la quantité d'oxygène dissous varie généralement entre 2 et 4 ml/l. Il n'y a pas de tendance significative. Généralement les plus fortes valeurs sont observées (dans la zone 2) en septembre-octobre (3 à 4 ml/l). Elles pourraient être liées à une activité photosynthétique intense. Le pic de 5,3 ml/l observé en janvier à la station VI semble anormal. Il n'y a pas de relation évidente avec les sels nutritifs.

Nitrates :

Les concentrations en nitrates sont généralement plus fortes pendant l'hivernage. Dans la zone 1 les valeurs maximales sont atteintes en septembre et sont comprises entre 25 $\mu\text{atg/l}$ (station II) et 44,15 $\mu\text{atg/l}$ (station IV). A partir de septembre les concentrations diminuent régulièrement avec un faible pic en décembre. Dans la zone 2 on observe des maxima de 21,6 $\mu\text{atg/l}$ (station VIII) et de 27,2 $\mu\text{atg/l}$ (station VI). Le faible pic en décembre apparaît également. Les maxima de nitrates correspondent aux minima de salinité.

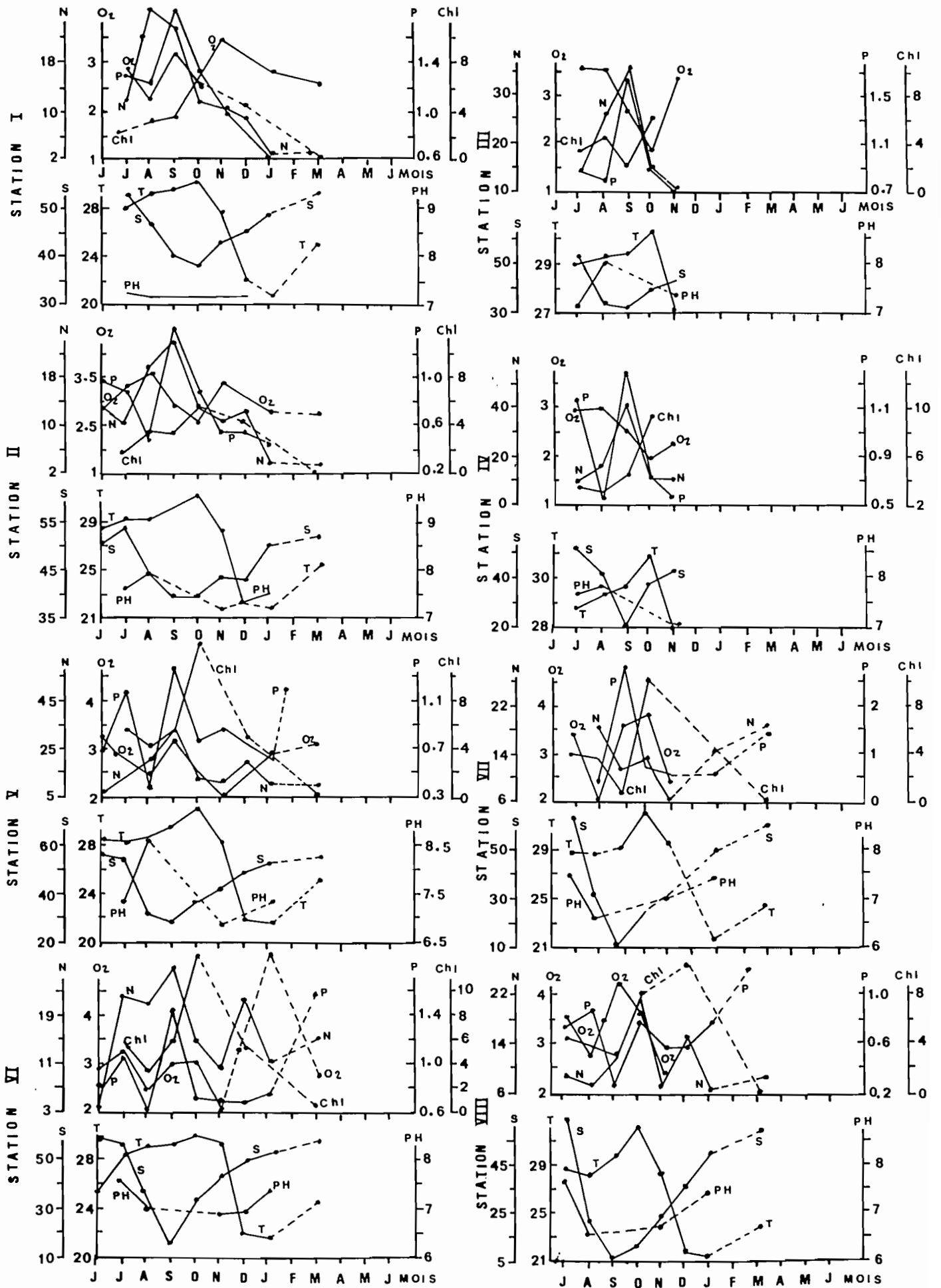


Fig. 3.- : Variations saisonnières des paramètres :

O₂ en ml/l, NO₃ (N) et PO₄ (P) en µg/l, Chl en µg/l,

T°C, S‰ et pH

La richesse des eaux en nitrates pendant l'hivernage s'explique d'une part par l'apport des pluies directes riches en azote (DE SOUZA, 1983 ; JORDAN et al., 1983), d'autre part par le lessivage du fer - dont les sédiments sont particulièrement riches - et/ou la décharge de résidus vaseux directement dans le bolon par les eaux de ruissellement. Dans la zone 1 la mangrove existante est à l'origine d'importantes accumulations de matière organique qui sont drainées dans le bolon. Dans la zone 2 la mangrove est pratiquement inexistante. Par contre, l'agriculture y est pratiquée sur la rive droite. Le lessivage de ces sols cultivés pourrait être également une source importante d'enrichissement en nitrates (MORRIS et al., 1981). Le pic observé en décembre correspond à de fortes pluies ce qui témoigne du rôle important et quasi-simultané que les précipitations exercent sur les concentrations en nitrates.

Phosphates :

Les concentrations en phosphates sont généralement maximales en septembre avec des valeurs comprises entre 1,38 et 2,79 $\mu\text{atg/l}$. A partir de septembre la tendance d'ensemble est à la décroissance. Il existe un minimum (0,6 $\mu\text{atg/l}$) en décembre-janvier et un autre (0,4 - 0,7 $\mu\text{atg/l}$) en août. Au niveau de Balingor les variations sont particulières et inverses de ce qui vient d'être décrit.

Le maximum de septembre est typique des eaux côtières ou continentales et pourrait être lié à une intensification des processus de régénération des phosphates par les sédiments (JORDAN et al., 1983). Comme l'ont constaté ailleurs d'autres auteurs, le maximum de phosphates correspond au minimum de salinité (HAINES, 1971). Le minimum observé en août, correspondant à de faibles valeurs de salinité, n'a pas d'explication claire au niveau des pH ni à celui de l'oxygène dissous. DE SOUZA (1983) explique qu'un minimum dans de telles conditions pourrait être lié à des mécanismes de régulation par les sédiments. La distribution particulière des phosphates au niveau de Balingor serait plutôt à lier à l'activité photosynthétique : le maximum d'août correspond à un minimum d'oxygène et le minimum de septembre au maximum d'oxygène.

Chlorophylle (a) :

La chlorophylle (a) varie de manière irrégulière. En septembre, les valeurs sont particulièrement faibles et généralement voisines de 3 $\mu\text{g/l}$. Le maximum, observé en octobre-novembre, varie entre 5,59 et 13,16 $\mu\text{g/l}$ d'aval en amont.

Les valeurs de chlorophylle (a) ici observées sont très inférieures à celles des mesures de LE RESTE (1985) sur le bolon de Guidel. Ce dernier trouve des maxima supérieurs à 30 $\mu\text{g/l}$.

2.3. VARIATIONS VERTICALES (FIG. 4)

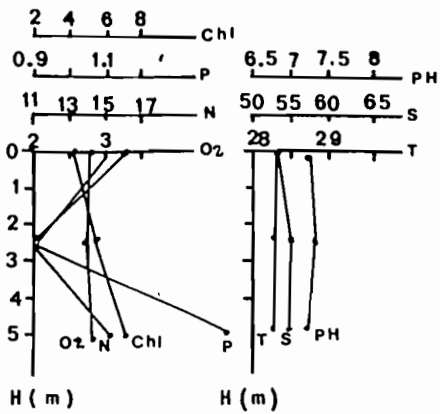
Température, salinité et pH

Ces paramètres ne varient que très faiblement avec la profondeur d'une manière générale. Les eaux de surface sont cependant légèrement plus chaudes et un peu moins salées que celles sous-jacentes.

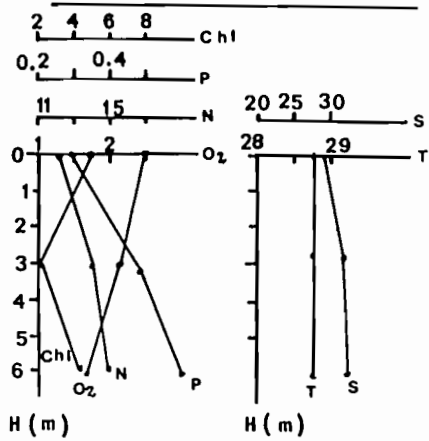
Oxygène dissous

La quantité d'oxygène dissous varie peu en fonction de la profondeur. La forme des profils est très irrégulière et difficilement interprétable.

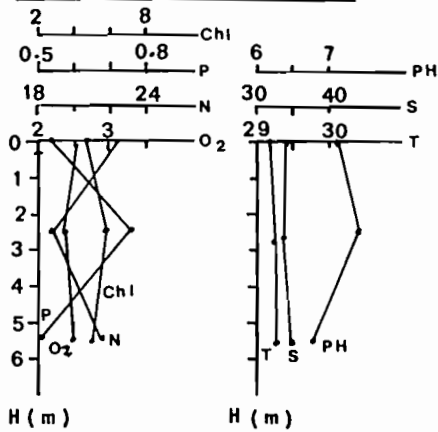
STATION V - JUILLET 1985



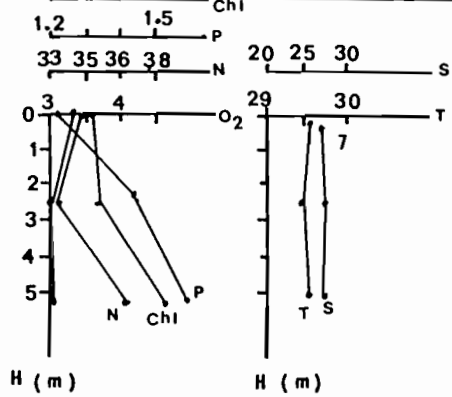
STATION VII - AOÛT 1985



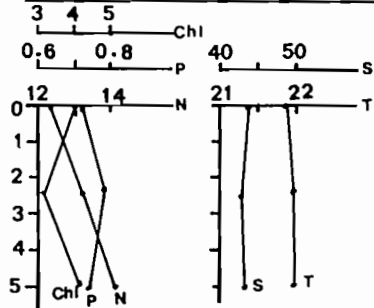
STATION VI - AOÛT 1985



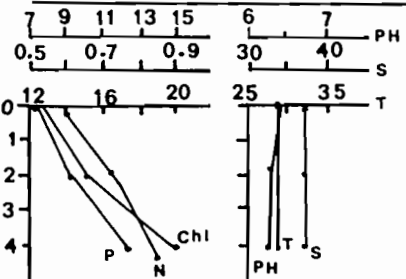
STATION V - SEPTEMBRE 1985



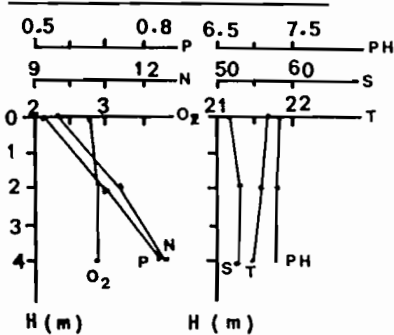
STATION II - DECEMBRE 1985



STATION VIII - DECEMBRE 1985



STATION V - JANVIER 1986



STATION VI - JANVIER 1986

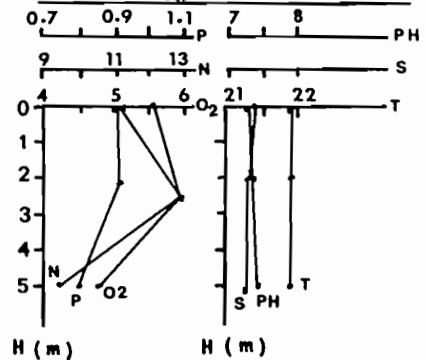


Fig. 4.- : Profil vertical des paramètres : O₂ en ml/l, NO₃ (N) et PO₄ en µatg/l, Chl en µg/l, T°C, S%_P et pH

Sels nutritifs

Les nitrates et les phosphates subissent d'importantes variations verticales. Leurs profils, sans relation évidente avec ceux de l'oxygène dissous, sont également très irréguliers. Dans l'ensemble les eaux du fond s'avèrent plus riches en sels nutritifs que celles de surface. En effet, les particules de matières organiques sont précipitées au fond où elles s'accumulent et où a lieu leur oxydation et leur décomposition par différents processus. Ces sédiments seraient ainsi une importante source de sels nutritifs qui sont régénérés dans la couche limite benthique (SUESS, 1974 ; CALLENDER et HAMMOND, 1982 ; DILSON, 1985). Les travaux de MARIUS (1985) attestent la richesse des sédiments en sels nutritifs.

Chlorophylle (a)

Elle varie avec la profondeur de manière irrégulière. Cependant, dans l'ensemble, les valeurs les plus élevées sont celles du fond. Cela a été également observé dans l'estuaire du Sine-Saloum et l'hypothèse d'une "origine détritique" a été avancée (UNESCO, 1985).

2.4. VARIATIONS LONGITUDINALES (FIG. 5)

Sur le plan longitudinal, la partie étudiée du bolon a été divisée en deux zones : la zone 1 en aval d'Affiniam et la zone 2 en amont (fig. 1).

Température

La température est variable le long du bolon. Elle varie peu pendant l'hivernage. Elle augmente d'aval en amont, en octobre-novembre. Elle varie peu et sans tendance régulière en décembre-janvier puis diminue de l'aval vers l'amont en mars.

Salinité

En début d'hivernage (juin-juillet) la salinité augmente d'aval en amont à cause des effets du lessivage des schorres (voir variations saisonnières). Pendant l'hivernage, le bolon se dessale à partir de l'amont à cause des apports d'eaux douces par pluies directes et ruissellement combinés au faible volume des biefs : la salinité décroît de l'aval vers l'amont. Après la saison des pluies, le "robinet" d'eaux douces étant coupé et l'évaporation aidant, elle commence à augmenter, d'abord en amont. Le sens de variation commence à se réinverser en décembre-janvier. La croissance d'aval en amont est nette en mars.

Les variations de salinité sont moins sensibles dans la partie aval à cause de l'inertie due à la grande masse d'eau de ces biefs.

Le schéma de variation longitudinale de la salinité qui vient d'être décrit a été observé dans la même zone par GOULEAU (1977) (cité par MARIUS, 1985), OLIVRY et CHOURET (1981).

pH

Le long du bolon, le pH varie, mais sans tendance significative. Dans la zone 2, en novembre, on note des valeurs de pH légèrement inférieures à 7. Dans la zone 1, en août, on observe des valeurs légèrement supérieures à 8. Partout ailleurs et en toutes autres périodes, le pH évolue entre 7 et 7,5. Il est légèrement croissant d'aval en amont d'une manière générale.

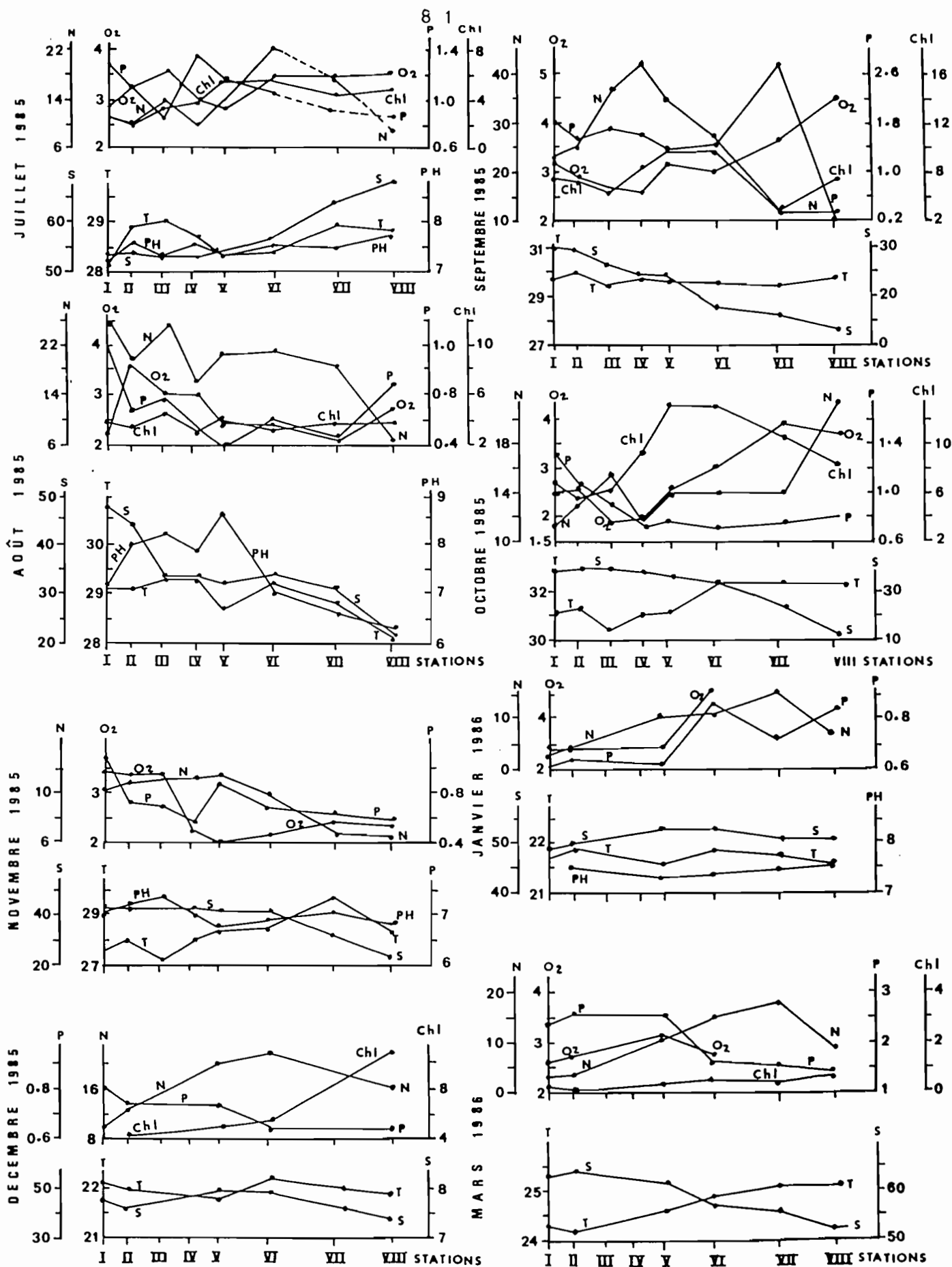


Fig. 5.- : Variations longitudinales des paramètres :

O₂ en ml/l, NO₃ (N) et PO₄ (P) en μatg/l, Chl en μg/l

T°C, S‰ et pH.

Oxygène dissous

La quantité d'oxygène dissous varie le long du bolon sans tendance régulière. En août elle décroît d'aval en amont. Cependant, dans l'ensemble, le bolon s'avère plus riche en oxygène vers l'amont que vers l'aval. Cela pourrait être lié aux biomasses de chlorophylle plus fortes en amont.

Nitrates

Les concentrations en nitrates sont variables selon les stations. Pendant la saison des pluies il n'y a pas de tendance régulière de variation. Les maxima changent de station selon les mois et correspondent aux minima d'oxygène. De décembre à mars il se dégage une tendance à la hausse d'aval en amont.

De manière générale le bolon est plus riche en nitrates que le fleuve.

Phosphates

Les variations des phosphates le long du bolon ne montrent pas de tendance régulière. Néanmoins les concentrations les plus fortes sont constatées dans la zone I. Ceci pourrait être lié à un enrichissement à partir des zones de marécage et de mangrove.

Le fleuve s'avère plus riche en phosphate que le bolon.

Chlorophylle (a)

De manière générale, la chlorophylle (a) est croissante d'aval en amont. De juillet à octobre, les valeurs maximales sont généralement observées aux stations V et VI. En août les variations longitudinales sont très faibles.

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

- CALLENDER (E.) and HAMMOND (D.E.), 1982.- Nutrient exchange accross the sediment water interface in the Potamac river estuary. Estuarine, coastal and shelf science, 15 (4) : 395 - 411
- CIEPAC.- Aménagement de la vallée de Bignona. Etude socio-économique générale (phase 1). Dakar, juin 1984 : 9 - 15.
- DILSON (M.E.Q.), 1985.- Annual cycles of nutrients and chlorophylle in Narragansett Bay, Rhode Island. in : Journal of Marine Research. Vol. 43, n° 4, nov. 1985 : 849 - 873.
- DIOUF (P.S.), 1985.- Variations spatio-temporelles du zooplancton de la Casamance. Mémoire de confirmation, CRODT, Dakar, 1985.
- DE SOUZA (S.N.), 1983.- Studies on the behaviour of nutrients in the Mandovi estuary during premonsoon. Estuarine, coastal and shelf science, 16 (3) : 299 - 307.
- GALLAIRE (G.), 1980.- Etudes hydrologiques du marigot de Baïla. ORSTOM, Dakar, 1980 : 84 - 100.

- HAINES, (E.B.), 1971.- Nutrient inputs to the coastal zone : The Georgia and South Carolinashelf. in : Estuarine Research. Academic Press, Inc. Vol. 1, 1975 : 303 - 321.
- JORDAN (T.E.), CORELL (D.L.) and WHIGHAM (D.F.), 1983.- Nutrient flux in the Rhode River : tidal exchange of nutrients by brackish marshes. Estuarine coastal and shelf science. 17 (6) : 651 - 665.
- LE RESTE (L.), 1985.- Conséquence sur l'environnement aquatique et la pêche d'un barrage-écluse anti-sel en Casamance. IIIème Symposium International sur les sols sulfatés acides, Dakar, 6-11 janvier 1986.
- LOUIS BERGER INTERNATIONAL.- Programme de développement de la vallé de Baïla en Casamance. Rapport final, vol. 2. Dakar, mai 1981
- MARIUS (C.), 1985.- Mangrove de la Casamance et de la Gambie. Ecologie-Pédologie-Géochimie. Mise en valeur et aménagement. Edition de l'ORSTOM, Paris 1985 : 48, 73, 108 pp.
- MORRIS (A.W.), BALE (A.J.) and HOWLAND (J.J.M.), 1981.- Nutrient distributions in an estuary : evidence of chemical precipitation of dissolved silicate and phosphate. Estuarine, coastal and shelf science. 12 (2) : 205 - 215.
- OLIVRY (J.C.) et CHOURET (A.), 1981.- Etude hydrologique du marigot de Bignona. Quelques aspects intéressants des mesures réalisées en 1970-1971. ORSTOM, Dakar, 1981, 93 p.
- SUESS (E.), 1974.- Nutrients near the depositionnal at interface in the benthic boundary layer. Edited by I.N. MC Cave. Plenum Press N. Y and London, 1974 : 57 pp.
- UNESCO, 1985.- L'estuaire et la mangrove du Sine-Saloum. Rapport de l'UNESCO sur les sciences de la mer, 32, 139 pp.

D I S C U S S I O N

- Q. Le bolon de Bignona est-il représentatif de l'ensemble des bolons tributaires de la Casamance ?
- R. Peut-être pas car la mangrove y est beaucoup plus dégradée qu'en aval.
- Q. Où se trouve la limite entre eau salée et eau douce dans ce bolon ?
- R. L'étude a été réalisée jusqu'à Balingor et n'a pas permis d'observer des salinités inférieures à 7 ‰.
- Q. Il serait nécessaire d'estimer les parts relatives des précipitations, du lessivage et de la nappe dans l'enrichissement en azote du bolon.

Un débat s'engage sur les échanges nappe-bolon et leur salinité respective. Il apparaît que la salinité de la nappe, antérieurement inférieure à celle du bolon, peut maintenant être jusqu'à deux ou trois fois supérieure, et ceci dans l'ensemble du domaine casamançais.

ZONATION DE LA CASAMANCE
BASEE SUR LES PEUPLEMENTS DE FORAMINIFERES ET DE
THECAMOEBIENS. COMPARAISON AVEC D'AUTRES
ZONATIONS ECOLOGIQUES

par

J.P. DEBENAY ⁽¹⁾, J. PAGES ⁽²⁾ et P.S. DIOUF ⁽³⁾

(1) Chercheur à la Faculté des Sciences de Dakar, Département de Géologie.

(2) Chercheur ORSTOM en poste au Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye/ISRA.

(3) Chercheur au Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye/ISRA;

R E S U M E

D'après la composition de la microfaune benthique , observée sur plus d'un an, le cours de la Casamance peut être divisé en cinq zones, à influence marine décroissante. Cette zonation coïncide avec celle fournie par d'autres disciplines.

A B S T R A C T

Foraminifers and thecamoebians as indexes of ecological partition. Comparison with other indexes.

The benthic microfauna population has been studied for more than a year. Five major provinces may be identified, from the river mouth upwards :

- . a marine zone (st. 1 to 11), where predominant calcareous forms slowly give way to agglutinated tests, for *Ammonia tepida* and *Elphidium gunteri*,

- . an intermediary zone (up to st. 18), where *A. tepida* and *E. gunteri* are dominant,

- . an hyperhaline zone (up to st. 30), with a monospecific population of *A. salsum*,

- . a highly variable zone (up to st. 38), where Thecamoebians resist a salinity range of 0 to 120 ‰,

- . a "continental" zone (upriver from st. 38), without any Foraminifers.

This partition agrees with those deduced from other characteristics (water chemistry and zooplankton).

Les peuplements de Foraminifères et de Thécamoebiens permettent de définir une zonation de l'estuaire de la Casamance. Cette zonation a persisté durant toute la période d'étude, malgré quelques variations saisonnières, en partie masquées par une évolution de plus grande ampleur, probablement en rapport avec l'évolution générale du climat.

Entre l'embouchure et Pointe Saint-Georges, la microfaune benthique est relativement diversifiée. Parmi les Foraminifères, les espèces à test calcaire hyalin sont dominantes (fig. 1). La plupart des espèces témoigne d'une forte influence marine, mais *Ammonia tepida* et *Elphidium gunteri*, espèces fortement euryhalines, constituent plus de 50 % des tests. En amont de Pointe Saint-Georges, après l'inflexion du cours du fleuve vers le Sud-Est, la plupart des espèces à test calcaire disparaissent, à l'exception de *A. tepida* et *E. gunteri*. Les espèces à test agglutiné prennent une importance croissante, avec principalement *Ammotium salsum*. Cette évolution se poursuit jusqu'aux stations 10 et 11. En amont de ces stations, *A. tepida* et *E. gunteri* qui sont les seules espèces à test calcaire, fournissent plus de 50 % des tests en fin de saison sèche (avril) et près de 100 % en début de saison sèche (décembre). Ces espèces conservent leur importance jusqu'à Adéane, Station 18, où leur proportion commence à décroître. En avril, *E. gunteri* disparaît totalement au niveau de la station 20 alors que *A. tepida* n'est qu'exceptionnellement présente en amont de la station 25. *A. salsum* constitue alors la quasi totalité du peuplement de Foraminifères, avec un nombre total de tests (pour 50 cc de sédiment) fréquemment supérieur à 1000, jusqu'à la station 30. Une diminution brutale du nombre de tests se produit alors, quelques tests isolés ayant été récoltés jusqu'à la station 38.

Situées en amont de la zone sursalée permanente, les stations 30 et 31 sont les seules à avoir une salinité comprise entre 30 et 50 ‰ pendant plus de trois mois. Ces valeurs relativement peu élevées expliquent la présence de *A. tepida* et *E. gunteri* pendant le mois de décembre 1984.

Il est donc possible, à partir de ces observations, de distinguer 5 zones écologiques depuis l'embouchure jusqu'aux stations les plus en amont. Une zone à affinités nettement marines s'étend de l'embouchure à Pointe Saint-Georges ; cette influence marine décroît ensuite jusqu'aux stations 10 et 11. Une zone "intermédiaire" où dominent *A. tepida*, *E. gunteri* et *A. salsum* prend le relai vers l'amont, jusqu'aux stations 19 à 20. La troisième zone, hyperhaline et confinée, est dominée par *A. salsum* dont les tests sont très abondants jusqu'à la station 30. Leur abondance décroît ensuite brutalement alors qu'apparaissent des thèques de thécamoebiens caractéristiques de la 4^e zone à salinité très variable. Les tests de Foraminifères sont présents jusqu'à la station 38, au delà de laquelle débute le domaine franchement "Continental".

Les principales limites de zones sont donc situées au niveau des stations 11, 18 à 20, 30 et 38 ; des coupures secondaires apparaissant au niveau des stations 5 (Pointe Saint-Georges) et 25.

Les limites ainsi définies à partir des microfaunes benthiques de Foraminifères et thecamoebiens, coïncident de façon satisfaisante avec les limites mises en évidence par des études portant sur des aspects différents de l'écosystème. Ceci s'observe en particulier au niveau de l'évolution de la salinité et de la turbidité des eaux, de la végétation de mangrove (BADIANE comm. pers.) et du zooplancton (fig. 2).

Il est donc possible de définir schématiquement 5 zones écologiques principales en partant de l'embouchure (fig. 3) :

- une zone marine jusqu'à la station 11 ;
- une zone "intermédiaire" jusqu'à la station 18 ;
- une zone hyperhaline jusqu'à la station 30 ;
- une zone de conditions extrêmes où la salinité varie de 0 à 120 ‰ jusqu'à la station 38.

- une zone "continentale" où prédomine l'influence des eaux douces.

Cette zonation établie en 1984 et 1985 est probablement appelée à subir quelques modifications en fonction de la péjoration actuelle des conditions d'environnement puisque des salinités de 175 ‰ ont été enregistrées au niveau des stations les plus en amont en juin 1986.

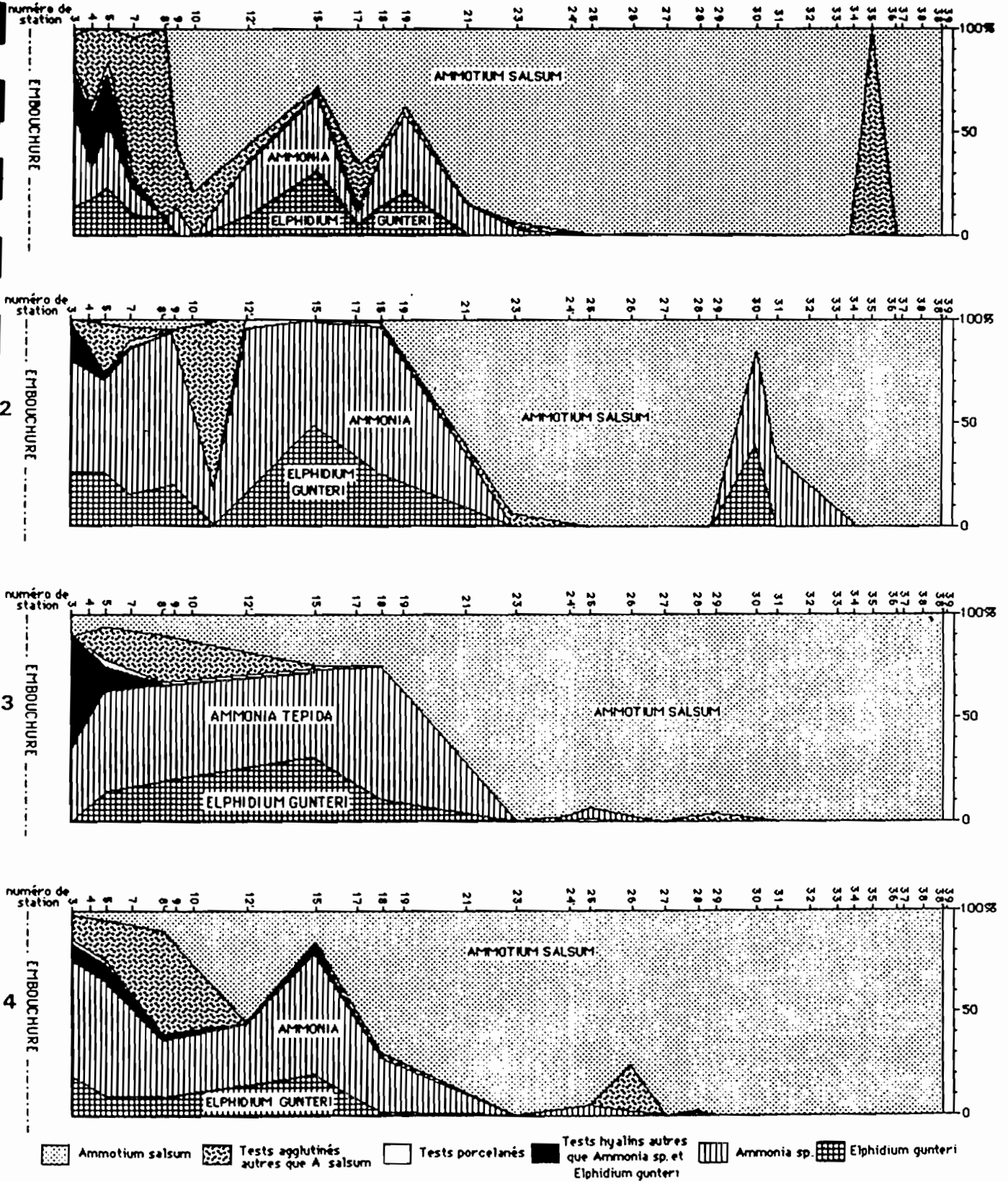
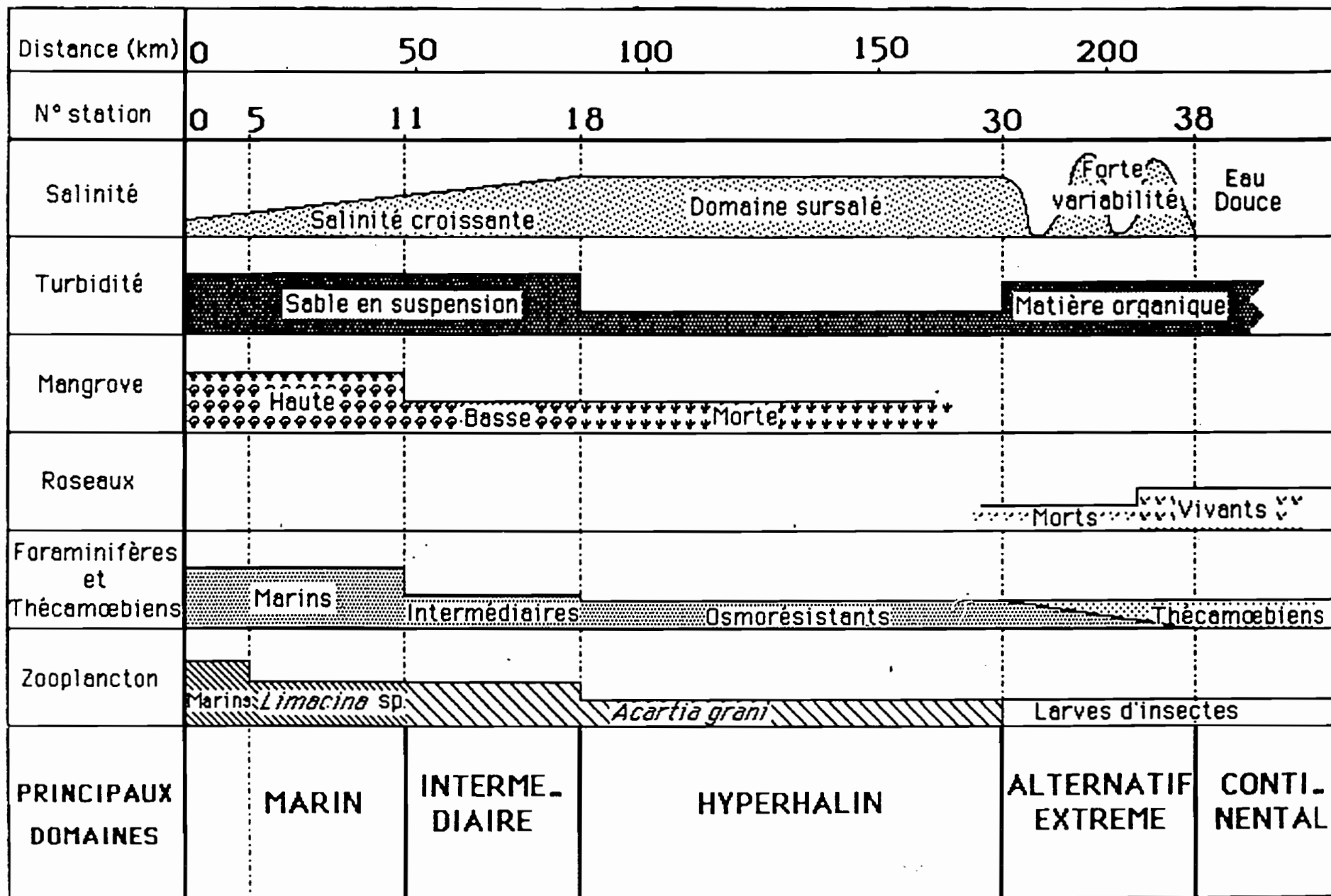


FIG. 1.- Répartition de la microfaune benthique



0 6

FIG. 2.- Zonation de l'estuaire.

QUELQUES ASPECTS DES ECHANGES
CHIMIQUES SOLS-EAUX DE SURFACE
EN CASAMANCE

Par

J.Y. LE BRUSQ (1)

(1) Pédologue au Centre ORSTOM de Dakar, B.P. 1386.

R E S U M E

La sécheresse a entraîné une sursalure des sols exondables, les rendant dans la plupart des cas inutilisables pour la culture. L'abaissement de la nappe phréatique a par ailleurs favorisé l'oxydation des sols potentiellement sulfatés-acides ce qui a entraîné une diminution du pH. Dans certains cas il y a même libération de sels d'aluminium solubles et toxiques. Le problème prioritaire est l'élimination du sel par la construction de petits barrages anti-sel.

A B S T R A C T

The intertidal soils and the surface waters in Casamance : some aspects of chemical inter changes.

The intertidal soils have become hypersaline following the present drough ; most of them are now unfit for agriculture. The lowered ground water level has also accelerated the oxidization of the potentially-sulphate-acidic soils, with a lowering of pH.

Toxic soluble aluminum salts have even been set free. The main priority is salt elimination, reachable through small anti-salt dams.

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

Les échanges chimiques entre les sols et les eaux de surface (estuaire et bolons essentiellement) en Casamance concernent d'une part les éléments majeurs (Na, K Ca, Mg, Cl, SO_4 , HCO_3) auxquels nous nous intéressons ici et les éléments mineurs (PO_4 , NO_3 , silice...), que nous ne traiterons pas faute de données.

Schématiquement, nous distinguerons des échanges non spécifiques, régulés par des processus essentiellement physiques, (transfert de nappes, inondations, évaporations), se soldant pas des transferts de sel, et des échanges spécifiques, gouvernés par des processus physico-chimiques particuliers (oxydation, réduction, réactions acide-base, précipitation).

I . L E S T R A N S F E R T S D E S E L S E N T R E L E S S O L S E T L E S E A U X D E S U R F A C E

Durant la période humide antérieure à 1968, un équilibre dynamique s'était établi entre d'une part l'accumulation des sels dans le milieu par les apports depuis la mer et l'évaporation, au cours de la saison sèche, et d'autre part l'élimination de ces sels par les pluies d'hivernage. Cet équilibre se traduisait par un niveau moyen de salinité permettant la croissance des palétuviers, la riziculture dans les mangroves (rizières profondes) dessalées temporairement en hivernage, et sur les terrasses bordant les vallées, qui n'étaient alors jamais atteintes par les sels. Tandis que la salinité des bolons et de l'estuaire allait décroissant de l'aval vers l'amont une grande partie de l'année, celle des nappes phréatiques croissaient depuis la mangrove vers le centre des tannes (sols très salés, nus ou peuplés d'halophytes), du moins en saison sèche.

Depuis le début de la phase de sécheresse, le lessivage des sels par les pluies a décru, tandis que la période d'évaporation s'allongeait avec la saison sèche. L'équilibre était alors rompu, et manifestement, le nouvel équilibre, qui s'établira à un niveau de salinité global du milieu plus élevé, n'est pas encore atteint (sauf en cas de retour à la pluviométrie antérieure).

Ainsi, parallèlement à l'augmentation de salinité des eaux de surface (Sefa ; juin 69 : 8,5 mmhos/an ; juin 79 : 48 mmhos/cm ; MARIUS, 1985), celle des nappes phréatiques des sols du domaine fluviomarín s'élevait : doublement à Balingore entre la période humide et 74/75, valeurs atteignant 150 à 200 mmhos/cm (MARIUS, 1985), gradient de salinité décroissant depuis la mangrove vers les tannes, avec 120 mmhos/cm en bordure du marigot contre 50-80 mmhos/cm dans les tannes, à Koubalan, en 1984 (BOIVIN et LE BRUSQ, 1984). En même temps, le niveau moyen des nappes phréatiques s'abaissait, et par suite d'une réalimentation des nappes en bordure des marigots, la pente piézométrique descend une grande partie de l'année vers les terrasses et les palmeraies non salées (Contrat CEE n° TSD A 104, ORSTOM/DAKAR). Les eaux salées s'écoulent donc actuellement vers l'intérieur des terres (palmeraies, bordure du plateau). A Koubalan, de manière spectaculaire, les marées de vive eau de juin 86 ont provoqué une élévation du niveau de la nappe à 240 m du marigot, par apport latéral d'eau salée sous des rizières de terrasse, en quelques jours. Aussi, après une mortalité massive des palétuviers et la perte des rizières profondes, assiste-t-on aujourd'hui à la contamination de rizières de terrasse et à la mort de nombreux palmiers.

Les stocks de sels accumulés dans les sols du domaine fluviomarín (nappes phréatiques, croûtes de sels superficiels, "moquettes" sursalées) sont aujourd'hui considérables. Aussi en cas de retour à une pluviométrie normale, le dessalement de l'estuaire et des bolons serait retardé. Ainsi à Kou-balan, après deux hivernages relativement satisfaisants, (84 et 85), la salinité du marigot a encore augmenté depuis juin 84 : plus de 100 mmhos/cm en juin 86 contre 80 mmhos/cm en 84.

En cas de persistance de la phase sèche, il est impossible de dire jusqu'à quel niveau la salinité de l'ensemble du domaine fluvio-marín (sols et eaux) pourra croître.

2 . L E S E C H A N G E S S P E C I F I Q U E S

Les zones de mangrove se caractérisent géochimiquement par le processus de réduction des sulfates de l'eau de mer par des bactéries, en présence de matière organique et en milieu pauvre en oxygène, car submergé. Ceci produit des sulfures, et notamment de la pyrite ($Fe S_2$), et des bicarbonates libérés dans les nappes et les eaux superficielles. Les sols riches en pyrite sont appelés "potentiellement sulfatés acides". Actuellement, les apports en matières organiques fraîches ayant diminué en de nombreux endroits (mangrove décadente), il est probable que la sulfato-réduction a globalement diminué en Casamance.

Plus grave, la baisse des nappes phréatiques a permis l'oxygénation des sols, et l'oxydation de la pyrite en acide sulfurique et fer ferrique. Il en résulte une forte baisse du pH du sol (jusqu'à 1,5-2 localement) et la précipitation d'un sulfate ferrique, la jarosite, de couleur jaune pâle. Ces deux caractères permettent d'identifier les sols sulfatés acides. C'est pour éviter leur formation que l'on exclut le drainage des sols de mangroves, interdisant ainsi leur dessalement en période sèche. Les barrages de Guidel et d'Affiniam ont été conçus sur ce principe : inonder (et dessaler) les sols, à l'eau douce en hivernage, inonder les sols à l'eau salée en saison sèche, en admettant de l'eau de mer depuis l'aval.

En outre, en Casamance, un phénomène nouveau, et apparemment relativement rare, est intervenu. Des mangroves anciennes, enfouies sous des alluvions en bordure des vallées, dessalées pendant la phase humide, ont été asséchées, et ont libéré de grandes quantités d'aluminium échangeable (fixé sur les argiles) et soluble (jusqu'à 50 méq/l dans les nappes). Contrairement à la jarosite, très peu soluble, les sulfates d'aluminium sont, en milieu acide, solubles et donc mobiles. Ils forment le long de certaines vallées des croûtes blanches précipitées à la limite des terrasses. Les pluies lessivent ces croûtes vers les marigots ou les retenues des barrages anti-sels, et les eaux deviennent acides.

A Djiguissoum, l'eau de la retenue avait un pH de 3,2 en décembre 85. A Guidel, un marigot secondaire a vu son pH chûter de 6,1 à 3,1 après la première pluie de juin 86. Les eaux ainsi contaminées par l'aluminium sont inutilisables pour l'irrigation et probablement la pisciculture.

3 . C O N S E Q U E N C E S P O U R L ' A M E N A G E M E N T R E G I O N A L

L'acidification généralisée des sols des moyennes et hautes vallées de Casamance rend caduque l'interdiction de drainer ces zones. Par contre, la progression inquiétante de la salinité rend nécessaire l'arrêt des intrusions d'eaux salées vers l'amont. Il est possible d'établir des petits barrages anti-sel que l'on maintiendra fermés en saison sèche, même au prix de l'acidification de quelques hectares de sols potentiellement sulfatés acides, déjà stérilisés par les sels. L'établissement de ces barrages devrait se traduire par l'arrêt de la dégradation des zones amont, mais aussi, en supprimant des surfaces évaporatoires qui sont autant de salines, pourrait ralentir la salinisation des zones aval, qui reçoivent actuellement, en hivernage, les sels accumulés en saison sèche dans les zones amont.

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

- BOIVIN (P.), LE BRUSQ (J.Y.), 1984.- Etude pédologique des Kalourrages - Vallées de Koubalan et Tapilane. ORSTOM/DAKAR
- MARIUS (C.), 1985.- Mangroves du Sénégal et de la Gambie, ORSTOM, Travaux et documents.
- Rapports semestriels "Mise en valeur des mangroves au Sénégal". Contrat CEE TSD A-104 ORSTOM/DAKAR 1984-1985.

D I S C U S S I O N

E.H.M. DIALLO.- Comment lutter contre la toxicité ferreuse ?

LE BRUSQ .- Un drainage suffisant permet l'oxydation du fer ferreux en fer ferrique insoluble et non toxique.

A. DIALLO.- Quelle est l'importance de cette toxicité pour la crevetticulture ?

COUTEAUX.- Le problème existe mais peut être résolu par un lavage des bassins à l'eau de mer et par apport de chaux. La toxicité du fer et de l'aluminium sont, en fait, surtout sensibles pour les poissons.

CONTRIBUTION A L'ETUDE DES VARIATIONS
QUANTITATIVES ET QUALITATIVES DE LA PRODUCTION
DE CREVETTES EN FONCTION DE LA SALINITE
DANS L'ESTUAIRE DE LA CASAMANCE

par

Louis LE RESTE⁽¹⁾

(1) Biologiste de l'ORSTOM, en poste au Centre de Recherches
Océanographiques de Dakar-Thiaroye (ISRA) BP. 2241, Dakar
Sénégal.

R E S U M E

Depuis une quinzaine d'années la salinité, dans l'estuaire de la Casamance, tend à augmenter par suite d'un déficit pluviométrique persistant.

Le tonnage de crevettes capturées qui avait d'abord augmenté quand la salinité augmentait tend à diminuer quand elle devient trop élevée. Le tonnage dépend en grande partie de la taille à laquelle les crevettes quittent l'estuaire. Cette taille dépend à la fois de la vitesse du courant et de la salinité. Elle tend à augmenter quand la vitesse du courant diminue ; elle est maximale pour une salinité de 30 ‰ et diminue quand la salinité s'écarte de part et d'autre de cette valeur.

A B S T R A C T

Because rainfall is persistantly low for the past fifteen years salinity has been increasing in the Casamance estuary.

First shrimp catches were rising as salinity increased but, as salinity became too high, catches declined. Catches depend to a large extent on the seaward migration size. This size depends on current velocity and on salinity. Velocity decrease results in increasing size. Size is maximum when salinity is about 30 p.p.t. and is decreasing as salinity is rising or dwindling from this value.

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

La crevette *Penaeus notialis* se reproduit en mer et passe la première partie de sa vie dans l'estuaire où elle est exploitée par la pêche artisanale qui est monospécifique.

De précédents travaux (LE RESTE, 1980, 1984) ont permis de montrer que depuis 1968 environ, les captures ne dépendaient plus des variations de l'effort de pêche mais essentiellement de celles de la salinité qui conditionnent les potentialités dans l'estuaire. Nous avons établi un modèle linéaire liant les prises à la pluviométrie, qui conditionne la salinité ; les prises étant d'autant plus importantes que la pluviométrie était plus faible et donc la salinité plus élevée.

Mais la sécheresse persistant, la salinité a fini par atteindre des seuils au delà desquels les captures ont chuté. Les résultats que nous présentons ici devraient conduire à l'établissement de modèles tenant compte du nouveau contexte environnemental.

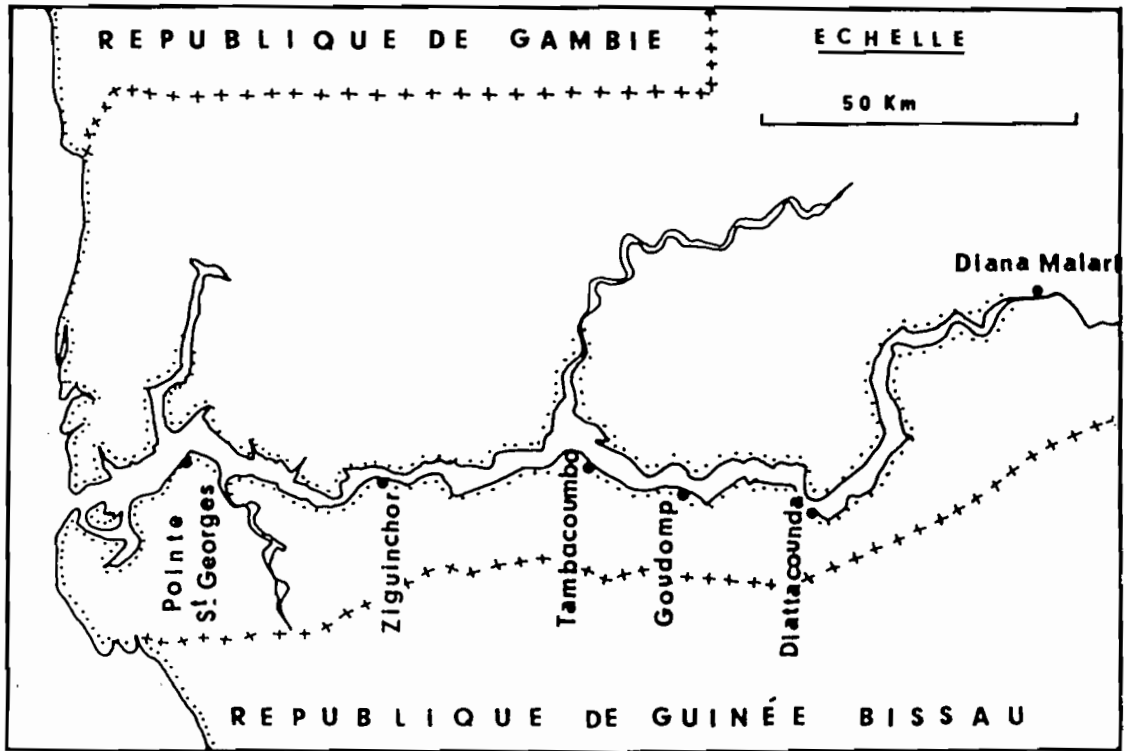


Fig. 1.- Estuaire de la Casamance

Par ailleurs, les variations de la production n'affectent pas seulement le tonnage mais également le poids individuel des crevettes pêchées ; or le prix au kg augmente avec le poids. Nous avons donc considéré les variations interannuelles de la pêche artisanale sous trois aspects : le tonnage capturé, le poids individuel des crevettes pêchées et enfin la valeur des prises qui intègre les deux aspects quantitatif et qualitatif.

Les modalités de rétention des crevettes dans l'estuaire sont également analysées.

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

1.1. ORIGINE DES DONNEES

Salinité

Nous avons pris comme points de repères, pour caractériser la situation saline de l'estuaire, les salinités au niveau de Ziguinchor (fig. 1) d'une part en fin de saison sèche (mai-juin), d'autre part en fin de saison humide (octobre-novembre).

La série historique des données présentant de nombreuses lacunes, nous nous sommes référés aux salinités calculées à l'aide de deux petits modèles établis en 1978 (LE RESTE, 1984) et qui ont donné jusqu'ici satisfaction.

$$\begin{aligned} S_1 &= - 1,484 V_1 + 77,6 & r &= - 0,81 \\ S_2 &= - 3,462 V_2 + 103,5 & r &= - 0,93 \end{aligned}$$

S_1 et S_2 étant les salinités (g/l) de fin de saison sèche et de fin de saison humide et V un volume d'eau (km³) calculé à partir de la pluviométrie des cinq dernières saisons pluvieuses sur le bassin versant. La pluviométrie de chaque année étant pondérée par un coefficient dégressif quand on s'éloigne dans le temps : $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8} \dots$.

Résultats de la pêche

Les captures sont connues au niveau des usines qui achètent la quasi totalité de la production. Nous n'avons tenu compte que des résultats postérieurs à 1967 de manière à ce que l'interférence de l'effort de pêche soit négligeable.

Le poids moyen des crevettes pêchées a été calculé à partir de la ventilation des prises par catégories. Il correspond à la médiane de la distribution des prises en fonction du calibre.

Pour calculer la valeur de la production nous nous sommes référés aux prix pratiqués par la SEFCA(1) en 1983.

(1) Société des Entrepôts frigorifiques de la Casamance.

Poids individuel (g)	Prix au kg (F. CFA)
> 33,3	2 400
33,3 - 25,0	1 900
25,0 - 26,7	1 300
16,7 - 10,0	800
10,0 - 7,1	650
< 7,1	500

Le poids unitaire moyen des crevettes pêchées est toujours compris entre 7,1 et 25,0 g. Comme il existe une relation à peu près linéaire entre le prix au kg et le poids unitaire moyen pour les trois catégories impliquées, nous avons tenu compte de cette relation pour le prix moyen au kg des crevettes pêchées.

2 . R E S U L T A T S

Bien que les variations saisonnières ne soient pas toujours identiques d'une année à l'autre, on peut considérer qu'il existe deux saisons de pêche. Nous rattacherons les prises de janvier à juillet à la première - nous les appellerons de saison sèche - et celles d'août à décembre à la seconde - nous les appellerons de saison humide.

Nous considérerons successivement les résultats pour chacune des deux saisons puis pour l'ensemble de l'année.

2.1. RESULTATS DE SAISON SECHE (fig. 2)

Que ce soit pour le tonnage capturé, pour le poids unitaire des crevettes ou pour la valeur de la production, la distribution des résultats en fonction de la salinité de fin de saison sèche présente la même physionomie. En deçà d'une certaine valeur de la salinité la valeur du paramètre considéré tend à augmenter ; au delà elle tend à diminuer.

Variations des prises (fig. 2A)

Pour des salinités inférieures à 46 ‰ les prises tendent à augmenter, jusqu'à atteindre une valeur maximale de 1 000 tonnes, lorsque la salinité augmente. Pour des salinités plus grandes elles tendent à diminuer. Un point, qui correspond à l'année 1981, présente une anomalie par rapport à cette tendance ; bien que la salinité ait atteint 51 ‰ les captures ont dépassé 800 tonnes.

Variations du poids unitaire (fig. 2B)

Les crevettes atteignent un poids maximal (20 g) pour une salinité d'environ 44 ‰. Il est intéressant de noter qu'en 1981 le poids unitaire des crevettes était faible, ce qui est logique étant donné la forte sursalure qui régnait alors. Les captures importantes enregistrées cette année là sont donc imputables à un recrutement exceptionnel.

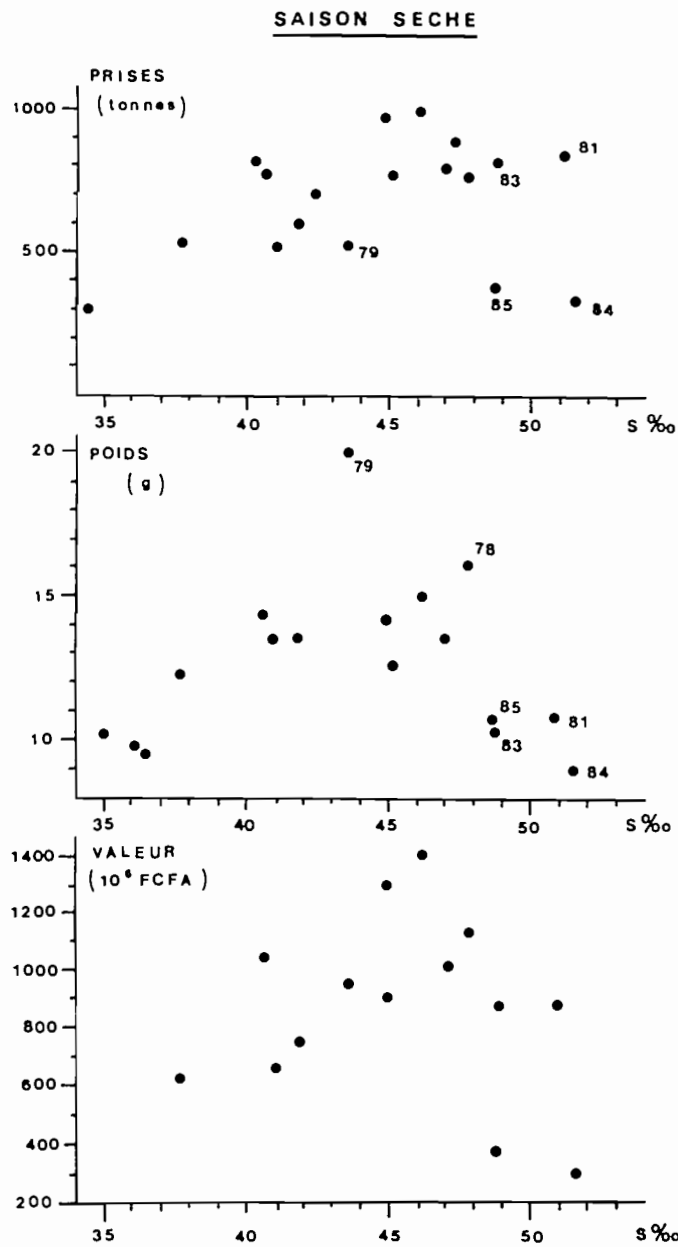


Fig. 2.- Variations interannuelles

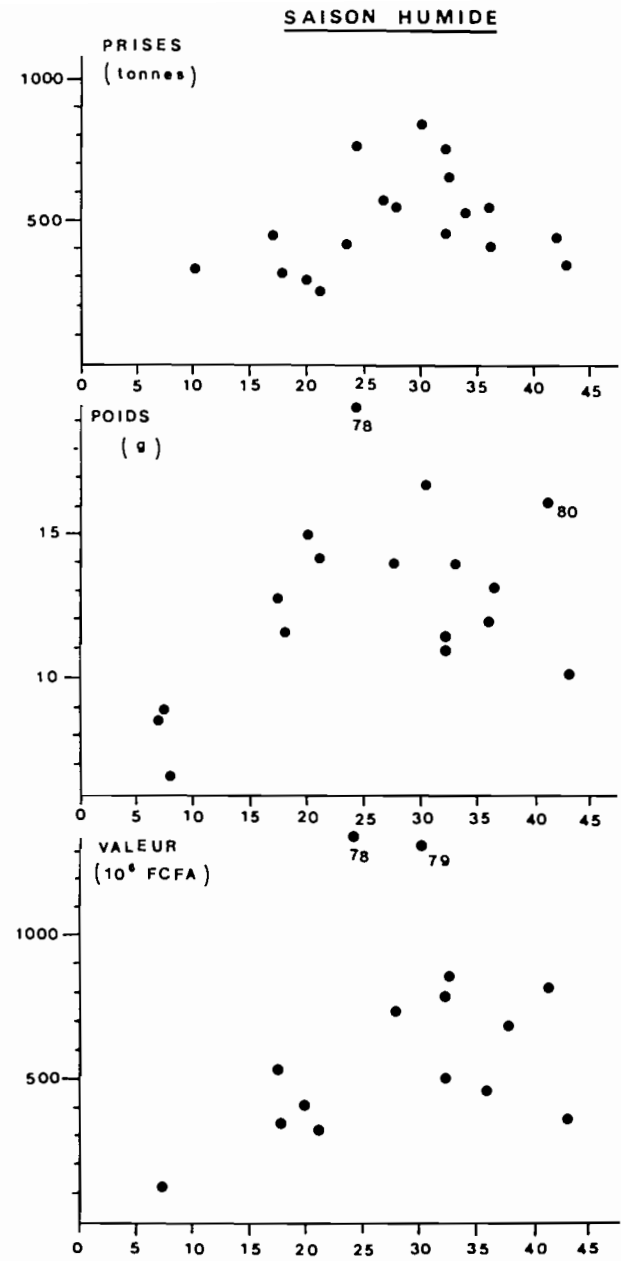


Fig. 3.- Variations interannuelles.

Variations de la valeur de la production (fig. 2C)

La valeur optimale ($1400 \cdot 10^6$ F. CFA) a été enregistrée pour une salinité de 46 ‰.

On constate que l'amplitude des variations de la production est plus importante en terme de valeur (1 à 4,7) qu'en terme de poids (1 à 3,3), quantité et qualité évoluant, d'une manière générale, dans le même sens.

2.2. RESULTATS DE SAISON HUMIDE (FIG. 3)

On observe la même double tendance qu'en saison sèche.

Variations des prises (fig. 3A)

Pour les salinités inférieures à 30 ‰ en fin de saison des pluies à Ziguinchor, les captures tendent à augmenter jusqu'à atteindre 800 tonnes environ ; au delà, elles tendent à diminuer.

Variations du poids unitaire (fig. 3B)

La valeur maximale (environ $1300 \cdot 10^6$ F. CFA) est enregistrée pour des salinités de 25 - 30 ‰. Comme en saison sèche l'amplitude des variations de la valeur de la production (1 à 11) est nettement supérieure à celle du tonnage pêché (1 à 3,4).

2.3. RESULTATS POUR L'ENSEMBLE DE L'ANNEE (FIG. 4)

Il est impossible de caractériser l'évolution de la salinité pendant une année par une seule valeur. Néanmoins, dans un précédent travail (LE RESTE, 1980, 1984) nous avons constaté une bonne corrélation entre les captures de l'année et la salinité de fin de saison sèche. Cela est probablement dû au fait que la salinité de fin de saison humide dépend en grande partie de la salinité de départ, qu'il y a généralement une certaine inertie climatique et qu'enfin le recrutement de saison humide a lieu à une période où la pluviométrie de l'année, en ce qu'elle peut avoir d'excessif dans un sens ou dans l'autre, n'a pas encore pu infléchir la salinité vers des valeurs extrêmes. Nous nous référons donc aux salinités de fin de saison sèche à Ziguinchor.

L'évolution en cloche des résultats, notée pour chacune des deux saisons est encore observée à l'échelle de l'année.

Variations des prises (fig. 4A)

Les captures maximales (1500 tonnes) sont enregistrées lorsque la salinité est comprise entre 44 et 48 ‰. L'année 1981 se signale par une très forte anomalie positive.

Variations du poids unitaire (fig. 4B)

Le poids maximal (18 g) est noté pour une salinité de l'ordre de 44 ‰.

Variations de la valeur de la production (fig. 4C)

La valeur maximale ($2400 \cdot 10^6$ F. CFA) correspond à des salinités comprises entre 44 et 48 ‰. L'amplitude des variations est ici encore plus importante (1 à 3,3) que celle concernant les tonnages (1 à 2,2).

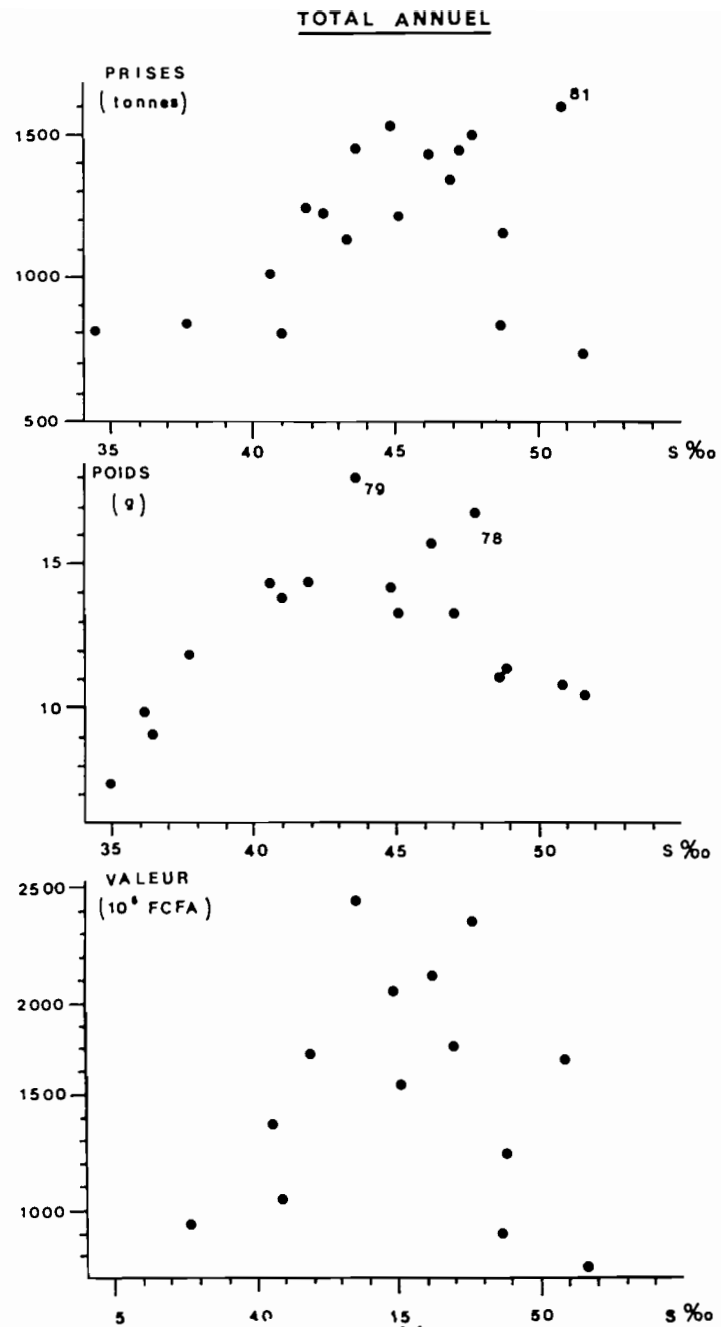


Fig. 4.- Variations interannuelles.

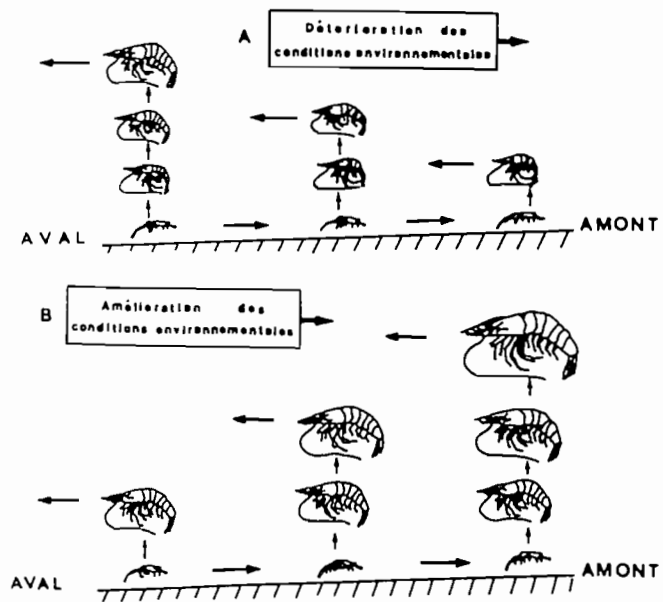


Fig. 5.- Schémas de migrations dans l'estuaire

3 . R E T E N T I O N D E S C R E V E T T E S D A N S L ' E S T U A I R E

Au delà des variations globales que nous venons d'évoquer, nous avons tenté d'analyser les mécanismes qui commandent les variations quantitatives et qualitatives des captures. Nous avons d'une part étudié les déplacements des crevettes dans l'estuaire, d'autre part l'influence de deux paramètres du milieu, la salinité et la vitesse du courant, sur la taille des crevettes pêchées.

3.1. DEPLACEMENT DES CREVETTES DANS L'ESTUAIRE

Nous avons plus particulièrement étudié les déplacements qui aboutissent à deux types de répartition des tailles, le long de l'estuaire, très caractéristiques et opposés. Dans le premier la taille des crevettes tend à diminuer de l'aval vers l'amont. Dans le second, au contraire, elle augmente de l'aval vers l'amont.

Des études sur les variations saisonnières de la répartition des post-larves et des juvéniles (LE RESTE, 1982), sur la composition des prises pendant le flot et le jusant, ainsi que des marquages de crevettes (LE RESTE et ODINETZ, 1986) ont conduit aux conclusions suivantes.

Au moment du recrutement des postlarves (surtout en fin de saison humide début de saison sèche et en fin de saison sèche) celles-ci colonisent tout l'estuaire mais sont surtout abondantes jusqu'à Tambakoumba.

Les crevettes grandissent ensuite plus ou moins sur place avant de retourner vers la mer. La taille de migration est d'autant plus grande que les conditions environnementales sont plus favorables. Le premier cas de répartition des tailles signalé plus haut correspond ainsi à une péjoration de l'environnement vers l'amont. Le deuxième cas, au contraire, correspond à une amélioration du contexte environnemental vers l'amont. Les deux types de scénarios sont présentés dans la figure 5.

3.2. TAILLES DES CREVETTES

Nous avons pu montrer qu'il y avait une bonne corrélation entre la taille des crevettes pêchées d'une part; la vitesse du courant et la salinité d'autre part (LE RESTE, 1986).

L'équation qui lie les trois paramètres peut s'écrire :

$$L = - 0,00661 S^2 + 0,384 S - 0,126 V + 27,5$$

L étant la longueur céphalothoracique en mm, S la salinité en g/l et V la vitesse maximale du courant de surface en cm/s.

Nous avons présenté dans la figure 6 le diagramme des tailles calculées à l'aide du modèle pour différentes valeurs de la salinité et de la vitesse maximale du courant. Sur la figure 7 sont présentées, pour différents sites et pour les années où des mesures ont été faites, les valeurs observées et les valeurs calculées.

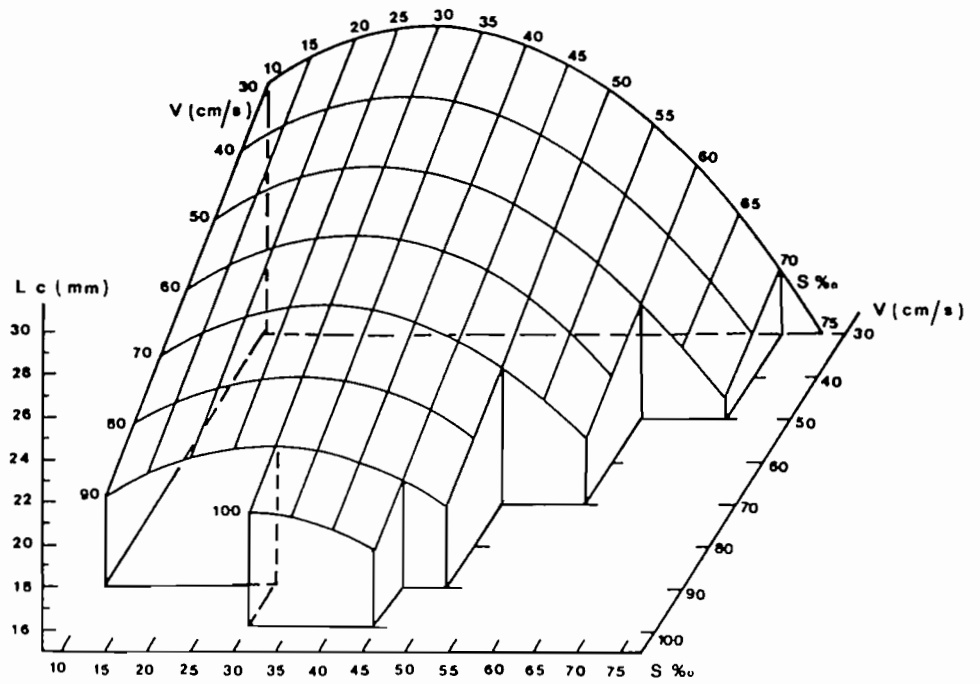


Fig. 6.- Modèle taille-courant-salinité

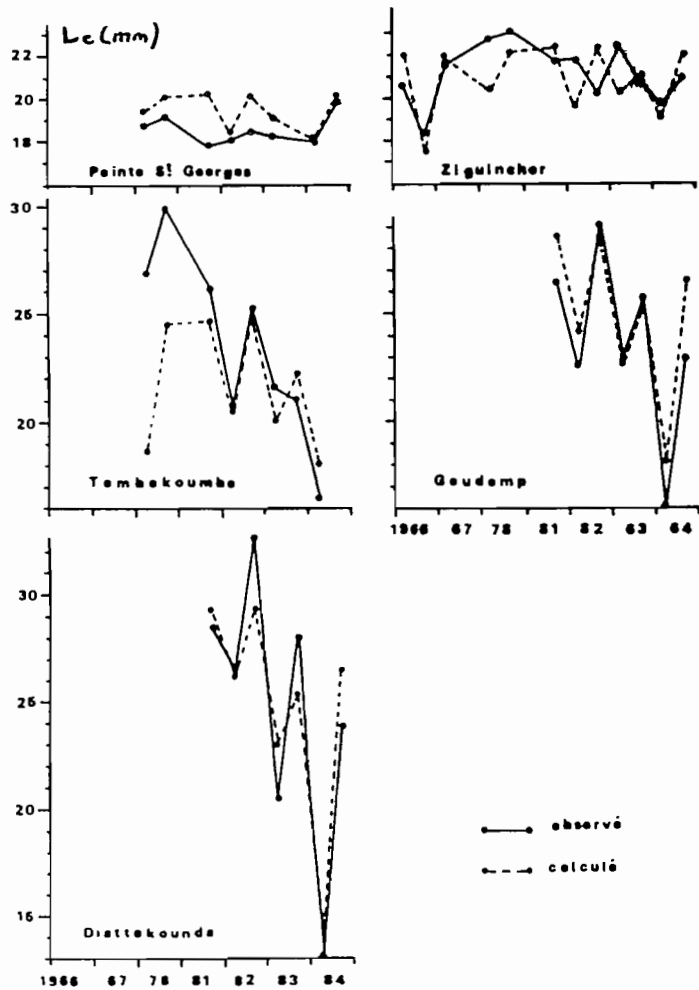


Fig. 7.- Taille prédite et taille calculée en différents sites.

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

- BONDY (E. de), 1968.- Observations sur la biologie de *Penaeus duorarum* au Sénégal. Doc. sci. Cent. Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye, 16, 50 p.
- LE RESTE (L.), 1980.- The relation of rainfall to the production of the penaeid shrimps *Penaeus duorarum* in the Casamance estuary (Senegal). In Tropical ecology and development. Proceedins of the Vth International Symposium of Tropical Ecology, Kuala Lumpur (J.I. Furtado, editor) : 1169 - 74.
- LE RESTE (L.), 1984.- Etude des variations annuelles de la production de crevettes dans l'estuaire de la Casamance (Sénégal) in Etud. Rev. CGPM. Aménagement des pêches dans les lagunes côtières (J.M. Kapetsky et G. Lasserre Editeurs) 61 (1) : 253 - 69.
- LE RESTE (L.), 1986.- Influence de la salinité et du courant sur la taille de la crevette *Penaeus notialis* dans l'estuaire de la Casamance (Sénégal). Rev. Hydrobiol. trop. (sous presse).
- LE RESTE (L.), ODINETZ (O.), 1984.- La pêche crevetteière dans l'estuaire de la Casamance en 1984. Arch. Cent. Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye, 129 10 p.
- LE RESTE (L.), ODINETZ (O.), 1986.- Etude des déplacements de crevettes dans l'estuaire de la Casamance (Sénégal). Rev. Hydrobiol. trop. (sous presse).
- LHOMME (F.), 1981.- Biologie et dynamique de *Peaneus notialis* au Sénégal
Thèse de Doctorat d'Etat. Univ. Paris VI, 255 p.
- RUELLO (N.V.), 1973.- The influence of rainfall on the distribution and abundance of the school prawn *Metapenaeus macleayi* in the Hunter River Region (Australia). Marine Biology, 23 (3) : 221 - 228.

D I S C U S S I O N

DURAND : Peut-on penser à un modèle unique s'appliquant à l'ensemble des situations, pour rendre compte de la production ?

LE RESTE : Deux régressions linéaires successives pourraient assez bien rendre compte de l'ensemble, mais il est possible aussi qu'une courbe en cloche puisse être ajustée.

PAGES : Une modélisation par deux droites serait peu satisfaisante car il est douteux que l'on puisse expliquer une discontinuité correspondant au passage de l'une à l'autre. Une courbe en cloche serait mieux adaptée.

MILLET : Bon nombre de descripteurs écologiques ont cependant un caractère discontinu.....

MILLET : Pourquoi a-t-on choisi la vitesse du courant pour rendre compte de la taille des crevettes pêchées ?

LE RESTE : Parce que ce paramètre est mentionné, dans la littérature, avec la salinité, pour expliquer les variations de taille à la migration. Il est intéressant de mentionner que le modèle élaboré en Casamance a été utilisé avec succès en Guinée Bissau pour apprécier les possibilités de rétention des crevettes dans les différents estuaires.

MILLET : les observations sur le plancton ont-elles été prises en compte ?

LE RESTE : Non car elles sont encore trop peu nombreuses.

TOURE : A-t-on cherché à caractériser l'environnement par des facteurs explicatifs plus fins que la salinité ?

LE RESTE : Non, parce que la salinité, qui est facilement mesurable est, de par l'amplitude de ses variations, le facteur prépondérant et qu'il doit conditionner de nombreux autres paramètres chimiques et biologiques. Mais on a vu que des anomalies de prises ou de taille des crevettes existaient en ne tenant compte que de la salinité. Il y aurait donc des recherches à effectuer pour tenir compte d'autres descripteurs.

TOURE : Peut-on interpréter les anomalies observées pour les débarquements ?

LE RESTE : Oui, dans une certaine mesure. Par exemple l'anomalie positive de 1978 est due au fait que les crevettes étaient anormalement grandes eu égard à la salinité très élevée. L'anomalie positive de 1981 en revanche, n'était pas due à la taille des crevettes mais à leur exceptionnelle abondance. Mais je ne sais pas à quoi sont dues ces anomalies de taille et d'abondance.

DURAND : Toutes les données ont-elles été prises en compte ?

LE RESTE : Seulement après 1968 car auparavant le stock n'était pas pleinement exploité et l'effort de pêche interférait fortement avec les conditions environnementales.

B. DIAW : Pourquoi avoir choisi la salinité à tel endroit et à tel moment ?

LE RESTE : Parce que c'est pour Ziguinchor en fin de saison sèche et en fin de saison humide que les données historiques sont les plus nombreuses. Mais il n'est pas certain que ce soit la meilleure façon de caractériser la salinité dans l'estuaire. Il faut s'interroger sur les meilleurs descripteurs possibles, qui ne seront pas nécessairement les mêmes suivant les problèmes considérés.

DEGEORGE : A-t-on cherché à élaborer le modèle par voie expérimentale ?

LE RESTE : Non car cela demanderait des moyens extrêmement lourds et onéreux.

GNING : En dehors de la salinité, quels sont les autres facteurs de l'environnement jouant un rôle sur la croissance des crevettes.

LE RESTE ; On peut citer la température, l'oxygène au niveau du fond, la richesse trophique....

PAGES ; Quelle est l'alimentation des crevettes.

LE RESTE ; Elles se nourrissent des petits organismes disponibles au niveau du fond : copépodes, nématodes, foraminifères, diatomées....

COUTEAUX : Beaucoup de crevettes sont infestées par des microsporidies en Casamance. Il y a un effet négatif sur la croissance. On ne sait si cette infestation est à rattacher à l'évolution des conditions du milieu.

DEGEORGE ; Quelles sont les répercussions des captures dans l'estuaire sur l'exploitation des crevettes en mer ?

LE RESTE : D'après les travaux de LHOMME et de CAVERIVIERE elles sont peu importantes. Cela peut s'expliquer d'une part par le fait qu'au niveau de la Casamance la zone en aval de Ziguinchor, très riche en juvéniles repartant directement vers la mer, est interdite à la pêche ; d'autre part du fait que le recrutement en mer se fait en grande partie à partir des estuaires de Guinée Bissau peu exploités.

LA PECHERIE ARTISANALE DE POISSON
EN CASAMANCE

par

A. DIADHIOU⁽¹⁾, F. BASTIE⁽²⁾ et S. NIANG⁽¹⁾

(1) Chercheurs au Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye (ISRA) BP. 2241 - Dakar (Sénégal).

(2) Chercheur ORSTOM en poste au CRODT/ISRA.

R E S U M E

Cinq centres de débarquement sont enquêtés depuis mars 84.

- Kafountine, sur la façade maritime, avec une fréquence d'enquête de 5 jours par mois et un taux d'enquête journalier de 32 %.

- Ziguinchor SEFCA, Goudomp, Ziguinchor Boudody et Simbandi Brassou dans l'estuaire, avec cinq jours par mois pour les deux premiers, deux jours pour les autres et respectivement un taux d'enquête journalier de 33 %, 50 %, 53 % et 86 %.

- L'effort de pêche par engin est relevé au moment des enquêtes, par pointage des arrivées, et la prise par estimation du poids des paniers débarqués pour un certain nombre de pirogues.

Les résultats sont alors extrapolés sur la quinzaine ou le mois selon le port, et à la totalité des types d'engins sur la base des recensements d'Avril et septembre 84.

Ainsi sur l'ensemble de la Casamance, de Mars 84 à février 85, la prise a été estimée à 14 250 t dont 4706 t de Tilapies, 2 917 t d'Ethmaloses, 1 391 t d'Arius, 1331 t de mullets et 1 087 t d'Otolithes. Dans cette estimation, la zone maritime fournit 27 % des débarquements et la zone estuarienne 73 %.

A B S T R A C T

Five landing sites have been investigated since March 1984.

- One center on the seaside front : Kafountine, five days per month with a 32 % day inquiry rate.

- Four centers in the estuarine area : Ziguinchor SEFCA and Goudomp five days per month with a respective day inquiry rate of 33 % and 50 %, Ziguinchor Boudody and Simbandi Brassou, two days per month with a respective day inquiry rate of 53 % and 86 %

Fishing effort is computed for each type of fishing gear by counting canoes return from fishing while catch is evaluated through weight estimation of the baskets used for fish landings.

The results obtained are then extrapolated to a two weeks period or to the month according to the landing site. The extrapolation to the totality of the fishery is done by using the April and September 84 censuses of gear types.

From March 84 to February 1985, the total catch has thus been estimated to 14 250 metric tons, among which 27 % is composed of : tilapia (4 706 t), onga shad (2 917 t), senentfish (1 391 t), mullet (1 331 t), cracker (1 087 t).

The contributions of sea and estuary account respectively for 27 % and 73 % of the total catch.

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

L'étude de la pêcherie en Casamance revêt un aspect particulier, lié à la diversité du milieu, des engins de pêche, des techniques de pêche et des communautés de pêcheurs. La pêche artisanale fournit 94 % de la consommation locale de poisson, d'où son intérêt économique primordial.

Depuis 1954, chaque année la DOPM (Direction de l'Océanographie et des Pêches Maritimes) publie les statistiques de pêche maritimes et estuariennes de l'année écoulée, à partir des données des postes de contrôles (11 postes).

Le degré de finesse obtenu par ces statistiques étant insuffisant pour des analyses scientifiques approfondies, le CRODT (Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye) a introduit dans son programme Casamance, un volet "Etude de la pêcherie artisanale des poissons".

Les objectifs visés sont : l'évaluation des prises des différentes espèces pêchées et les efforts qui sont développés pour leur capture.

Pour la réalisation de cette étude, cinq centres de débarquement ont été sélectionnés en raison de leur importance.

Une équipe composée d'un enquêteur et de son aide de plage recueille des données sur la pêcherie dans ces centres suivant un certain calendrier préétabli.

1 . M E T H O D O L O G I E

1.1. SELECTION DES CENTRES ENQUETES :

A partir des données géographiques et écologiques, la Casamance a été découpée en quatre secteurs (fig. 1).

- un secteur maritime où les facteurs écologiques sont stables
- un secteur estuarien sous influence maritime, où les variations de salinité sont faibles et la pêche très diversifiée : de l'embouchure à Ziguinchor
- un secteur estuarien intermédiaire entre Ziguinchor et Goudomp
- un secteur estuarien amont où la salinité est actuellement élevée et subit des variations très importantes. La variété spécifique des poissons y est faible. Il s'étend de l'amont de Goudomp à Dianah Malari.

Dans chaque secteur, un ou deux centres parmi les plus importants ont été sélectionnés pour mener les enquêtes de routine : Kafountine, Ziguinchor Boudody, Ziguinchor SEFCA, Goudomp et Simbandi Brassou.

1.2. COLLECTE DES DONNEES

A Kafountine, Ziguinchor Boudody, Ziguinchor SEFCA et Goudomp, la moyenne des enquêtes est de deux jours par quinzaine.

A Simbandi Brassou, il y a seulement un jour d'enquête par quinzaine. Lors de chaque enquête, 10 à 20 pirogues sont échantillonnées. Ce qui correspond à un taux d'enquête journalier variant entre 32 % (Kafountine) et 86 % (Simbandi -Brassou).

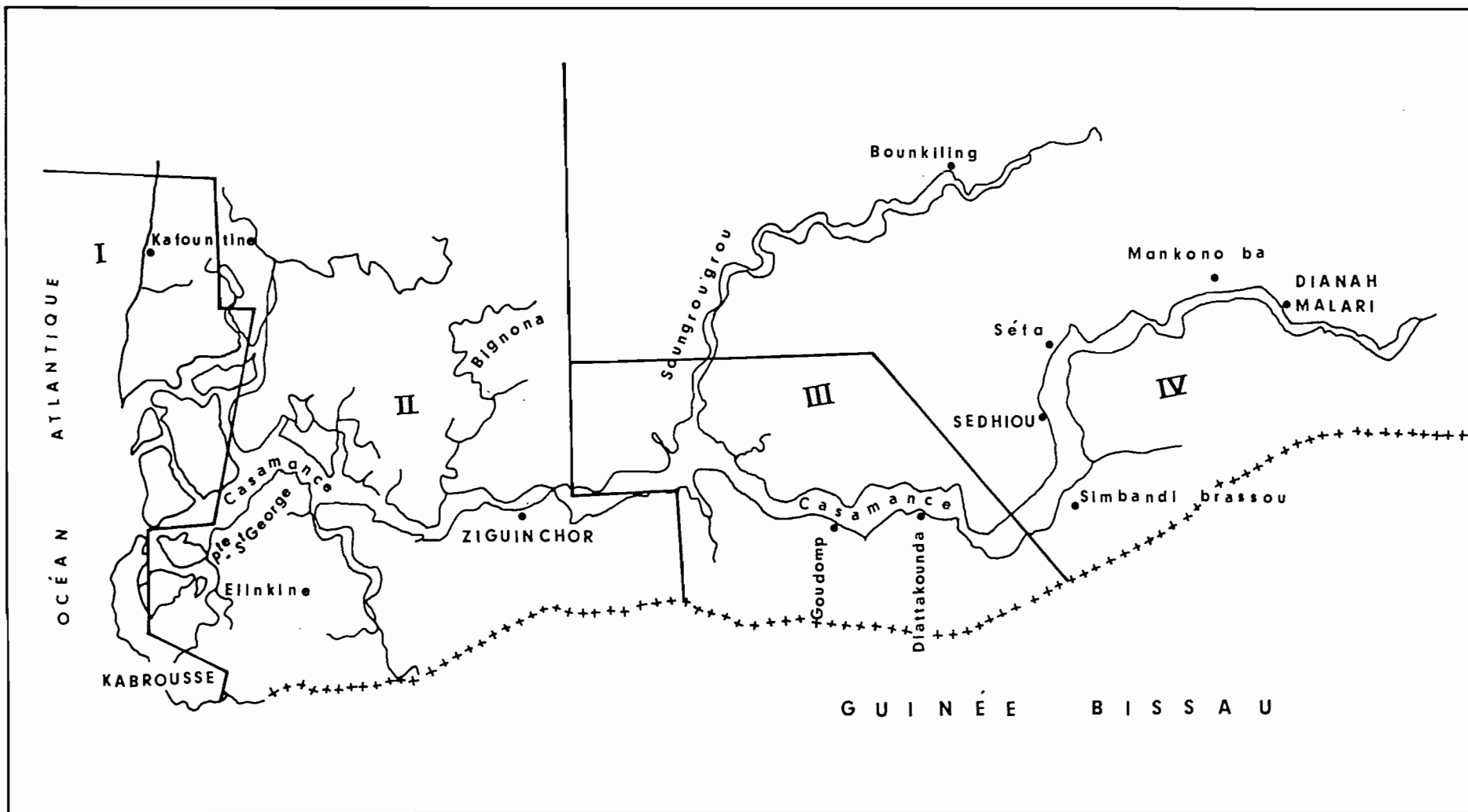


FIG. 1.- Zone de pêche

1.2.1. Détermination de l'effort de pêche :

Les engins de pêche ont été regroupés en un certain nombre de catégories et l'unité d'effort correspond à la sortie de l'engin. La détermination de l'effort se fait sur la base du pointage des arrivées et est réalisée comme suit :

- pour les pirogues arrivées en dehors des heures d'enquêtes, l'enquêteur compte toutes les pirogues amarrées qui contiennent du poisson.
- il pointe ensuite les pirogues au fur et à mesure qu'elles arrivent ; c'est sur ces dernières que portent les enquêtes.

1.2.2. Echantillonnage des prises :

Pour chaque type de pêche représenté dans le centre le jour de l'enquête, au moins une pirogue est échantillonnée.

Chaque espèce présente dans la pirogue est recensée et son poids estimé selon différentes méthodes en fonction de l'importance de la prise (comptage et calcul du poids individuel d'après la taille, nombre de récipients étalonnés débarqués etc...)

1.2.3. Extrapolation des données d'enquêtes :

L'estimateur utilisé est l'estimateur non biaisé (COCHRAN 1977, p. 303). Il permet de calculer la prise totale par type de pêche et par espèce pour la période considérée, sans avoir besoin de connaître le nombre de sorties par type de pêche les jours où il n'y a pas eu d'enquête.

Si M_i = nombre de sorties le jour i , \bar{y}_i la prise moyenne d'une pirogue, n le nombre de jours enquêtés et N le nombre de jour dans la période. L'estimateur est :

$$\bar{y}_u = \frac{N}{n} \sum_{i=1}^n M_i \bar{y}_i.$$

Cette valeur est ensuite extrapolée à l'ensemble de la zone à l'aide des coefficients d'extrapolation calculés à partir des recensements des engins de pêche des mois d'avril et septembre (tabl. 1).

Tableau 1.- Résultats des recensements des engins de pêche en 1984.

ZONE		ZONE I		ZONE II		ZONE III		ZONE IV	
		Avril	Sept.	Avril	Sept.	Avril	Sept.	Avril	Sept.
ENGIN DE PECHE									
Palangre				6	33				
Epervier				40	41	57	91	55	95
Senne de plage		2	1	38	26	16	5	5	4
Filet maillant surface	Ethmal.			140	57	120	77	10	9
	Mulets				186	52	82	51	81
Filet maillant dérivant de fond		84	17	111	149				
Filet dormant		196	76	45	40	56	42		
Barrages				3	3	1			

2 . R E S U L T A T S

2.1. LES CAPTURES TOTALES

Pour l'ensemble de la zone d'étude, les captures entre mars 84 et février 85 ont été estimées à 14 250 t. 27 % de ces prises ont été réalisées dans la zone I, 30 % dans la zone II, 26 % dans la zone III et 17 % dans la zone IV.

Les principales espèces ou groupes d'espèces sont : les tilapies pour 4 706 t, les ethmaloses 2 917 t, les arius 1 391 t, les mulets 1 331 t et les otolithes 1 087 t.

D'une manière générale, les prises sont meilleures en saison fraîche et sèche (fig. 2). Dans la zone III cependant les meilleures prises sont réalisées en fin de saison sèche et saison humide (Fig. 3).

2.2. LES CAPTURES DE TILAPIES :

Les tilapies sont pêchées dans l'estuaire, essentiellement dans les zones III et IV. L'espèce de très loin dominante est *Sarotherodon melanotheron heudelottii*. C'est une espèce pêchée toute l'année avec des maxima en février, mai et septembre-octobre (fig. 4). Les tilapies sont pêchées essentiellement par les sennes de plages. Nous avons présenté dans la figure 5 la variation saisonnière de l'effort et de la PUE pour ces sennes de plage dans la zone IV. On note que les PUE sont maximales en saison humide et correspondent à une diminution de l'effort de pêche. Il est donc possible que le stock ne soit pas pleinement exploité à cette saison.

2.3. LES CAPTURES D'ETHMALOSES :

Elles sont pêchées dans l'estuaire surtout en zone II et III. L'espèce pêchée est *Ethmalosa fimbriata*. A l'échelle de l'estuaire, les captures sont importantes de janvier à août et faibles pendant le reste de l'année. Mais alors que dans la zone II les meilleures prises sont réalisées en saison sèche, en zone III, elles le sont en début de saison humide (fig. 6). Les ethmaloses sont capturées essentiellement par les filets maillants dérivants de surface (félé-félé) à ethmaloses.

Dans les figures 7 et 8 sont représentées les variations de l'effort de pêche et de la PUE dans les zones II et III, pour les "félé-félé" à ethmaloses.

Dans la zone II, l'effort est maximal de mars à septembre et s'accompagne d'une diminution des PUE mais également, ce qui est curieux, d'une diminution des prises. En fait il semble que l'effort soit orienté vers une autre espèce cible (mulet) avec le même engin.

Dans la zone III par contre l'effort de pêche maximal d'avril à septembre correspond à des PUE et à des prises élevées ; l'effort est maximal quand les disponibilités sont maximales.

Il semblerait que les ethmaloses remontent vers l'amont en fin de saison sèche-saison humide, mais une analyse des tailles serait nécessaire pour parvenir à une conclusion.

2.4. LES CAPTURES D'ARIUS :

Les prises sont réalisées essentiellement dans la zone I et sont surtout composées d'*Arius heudelotii* et d'*Arius gambiensis*. Ils sont capturés par les filets dormants à poissons et les filets dormants à soles mais aucun des deux

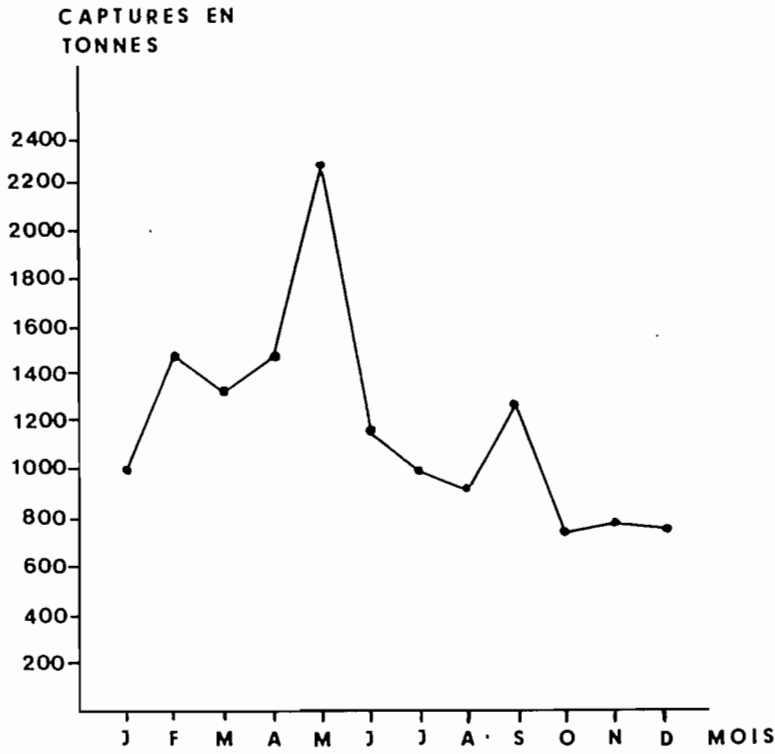


FIG. 2.- Variations saisonnières des captures totales de poissons.

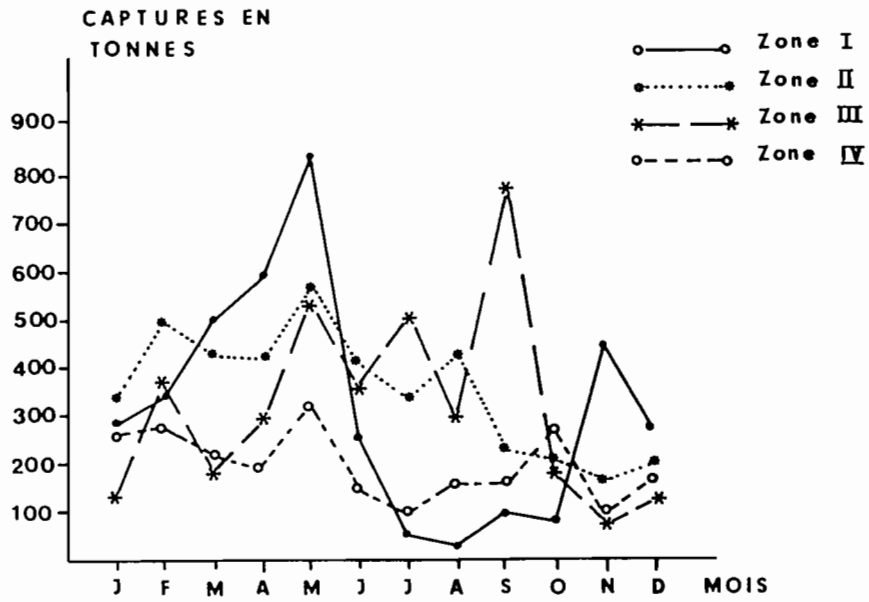


FIG. 3.- Variations saisonnières des captures totales par zone

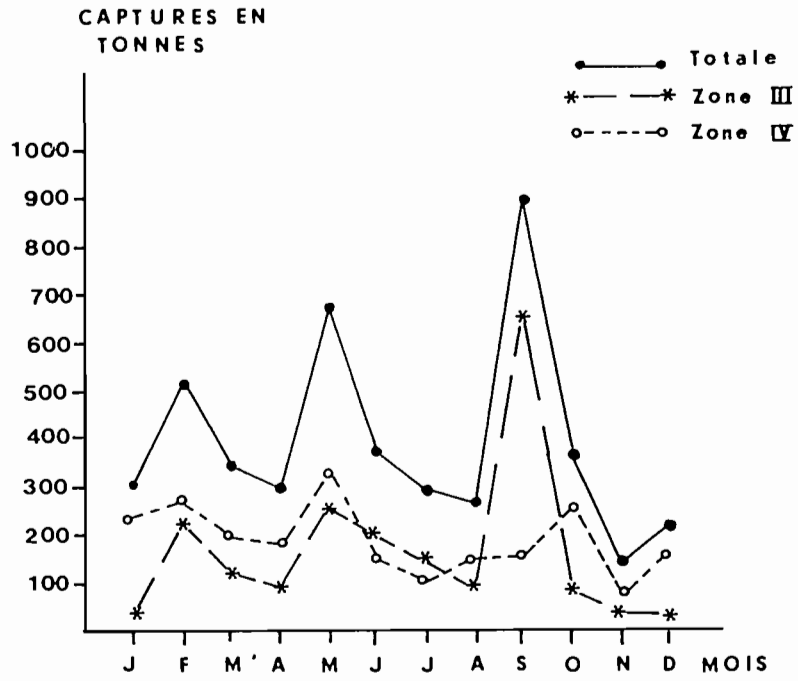


FIG. 4.- Variations saisonnières des captures de tilapies par zones.

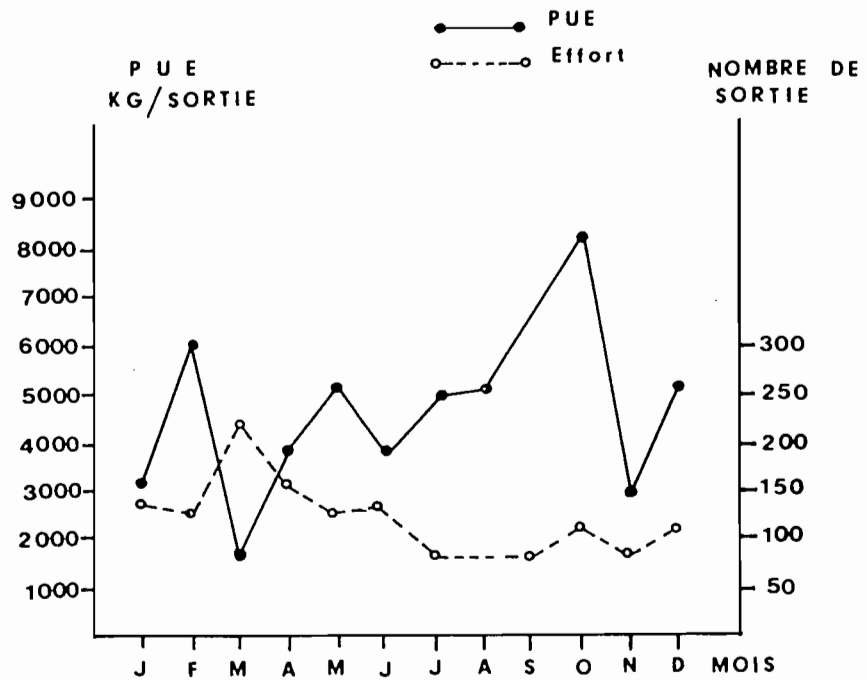


FIG. 5.- Variations saisonnières de l'effort des sennes de plage et des pue de tilapies en zone IV.

CAPTURES EN TONNES

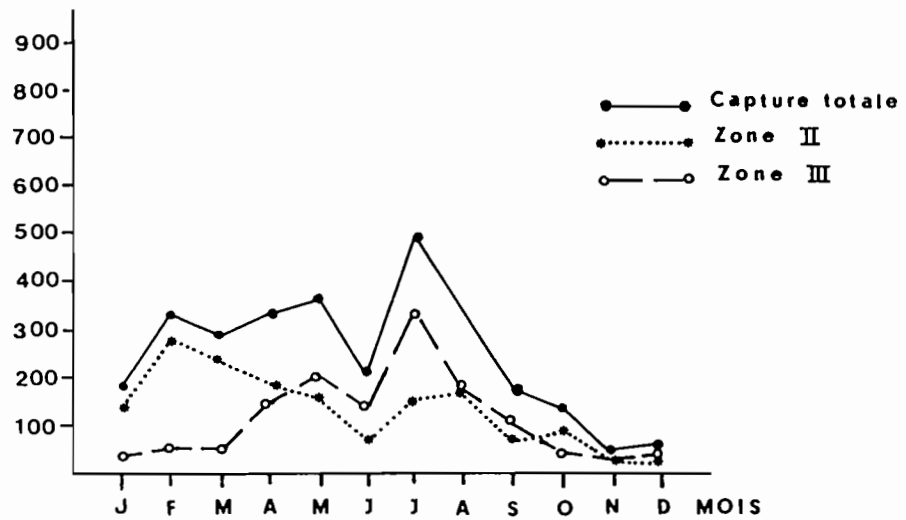


FIG. 6.- Variations saisonnières des captures d'ethmaloses.

NOMBRE DE Sorties

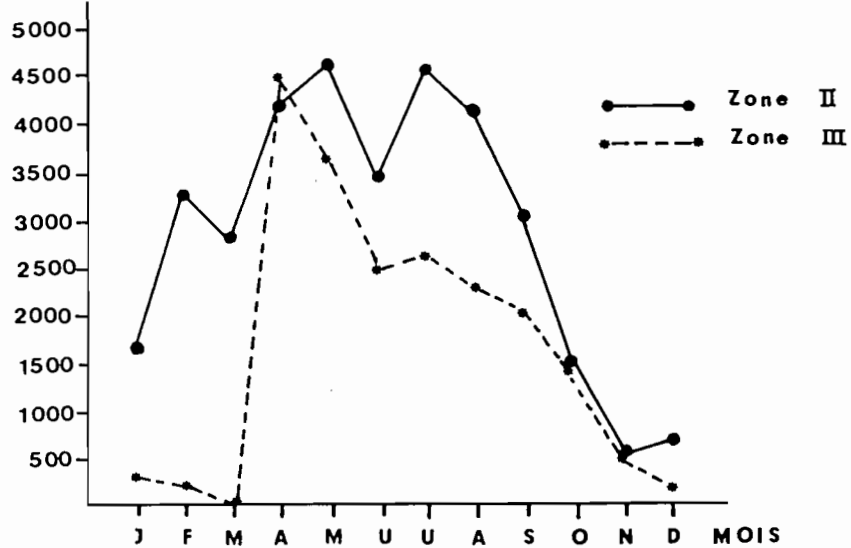


FIG.7.- Variations saisonnières de l'effort des félé-félé à ethmaloses
PUE Kg/Sortie

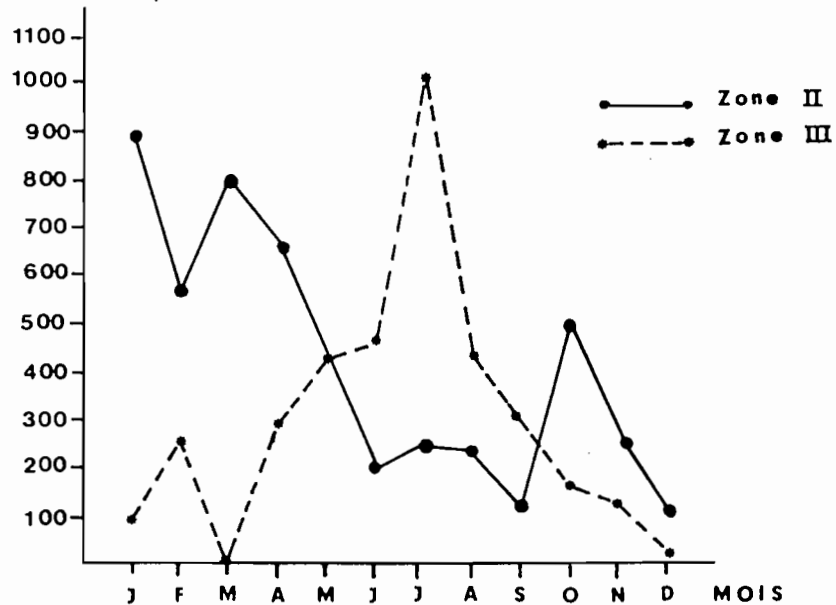


FIG.8.- Variations saisonnières des pue des félé-félé à ethmaloses

ne le cible en particulier. Ils sont pêchés presque uniquement en fin de saison sèche (fig. 9).

Pour avoir une idée des variations de l'indice d'abondance, nous avons représenté en figure 10 les captures des filets dormants à poissons et en figure 11 les efforts et les PUE de ces engins. Il semble bien que les maxima de prise en fin de saison sèche correspondent à une augmentation du stock à cette période.

2.5. LES CAPTURES DES MULETS :

Les mulets sont capturés en zones II et III. Cinq espèces sont capturées mais les plus importantes sont *Liza grandisquamis* et *Liza falcipinnis*.

Les variations saisonnières des captures sont présentées dans les figures 12, 13 et 14. Dans les deux zones les captures sont maximales de novembre à juin et très faibles en saison des pluies. Les mulets sont essentiellement capturés au filet maillant dérivant de surface (félé-félé) à mullet. Les variations saisonnières de l'effort et de la PUE pour l'ensemble des mulets dans les zones II et III sont présentées dans les figures 15 et 16. On constate que la PUE est faible en saison des pluies, bien que l'effort soit peu important. On peut donc conclure à une raréfaction des mulets dans l'estuaire à cette saison.

2.6. LES CAPTURES D'OTOLITHES :

Ils sont capturés principalement en zone I. La principale espèce pêchée est *Pseudotolithus brachygnatus*. Les prises sont maximales en saison sèche (fig. 17).

C O N C L U S I O N

Les résultats obtenus sont nettement supérieurs à ceux de la DOPM (environ 8 000 tonnes). Il convient malgré tout d'être prudent car plusieurs sources d'erreurs possibles ont été répertoriées dans notre méthodologie.

Pour l'extrapolation dans la zone II, nous avons supposé que les résultats dans les centres secondaires étaient identiques à ceux observés à Ziguinchor. Il n'est cependant pas sûr que les performances des engins de pêche soient identiques dans toute la zone. On peut supposer en particulier que la pêche dans les bolons présente des caractéristiques particulières.

En deuxième lieu, certaines sennes de plage recensées dans la zone IV sont rarement échantillonnées ; étant donné les performances de ces types d'engins il faudra vérifier si toutes les sennes travaillent de la même manière et ont la même efficacité, ceci pour éviter de très fortes surestimations. Il est par ailleurs parfois difficile d'identifier avec exactitude les efforts des engins de pêche étant donné que deux types d'engins sont parfois utilisés au cours d'une même sortie ou en alternance.

Parmi les autres sources de biais signalons le peu d'informations que nous possédons sur la pêche des barrages végétaux, sur les rejets ; enfin certains pêcheurs débarquant à Ziguinchor ont parfois déjà vendu une partie de leurs prises dans d'autres centres.

Des études ponctuelles doivent permettre de minimiser ces différentes sources d'erreurs.

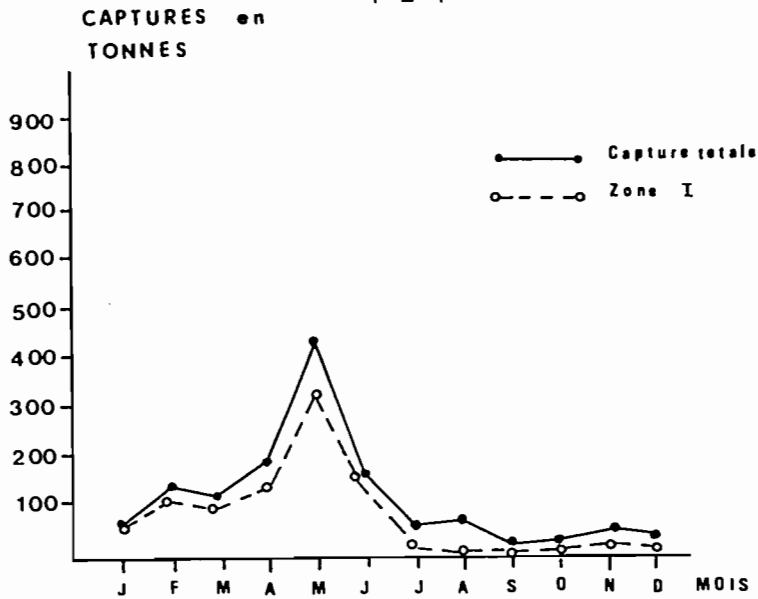


FIG. 9.- Variations saisonnières des captures d'Arius spp.

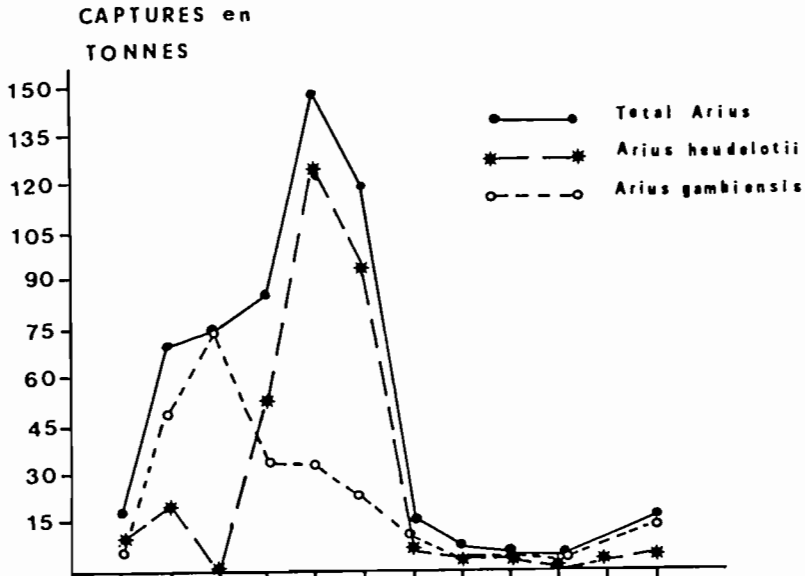


FIG. 10.- Variations saisonnières des captures d'Arius par les filets dormants en zone 1

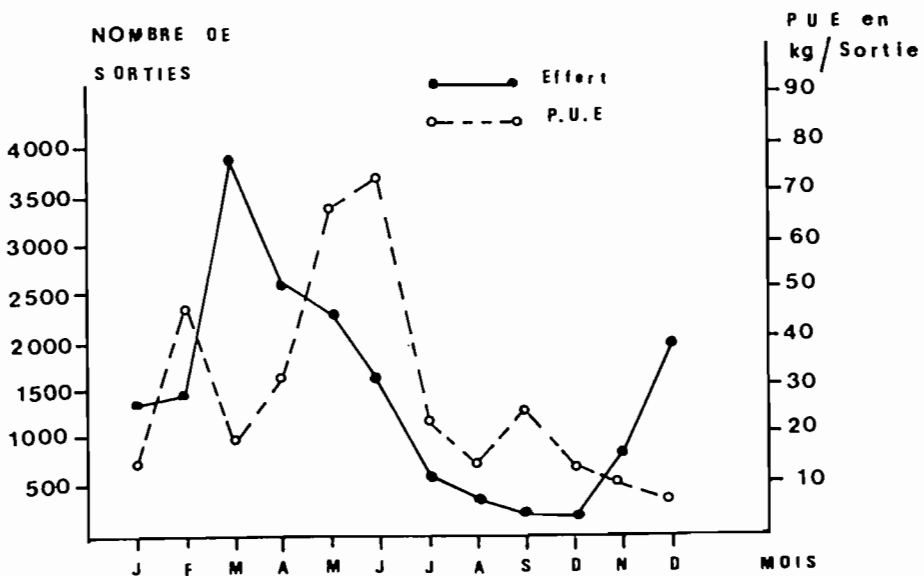


FIG. 11.- Variations saisonnières de l'effort et des pue des filets dormant à poisson en zone 1

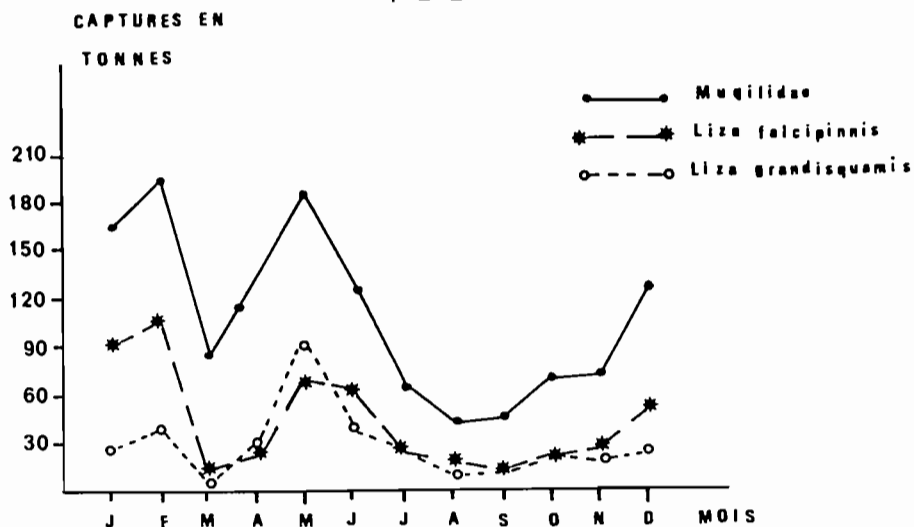


FIG. 12.- Variations saisonnières des captures de mulets en zone 1

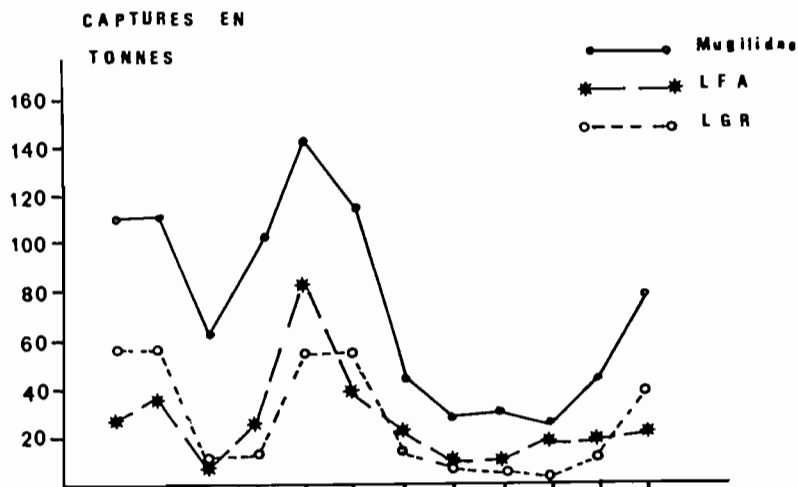


FIG. 13.- Variations saisonnières des captures de mulets en zone 2

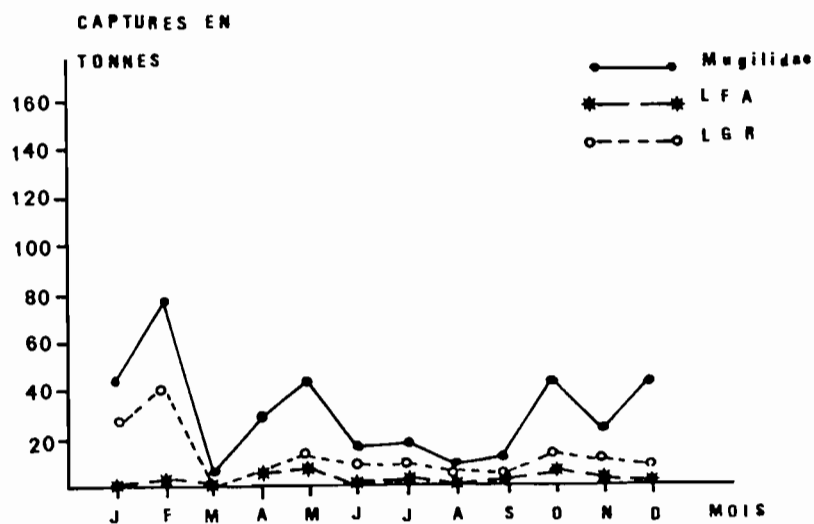


FIG. 14.- Variations saisonnières des captures de mulets en zone 3

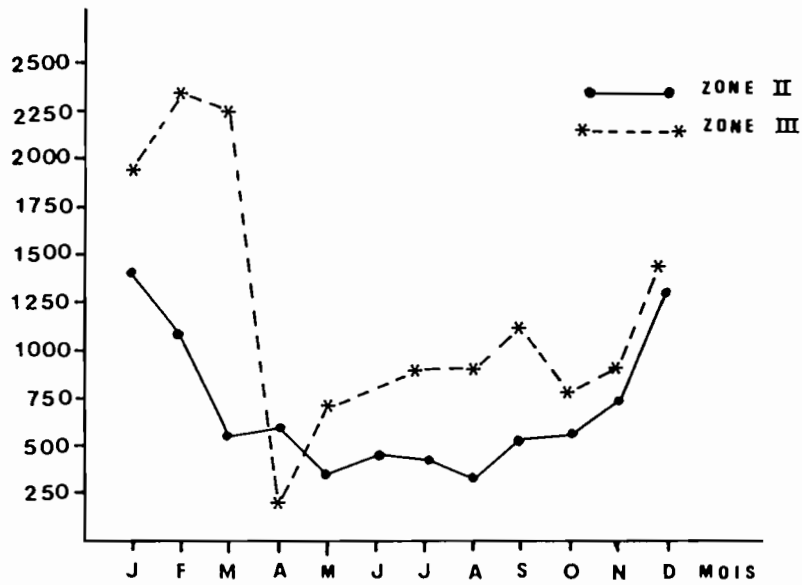


FIG. 15.- Variations saisonnières de l'effort des féfé-félé à mulets

PUE Kg / SORTIE

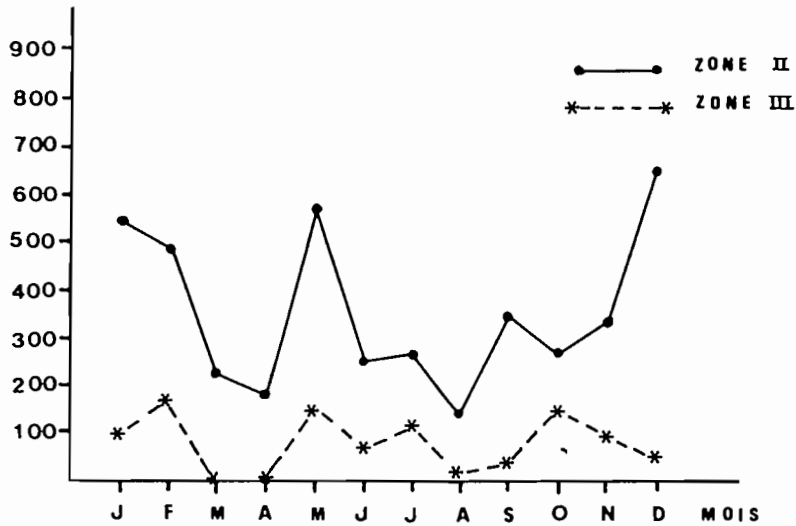


FIG. 16.- Variations saisonnières des pue des féfé-félé à mulets

CAPTURES EN TONNES

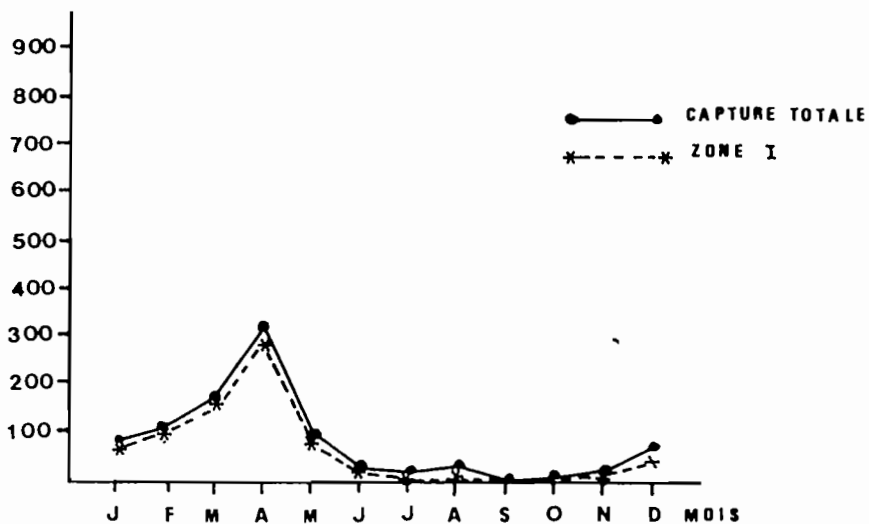


FIG. 17.- Variations saisonnières des captures d'otolithes

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

- BRUNET-MORET (Y.), 1970.- Etudes hydrologiques en Casamance, rapport définitif. ORSTOM Paris, 52 p.
- BONDY (E. de), 1968.- Observations sur la biologie de *Penaeus duodorum* au Sénégal Doc. sci. Cent. Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye 16, 50 p.
- LHOMME (F.), 1981.- Biologie et dynamique de *Penaeus notialis* (PEREZ-FARFANTE 1976) au Sénégal. Thèse de doctorat es-Sciences Université de Paris VI 248 p.
- LE RESTE (L.), 1981.- Etude de la croissance de la crevette *Penaeus notialis* (PEREZ-FARFANTE) en Casamance au Sénégal. Doc. Sci. Cent. Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye 80, 10 p.
- LE RESTE (L.), 1983.- Etude des variations annuelles de la production de crevettes dans l'estuaire de la Casamance (Sénégal). Doc. Scient. Cent. Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye. 88, 12 p.
- DEBENAY (J.P.), 1984.) Distribution écologique de la microfaune benthique dans un milieu hyperhalin : les foramifères du fleuve Casamance (Sénégal) Doc. Scient. Cent. Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye. 95, 16 p.
- DI AW (C.), 1984.- Formes d'exploitation du milieu, communautés humaines et rapports de production : première approche dans l'étude des systèmes de production et de distribution dans le secteur de la pêche en Casamance. Mémoire de Confirmation. Institut sénégalais de recherches agricoles. Cent. Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye, 163 p.
- BADI ANE (S.), 1984.- Contribution à l'étude de l'éco-système mangrove de Basse Casamance. Mémoire de Confirmation. Institut sénégalais de recherches agricoles. Centre National de recherches forestières, 114 p.
- ALBARET (J.J.), 1984.- Premières observations sur la faune ichtyologique de la Casamance. Arch. Cent. Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye, 131, 22 p.
- COCHRAN (W.C.), 1977.- Sampling technics, third edition. John Wiley and Sons, 428 p.

D I S C U S S I O N

TOURE.- On ne perçoit pas les faiblesses du système d'estimation des captures de la D.O.P.M qui a pu justifier la mise sur pied par le CRODT d'un système d'estimation parallèle.

NDAW.- Cette entreprise se justifie d'autant moins que le pas spatio-temporel d'observation de la DOPM est beaucoup plus fin que celui du CRODT et que les estimations faites au moment de la délivrance, obligatoire, du certificat de salubrité, sont fiables.

LE RESTE.- Les enquêtes de la DOPM, faites au niveau des mareyeurs ne peuvent fournir certains renseignements qui ne peuvent être obtenus qu'auprès des pêcheurs, au moment du débarquement : lieu de pêche et engin de pêche utilisé. D'autres renseignements (mensurations- qui ne sont pas faites par la DOPM et ventilation par espèces) sont plus faciles à obtenir au moment du débarquement que lorsque le poisson est conditionné pour le transport.

CHABOUD.- Les moyens dont disposent le CRODT ne sont pas à la mesure de ses ambitions. Il vaudrait mieux limiter le domaine des enquêtes.

LE RESTE. Il est difficile d'envisager moins de cinq points de débarquement dans une zone aussi vaste et aussi hétérogène que la Casamance.

ANSA-EMMIM.- D'où vient la différence des estimations de captures entre la DOPM et le CRODT.

DIADHIOU.- Les différences proviennent des différences de méthodologie.

C. DIAW.- Les estimations des biologistes du CRODT sont probablement au dessous de la réalité car les enquêtes des socio-économistes ont permis de recenser un plus grand nombre de sennes de plage.

TOURE.- Je suis étonné du manque de coordination entre biologistes et socio-économistes. Je ne comprends pas non plus le choix des centres de débarquement et la ventilation des captures par zones.

SAMBA.- Les centres de débarquement ont été sélectionnés à la suite d'enquêtes préliminaires. La connaissance des captures par zones est nécessaire pour les études de bio-écologie.

C. DIAW.- Les différences de méthodologie entre DOPM et CRODT, entre biologistes et socio-économistes, viennent du fait que les objectifs sont différents. Mais il est vrai qu'il y a un effort d'harmonisation à faire.

LE RESTE.- Il est surprenant que les prises d'ethmaloses diminuent dans la zone 2. en fin de saison sèche alors que dans le même temps elles augmentent dans la zone 3 plus salée. S'agit-il des mêmes ethmaloses qui migrent vers l'amont ?

PANDARE.- L'analyse des tailles semble montrer que oui

ALBARET.- Cela n'est pas très surprenant car même dans la zone 3, on est dans une gamme de salinité tolérée par les ethmaloses.

B. DIAW.- Il est surprenant que les maxima de captures soient réalisés en saison sèche quand la salinité est maximale et que les minima soient enregistrés en septembre quand la salinité est minimale. Etant donné la sur-salure dans l'estuaire on aurait pu s'attendre à l'inverse.

SAMBA.- Cela provient en partie du fait que l'effort de pêche diminue en saison des pluies car beaucoup de pêcheurs se consacrent alors aux travaux agricoles.

LE RESTE.- Il serait nécessaire de déterminer dans quelle mesure les variations de prises reflètent les variations de disponibilité et d'effort. Si elles reflètent les variations d'effort cela signifierait que le stock est sous exploité en saison humide.

NIANG.- Les captures de saison sèche sont dues en partie aux tilapies qui résistent bien aux fortes salinités.

ETAT DES PEUPEMENTS ICHTYOLOGIQUES
EN CASAMANCE

Par

J.J. ALBARET (1)

(1) Biologiste ORSTOM, Rue des Apothicaires,
34100 Montpellier, France.

R E S U M E

Trois séries d'observations ont permis de caractériser à grands traits l'état des peuplements ichthyologiques de la Casamance en relation avec les conditions de milieu particulières actuellement rencontrées : hypersalinité générale, gradient de salinité inversé en toutes saisons sur une grande partie de l'estuaire. Plusieurs zones écologiques, caractérisées tant par leur richesse et leur diversité spécifique que par la gamme des valeurs de salinité mesurée, ont été distinguées.

Cinq ou six espèces, parfaitement euryhalines, semblent particulièrement aptes à s'adapter à cette situation. Quelques aspects de leur biologie et de leur écologie sont examinés, en particulier la possibilité de se reproduire dans l'estuaire et leur tolérance à l'hypersalinité.

A B S T R A C T

Three series of observations allow us to globally characterize the conditions of the ichthyological stocks : an ecological zonation associated with salinity variations, specific diversity and specific richness.

A number of biological and ecological aspects (reproduction, salinity tolerance) of the five to six euryhaline species which appear to be well adapted to environment conditions, are examined.

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

Dès la fin de la saison des pluies de 1983, LE RESTE attirait l'attention sur la situation environnementale extrêmement grave de la Casamance en soulignant un double fait constaté, pour la première fois depuis le début du siècle, en fin de saison des pluies :

1° Une salinité supérieure à celle de l'eau de mer en tous points de la Casamance,

2° Un gradient de salinité positif de l'aval vers l'amont. Cette situation ne s'était jusqu'alors présentée qu'en saison sèche.

Trois séries d'observations ont permis de caractériser dans ses grandes lignes l'état des peuplements ichthyologiques en relation avec ces conditions environnementales extrêmes. Ces observations ont été réalisées sur tout le cours de la Casamance (fig. 1) en mars 1984, en novembre 1984 (soit en fin de saison des pluies) et à nouveau en saison sèche en avril 1985, afin d'évaluer la persistance des effets d'une saison des pluies relativement bonne sur la communauté ichthyologique.

Telle qu'elle se présente actuellement, l'ichtyofaune casamançaise apparaît globalement relativement riche et diversifiée. Soixante quinze espèces réparties en 18 familles ont été recensées sur l'ensemble du cours de la Casamance. Les familles les mieux représentées sont les Carangidae avec 7 espèces présentes, les Scianidae et les Mugilidae (5 espèces) puis les Cichlidae et les Pomadasydae (4 espèces). Plus de 40 espèces sont des formes marines, une trentaine des formes estuariennes, 2 ou 3 des formes dites continentales.

Le simple examen de l'inventaire ichthyofaunistique appelle peu de commentaires et paraît, à première vue, peu différent de celui d'autres milieux lagunaires ou estuariens d'Afrique de l'Ouest. On remarque cependant le petit nombre de formes continentales et l'absence de quelques espèces estuariennes typiques des milieux mixohalins (le Cichlidae Tylochromis jentinki, par exemple, ou encore le Mâchoiron Chrysichthys nigrodigitatus). Rien de catastrophique donc dans la présentation générale de l'ichtyofaune de la Casamance. Cependant, cette richesse et cette diversité globales masquent un profond déséquilibre entre les différents secteurs du fleuve.

I . V A R I A T I O N D E L A R I C H E S S E S P E C I F I Q U E
E T D E L A S A L I N I T E L E L O N G
D E L A C A S A M A N C E

Lors de la première série d'échantillonnages, en mars 1984 (fig. 2), on a pu observer, d'aval en amont, une importante diminution du nombre d'espèces capturées (36 à 1) et, à l'opposé, une augmentation non moins considérable de la salinité de surface d'environ 35 à plus de 80 ‰. Dans la région de la Pte St. Georges où, à 25-30 km de l'embouchure, la salinité varie, selon l'emplacement exact et surtout la marée, entre 38 et 46 ‰, la variété d'espèces capturées est importante et la richesse totale y est de 36 espèces. A Ziguinchor, où la salinité a varié entre 54 et 56 ‰, la richesse spécifique totale R est encore importante, R = 30 ; elle diminue nettement à Goudomp (66 ‰, R = 18)

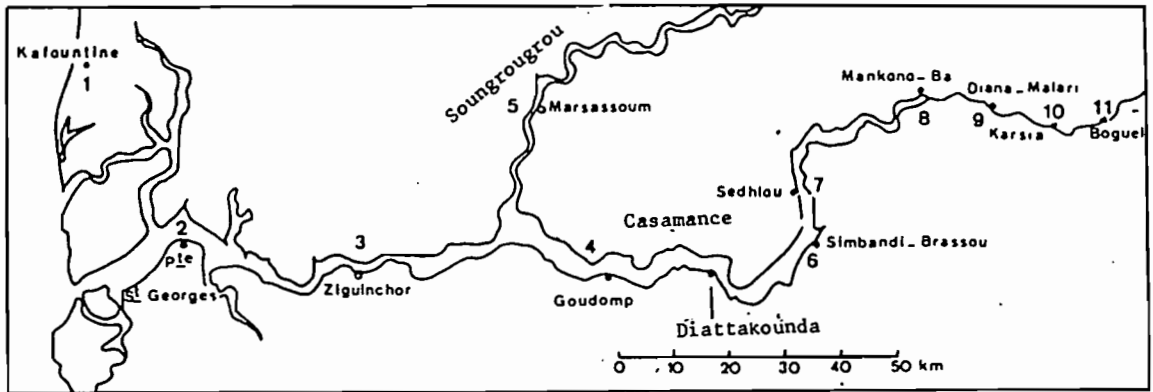


Figure 1.- Carte de la Casamance et principales stations échantillonnées

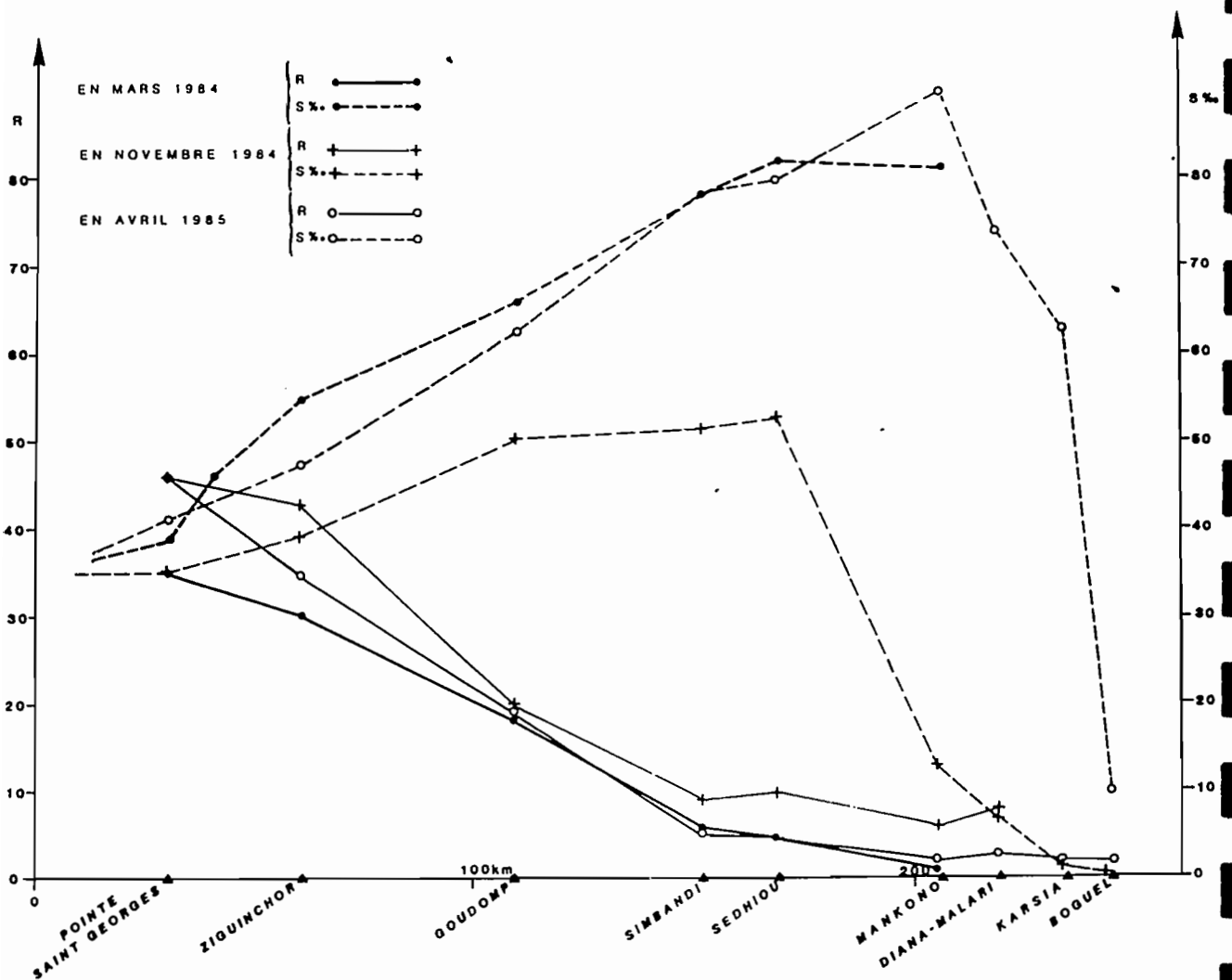


Figure 2.- Evolution de la richesse spécifique et de la salinité en fonction de la distance à l'embouchure

et chute ensuite à Simbandi-Brassou (R = 6), Marsassoum (R = 6), Sédhiou (R = 5) pour des salinités de 78 à 82 ‰. A Mankono-Bâ, station la plus éloignée de l'embouchure (200 km, 81‰), une seule espèce demeure : le Cichlidae *Sarotherodon melanotheron*.

Une pluviométrie d'environ 1250 mm a été notée en 1984 à Ziguinchor. Cette valeur, bien que modeste, est légèrement supérieure à la pluviométrie moyenne des dix dernières années et nettement plus élevée que celle des années 80, 82 et 83 particulièrement déficitaires (moins de 900 mm à Ziguinchor).

En fin de saison des pluies, en novembre (fig. 2), deux faits apparaissent nettement :

- la salinité est en toute station plus basse qu'en mars
- la richesse spécifique au contraire est partout plus élevée.

Le profil de salinité est relativement plat avec des valeurs maximales de l'ordre de 50 ‰ dans la partie moyenne du fleuve, approximativement de Goudomp à Sédhiou, puis une brusque rupture de pente en amont de Sédhiou aboutissant à des valeurs inférieures à 10 ‰ à plus de 200 km de l'embouchure et 0 ‰ à Boguel.

La courbe de richesse spécifique bien que décalée vers le haut présente un profil similaire à celui de mars et même un certain parallélisme entre Goudomp et Mankono-Bâ, c'est à dire sur la majeure partie de la région moyenne et supérieure du fleuve, alors que les profils de salinité sont divergents.

En avril 1985 (fig. 2), malgré la saison des pluies 1984 nettement moins déficitaire que les précédentes, le milieu suit une évolution tout à fait comparable à celle de la saison sèche précédente en ce qui concerne la salinité. Les valeurs atteintes sont même en certains endroits supérieures à celles de l'année précédente, de l'ordre de 90 ‰ à Mankono-Bâ. Au delà, la salinité chute rapidement 74 ‰ à Diana-Malari, 62-64 à Karsia, 10 à Boguel où apparemment le front halin progressait toujours. La courbe de richesse spécifique est dans son allure générale similaire aux deux précédentes, notamment à celle de la saison sèche 84 en particulier dans la partie amont de l'estuaire où des valeurs aussi faibles que celles de l'année précédente sont atteintes. En aval, de Ziguinchor à Goudomp, on remarque qu'à une situation haline intermédiaire correspond, en avril 85 un profil de richesse également intermédiaire.

L'examen de ces trois situations montre une certaine stabilité que confirme d'ailleurs l'étude de la composition et de la diversité des peuplements. L'évolution de cette dernière suit celle de la richesse : plus on progresse vers l'amont et plus la domination numérique d'une ou deux espèces s'accroît. On a pu ainsi diviser la Casamance en un certain nombre de secteurs distingués tant par la gamme des salinités rencontrées que par leurs caractéristiques ichtyologiques : composition spécifique, richesse et diversité.

2 . Z O N A T I O N I C H T Y O L O G I Q U E

Le secteur maritime est, de loin, le plus riche et le plus diversifié. Caractérisé par une sursalure légère - en général la salinité y est inférieure à 50 ‰ - et des peuplements à forte dominance marine (plus de 50 % de formes marines ou marines estuariennes). Il s'étend, schématiquement, de l'embouchure à Ziguinchor. Cette dernière station est en fait plus "marine" en novembre qu'en saison sèche. La salinité y devient inférieure à 40 ‰ et permet la présence d'un plus grand nombre d'espèces océaniques. Bien que moins nombreuses, les formes estuariennes dominent généralement les peuplements par l'importance de leurs effectifs (Mugilidae, Aridae, Ethmalosa). Grâce à la proximité de l'océan et aux échanges importants liés aux courants de marée, ce secteur paraît peu affecté par les conséquences de la sécheresse. L'ichtyofaune y est comparable dans sa nature et sa structure à celle du secteur maritime d'autres milieux saumâtres d'Afrique de l'Ouest.

La région de Goudomp constitue dans les conditions rencontrées une zone charnière en ce qui concerne les peuplements en poissons (mais aussi pour les crevettes, (LE RESTE et ODINETZ, 1984) et dans une large mesure pour la microfaune benthique, (DEBENAY 1984). Les variations saisonnières de salinité y sont encore relativement faibles (50 à 66 ‰). La richesse spécifique chute de moitié par rapport à la zone maritime et il se met en place dans ce secteur, une communauté en poissons qui paraît remarquablement stable dans sa composition (18 à 20 espèces selon la saison et les 5 ou 6 espèces dominantes sont restées les mêmes avec un classement pratiquement identique lors des trois séries d'observations).

C'est ce groupe de 5 ou 6 espèces (peuplement résilient) que l'on retrouve partout en amont de Goudomp, à Simbandi - Brassou, à Sédhiou mais aussi à Marsassoum sur le Soungrougrou. En fin de saison sèche très en amont (Mankono-Ba, Diana-Malari) lorsque la salinité est maximale (supérieure à 80 ‰), une seule espèce se maintient véritablement. Au contraire, en saison des pluies, la baisse relative de salinité, qui reste tout de même légèrement supérieure à 50 ‰ permet la remontée de quelques espèces très euryhalines (en effectifs très réduits) qui viennent enrichir de 2 ou 3 unités ce peuplement résilient. On remarque cependant, que la chute importante de salinité à Mankono-Bâ ne s'accompagne pas d'une remontée aussi spectaculaire de la richesse spécifique et la légère augmentation enregistrée n'est due qu'à la capture d'une ou deux espèces d'origine continentale, les Clarias en particulier qui en saison sèche n'apparaissent qu'à partir de Boguel (244 km de l'embouchure).

C O N C L U S I O N

On note que les formes continentales ont quasiment disparu de la faune Casamançaise, alors que si l'on se réfère à quelques relevés anciens et aux déclarations de vieux pêcheurs, elles étaient abondantes par le passé (Characidae, Cyprinidae, Mormyridae, etc..). Certaines formes estuariennes semblent également avoir déserté l'estuaire (Tylochromis jentinki, Chrysichthys walikeri).

La disparition ou l'abandon de toute la partie moyenne et supérieure de la Casamance par un grand nombre d'espèces peuvent être liés à l'action directe de l'augmentation de salinité et aux problèmes d'osmorégulation qui en résultent. Lorsque l'émigration est impossible, à cause de la progression par

l'aval du bouchon salé par exemple, des mortalités massives peuvent se produire. Mais on peut également invoquer, pour certaines espèces intrinsèquement plus euryhalines, la disparition de milieux favorables à leur développement (reproduction, alimentation). C'est en particulier le cas des herbiers de bordure de la mangrove...

Les quelques espèces qui constituent le peuplement résilient ont toutes une aire de répartition très vaste et sont caractéristiques des milieux saumâtres ouest-africains. On y note deux Cichlidae : Sarotherodon melanotheron et Tilapia guineensis ; un clupeidae : Ethmalosa fimbriata certainement l'espèce la plus répandue dans ces milieux paraliques ; un Elopidae : Elops lacerta ; un Mugilidae : Liza falcipinnis et un Gerreidae : Gerres nigri. Toutes ces espèces sont remarquablement eurybiotes et euryhalines avec une mention spéciale pour les deux Cichlidae. S. melanotheron est présent sur toute la Casamance; c'est l'espèce qui, actuellement, et en toutes saisons domine largement les peuplements de toute la partie moyenne et supérieure de la Casamance où elle pullule véritablement en certains endroits. Elle seule semble capable de proliférer au-delà de 80 ‰. L'autre tilapia est également très eurybiote et euryhalin jusqu'à 90 ‰), mais n'est jamais aussi abondant.

Toutes ces espèces sont capables de se reproduire dans les conditions extrêmes rencontrées, à l'exception de E. lacerta, espèce amphibiotique à ponte exclusivement marine. Non seulement la reproduction paraît possible mais pour certaines, Sarotherodon melanotheron en particulier, on assiste à une véritable explosion démographique liée, de toute évidence, à la mise en oeuvre de certaines stratégies reproductives (baisse de la taille de première maturation, par exemple) aboutissant à une augmentation globale de l'effort de reproduction.

La situation actuelle de la Casamance est exceptionnelle, tant au plan environnemental qu'à celui de la bio-écologie des espèces. La comparaison avec d'autres milieux estuariens et lagunaires ouest-africains devrait permettre d'aboutir à une meilleure compréhension :

- du rôle véritable de la salinité en tant que facteur de répartition et de fonctionnement au sein de ces écosystèmes
- des stratégies adaptatives, reproductives surtout mais aussi alimentaires, qui y sont développées.

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

- DEBENAY (J.P), 1984.- Distribution écologique de la microfaune benthique dans un milieu hyperhalin : les foraminifères du fleuve Casamance (Sénégal). Doc. Sc. Cent. Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye, 95, 16 p
- LE RESTE (L.), 1983.- Casamance : une situation extrêmement grave. Doc. Int. Cent. Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye, 2 p
- LE RESTE (L.), ODINETZ (O.), 1984.- La pêche crevette dans l'estuaire de la Casamance en 1984. Arch. n° 129 Cent. Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye, 11 p.

D I S C U S S I O N

CHABOUD : Comment est appréciée la richesse spécifique ? S'agit-il d'observations des captures, de pêches expérimentales ?

ALBARET : L'idéal aurait été de pouvoir réaliser des pêches expérimentales reproductibles sur tout le milieu étudié. Mais c'était impossible à la fois parce qu'il y a hétérogénéité spatiale et parce que les observations ont été relativement ponctuelles, lors de trois passages rapides. C'est pourquoi nous avons rassemblé toute l'information disponible : échantillonnage aux débarquements, sur les marchés ; pêches expérimentales aux sennes, éperviers... Il s'y ajoute aussi les interviews de pêcheurs qui connaissent parfaitement milieu et espèces. Au total, le résultat final est satisfaisant.

DURAND : L'important est que l'on puisse comparer les observations à chaque passage. Il est certain que seules quelques espèces de petite taille ont pu échapper aux observations.

COUTEAUX : L'augmentation exceptionnelle des salinités peut-elle être utilisée pour les études de croissance ?

ALBARET : La formation de marques sur les pièces squelettiques et écailles est difficile à interpréter sur les espèces tropicales. Mais il serait intéressant de comparer de ce point de vue des poissons provenant de la zone aval où la salinité varie relativement peu et de poissons venant de la zone amont où la salinité est maximale (de 0 à 90 ‰ à Mankono-Bâ).

PANDARE : Il faut aussi remarquer que les espèces réagissent par le nanisme : croissance ou longévité moindres.

C. DIAW : Y a-t-il eu une liaison avec des études historiques ?

ALBARET : Pas réellement car on n'a pas de données de référence pouvant servir à établir une comparaison. Il serait intéressant de réaliser une étude conjointe entre socio-ethnologues et bio-écologistes. On peut cependant noter que tant les observations scientifiques (Pellegrin) que la mémoire des pêcheurs attestent l'existence récente (20-30 ans) d'une ichtyofaune continentale typique bien développée (Mormyridae, Characidae).

LE MOALLE : La limite de tolérance des poissons vers 130 ‰ constitue-t-elle un maximum ?

ALBARET : Chaque espèce a une gamme de tolérance et des valeurs limites. Il s'agit ici d'une tolérance pour l'ensemble des poissons qui disparaissent tous au-delà de 130 ‰.

DURAND : On trouve des observations jusqu'à 80 ou même 100 ‰, mais sous réserve d'inventaire l'observation faite en Casamance semble unique. On peut remarquer à ce propos le statut tout à fait exceptionnel de Sarotherodon melanotheron dont l'enryhalinité est maximale : de 0 à 130 ‰ !

DUFAND : Existe-t-il encore pour la faune continentale des zones refuges ?

PANDARE : Il existe des mares résiduelles vers Kolda

COUTEAUX : Il existe également encore des zones d'eau douce en amont sur les bolons latéraux.

LE RESTE : Si zones refuges il y a , ne faudrait-il pas envisager leur protection ?

ALBARET : De toute façon les espèces survivantes ne permettent pas de reconstituer les stocks susceptibles d'exploitation car, à l'exception de Clarias, il s'agit de petites espèces.

DURAND : Dans l'hypothèse, assez probable, d'une extinction quasi totale de l'ichtyofaune continentale, on peut se demander comment s'effectuerait une éventuelle recolonisation ultérieure, une fois revenue une pluviométrie abondante. Ceci pose aussi le problème d'existence de phases de sursalures antérieures en Casamance

NDAW : Toutes ces observations écologiques conduisent à avoir de grandes inquiétudes pour la pêche.

ALBARET : Il est certain que ces conditions de milieu conduisent à des peuplements de plus en plus pauvres et à la limite mono-spécifiques. Les espèces les plus résistantes réagissant en donnant priorité à la reproduction, d'ou pullulation et nanisme et situation défavorable pour la pêche.

NDAW : Cette situation est-elle réversible ?

ALBARET : La recolonisation se fera sans problème à partir de l'aval pour les espèces marines et estuariennes. Elle est problématique pour les formes continentales.

LE RESTE : La situation est-elle cependant vraiment alarmante en ce qui concerne l'exploitation, à l'échelle de toute la Casamance ?

ALBARET : Il ne s'agit pas de zones restreintes puisque cela concerne plus de la moitié de la Casamance ! Si l'on se réfère aux travaux concernant la pêche artisanale on s'aperçoit que les débarquements dans les zones amont étaient tout particulièrement importants.

DURAND : Il est important de s'interroger sur l'évolution des peuplements dans une situation aussi exceptionnelle et de mener une réflexion scientifique de fond.

LES CONDITIONS HISTORIQUES DU DEVELOPPEMENT
DE LA PECHE EN CASAMANCE

par

Mariteuw Chimère DIAW⁽¹⁾

(1) Sociologue de l'ISRA, Antenne CRODT/Ziguinchor, BP. 2241 - Dakar (Sénégal).

R E S U M E

De toutes les grandes ethnies qui peuplent la Casamance, à partir du début du second millénaire, les *joola* sont les seuls à développer des activités et une technologie de pêche précoloniale. Ceux-ci restent toutefois à l'écart de la pêche maritime. Le développement de l'économie de traite favorise, à partir de la fin du 19^e siècle, la venue de pêcheurs professionnels *lebu*, *nyominka* et *getndariens* originaires de la côte nord du Sénégal, qui introduisent en estuaire des modèles technologiques nouveaux tels que l'épervier et le filet dormant. Ces modifications sont renforcées par l'arrivée de pêcheurs *somono* qui, à partir des années 30, introduisent la version malienne du filet dérivant, *félé-félé*.

L'après-guerre et les années 50 marquent une nouvelle série de transformations dans les conditions de la pêche, avec le développement actif mais bref d'une économie du poisson fumé et la venue de pêcheurs *tukulër* puis *waalo-waalo* originaires de la vallée du Fleuve. Ceux-ci jouent un rôle décisif dans la diffusion d'un nouveau modèle de *félé-félé* et de la senne de plage en estuaire ainsi que dans l'expansion fantastique de la pêche crevettière faisant suite à l'implantation d'usines de traitement de ce produit.

Cette période marque également le développement d'une pêche maritime saisonnière animée par les pêcheurs *getndariens* et *lébu*.

A B S T R A C T

Of all the major ethnic entities which make up the Casamance social fiber since the beginning of the second millenary, the *joola* are the only ones who developed pre-colonial fishing activities and a corresponding technology.

From the end of the 19th century on, a number of changes in the technological and general conditions of fishing start taking shape. Coming from Senegal's Northern coast, *lebu*, *nyominka* and *get-ndar* fishermen introduce new fishing techniques such as cast-netting and gillnet setting. In the 1930's, *somono* fishermen from Mali introduce their version of the *félé-félé* drift net.

The post war era and the 1950's mark a furthering and a deepening of such changes. They are the time when a Casamance-based smoked-fish industry flourishes briefly in the region and when *tukulër* and *waalo-waalo* fishermen from the region bringing with them a new model of *félé-félé* and the beach seine. Later, following the implantation of shrimp plants in Ziguinchor, *tukulër* fishermen become

the most active elements in the extraordinary expansion of the shrimp economy.

On the maritime front, the post-war era is also the time when seasonal fishing activities start being developed by get-ndar and *lébu* fishermen.

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

L'extrême hétérogénéité ethnique du tissu social casamançais constitue une des données essentielles de la structuration sociologique du secteur de la pêche en Casamance. La configuration technologique de celui-ci, son développement inégal à travers la région, les "pattern" migratoires dont l'influence sur les débarquements est probable, la typologie des campements et des villages de pêche ainsi que toute une série d'autres phénomènes, ne sauraient en effet être compris sans référence aux spécialisations ethniques qui elles mêmes, sont un produit de l'histoire.

En se fondant sur la mise en place du peuplement casamançais contemporain, et sur les grandes mutations technologiques et économiques qui ont donné à la pêche son visage actuel, trois grandes périodes historiques peuvent être distinguées dans le développement de la pêche :

1) la période précoloniale, antérieure à l'arrivée des premiers pêcheurs professionnels septentrionaux et orientaux.

2) La période de l'avant-guerre (2ème guerre mondiale) qui voit l'introduction en estuaire de pêcheurs professionnels *Lebu*, *Niominka* et Get-Ndariens.

3) La période de l'après-guerre qui correspond au développement de la pêche à la senne, de l'économie crevette, de la pêche en mer à laquelle est également liée la motorisation.

1 , LA PECHE EN CASAMANCE AVANT LA FIN DU 19ème SIECLE

La lumière n'a pas encore été faite sur la nature des populations pré-*baymunk* qui sont à l'origine des collines de coquillages dont la présence atteste du fait qu'il existait au premier millénaire certaines formes d'exploitation des ressources halieutiques casamançaises. Toujours est-il que durant tout le second millénaire, pratiquement jusqu'à l'orée du 20e siècle, cette exploitation reste faible et limitée aux eaux intérieures de la Basse Casamance. Des quatre "grandes ethnies fondatrices", les *joola* sont en effet les seuls, durant cette période, à pratiquer la pêche de façon significative.

Les *Baymunk* qui sont généralement considérés par les sources écrites et les traditions orales comme les premiers habitants de la région, occupent pourtant à cette époque la quasi totalité de la Casamance estuarienne, du Fuladu actuel au Sungrugru et au Buluf, des rives de la Gambie à celles du Cacheu. Ils ne sont cependant mentionnés nulle part comme ayant développé une technologie et des activités de pêche (DIAW, 1985 : 59-63). Peuple de marchands, les *Baymunk* s'attachent plutôt, à partir de leur installation dans la région (au 12ème siècle au plus tard), à mettre en place un réseau étendu de commerce de longue distance qui connecte la diaspora marchande *Baymunk* et qui constitue le fondement de leur empire jusqu'à la disparition de celui-ci au 18ème siècle (BROOKS, n.d., MARK, 1985).

Tout comme les *Baynunk*, les groupes *Mandingue* et *Balant* qui pénètrent en Moyenne Casamance autour du 14^{ème} et du 15^{ème} siècle respectivement (DIAW, 1985 : 74-76) restent à l'écart des activités halieutiques dans lesquelles ils ne s'intègrent de façon significative que tardivement, dans la deuxième moitié du siècle présent.

La pénétration *Balant* qui prend sa source dans la zone s'étendant entre le Rio Cacheu et le Géba-corubal en Guinée Bissau, s'est effectuée en Casamance dans le sens de l'orientation des marigots qui irriguent le Balantakunda, puis le long du cours de l'estuaire casamançais. Ce schéma d'implantation le long de l'estuaire et des marigots est globalement le même en ce qui concerne les *mandingue*. Jusqu'au milieu des années 60 et malgré le témoignage de GRUVEL (1907 : 123) qui fait état brièvement de la pratique de la pêche par certaines populations *mandingue* de Moyenne Casamance, il n'est enregistré dans cette région "aucune forme notable ou originale d'exploitation des eaux de la Casamance et du Soungrougrou qui ont pourtant les apparences de véritables viviers à poisson. *Manding* et *Balant*, originaires de régions où la pêche est une activité réservée à des groupes spécialisés (par exemple *Bozo* et *Somono* de la vallée du Niger)¹ ne s'intéressent pas à la pêche et n'ont aucune compétence dans ce domaine. Les seules prises que nous avons vu faire par de jeunes *Balant*, sont celles de poissons fléchés à l'arc à partir d'arbres surplombant la rivière!" (PELISSIER, 1966 : 619).

Sur le terrain, comme dans les riches traditions orales *manding*, on ne trouve en effet aucune témoignage, aucune technique qui aurait pu indiquer une implication de ces populations dans la pêche avant le 20^e siècle. De surcroît, toutes les informations recueillies auprès des paysans pêcheurs *Manding* et *Balant* de Moyenne Casamance montrent que ceux-ci ont en général appris à pêcher sur place ou au cours de migrations en Casamance qui ne remontent pas au-delà du siècle présent.

2 . PECHE ET TECHNOLOGIE DE LA PECHE EN MILIEU JOOLA PRECOLONIAL

Une croyance tenace persiste à présenter les *joola* de Basse Casamance comme des non-pêcheurs. Cette croyance n'est pas historiquement fondée, comme l'atteste la profusion extraordinaire d'engins et de techniques de pêche *joola* et leur adaptation à un milieu estuarien soumis aux balancements de marées.

Jusqu'à la fin du 19^{ème} siècle, les populations *joola*, qui ne s'aventurent cependant pas en mer, sont les seules à exploiter les eaux casamançaises de façon significative. Elles le font dans le cadre d'une économie domestique marquée par le choix productif fondamental de la civilisation *joola* pour la riziculture, et étroitement dépendant, de ce fait, du calendrier rizicole et des techniques de mise en valeur des rizières. Il existe au moins une quinzaine d'engins et de techniques de pêche utilisés traditionnellement par les pêcheurs *joola* et qui peuvent être classés en six types : les nasses,

1. En réalité les *Balant* ainsi que la fraction *Kaabunké* et *Mayinké* du peuplement *mandingue*, ne viennent pas de la vallée du Niger, mais de la Guinée-Bissau. Contrairement au Mandé historique (le Tilibo) dans lequel les pêcheurs *Somono* forment une caste spécialisée qui participe à l'organisation économique de l'appareil d'Etat, on ne retrouve aucune caste de pêcheur dans le Kaabu d'où sont venus les premiers migrants *mandingues* en Casamance.

les bassins, les filets, les engins de jet, les paniers et accessoires et les palissades et barrages - pièges. Ces engins ont déjà été décrits (DIAW, 1985 : 81-87) et leurs caractéristiques peuvent être brièvement résumées ici :

- Les nasses, parmi lesquelles on peut distinguer trois types : le *esif*, le *kalakan* et le *fukuren* sont une technologie qui peut être utilisée dans les petits marigots mais qui est surtout associée à l'exploitation des bassins piscicoles dans le cadre de pêches individuelles ou collectives. D'un usage beaucoup moins répandu aujourd'hui, les nasses sont en général associées à l'exploitation des *viviers à poisson (kanala)*.

- Les kanala (fig. 1) sont des périmètres défrichés, protégés par des digues mais non cultivés et dont l'une des fonctions est de protéger les rizières de la pénétration des eaux salées. Les *kanala* sont fermés pendant toute une période de l'année à l'aide de drains et de bouchons en rôniers, afin de piéger les poissons dont la pêche (*jaraw*) est faite à l'aide de nasses (*fukuren*) en particulier (CORMIER, 1985).

- Les paniers : il en existe plusieurs types souvent utilisés dans la pêche au barrage ou à la palissade. Le *erorin* et le *jatox* par exemple pour vider l'eau des rivières ou des mares retenue par un petit barrage, ou encore le *katito* utilisé dans la pêche à la palissade (fig. 1).

- Les filets : on peut y inclure le "*kanëbum*", constitué d'un cercle de bois léger auquel est fixé un filet formant panier. Le même instrument, mais plus petit et pourvu d'une manche, constitue l'épuisette *joola*. Le *funëbum* est un autre filet fait de petites mailles en fibres de baobab et formant une poche fixée à deux bâtons. Le *futeng* enfin, est un filet circulaire se fermant à l'aide d'une corde enfilée sur le pourtour de l'engin. Cette pêche se pratique à l'aide d'un appât (fig. 2).

- La pêche au harpon (déboitable ou non, *fujomb* et *fucum*) et à l'arc sont des techniques au principe actif qui ont dû être utilisées très tôt par les *joola* et qui ont aujourd'hui disparu. Le harpon *joola* pouvait prendre la forme d'un trident, d'un harpon à cinq dents ou d'une lance de pêche à pointe déboitable (fig. 2).

- Les barrages et les palissades piège (fig. 3) : généralement connus sous la dénomination de *kaya*, terme dont l'origine semble totalement artificielle, ce groupe est constitué de deux types distincts :

- le barrage, *japang* est un piège amovible qui est relevé toutes les 24 à 36 heures. Il est supporté par des piquets (*sulloy*) en forme de V à l'extrémité duquel se trouve la chambre de capture.

- le *fungaam* par contre, est un enclos semi-ouvert où le poisson vient se piéger à l'intérieur de chambres de capture dont le nombre est variable. A la différence du *japang*, le *fungaam* est un piège fixe permanent ou semi-permanent fondé sur l'appropriation du plan d'eau occupé, selon un système de tenure unique en Casamance. Ces plans d'eau appartiennent à des terroirs précis, mais l'appropriation est individualisée par la pose de l'engin et est transmissible par héritage. Il est là seule forme de pêche sur laquelle est projetée la réalité foncière de la société *joola* : "le *fungaam* est une rizière". Caractérisés par leur survivance remarquable jusque dans cette fin du 20^{ème} siècle, le *Fungaam* et le *Japang* sont tous deux fondés sur l'utilisation des balancements de marée et donnent lieu à des migrations sur une grande partie de l'estuaire.

Il est difficile de dater l'apparition respective des différents types de pêche *joola* et de déterminer ceux qui ont pu avoir été amenés en Casamance lors de la pénétration de ce groupe dans la région et ceux qui auraient pu avoir été créés et développés sur place. Leur similitude avec les engins que l'on trouve au Salum, dans le Golfe de Guinée (DIAW, 1985 b) et jusqu'en

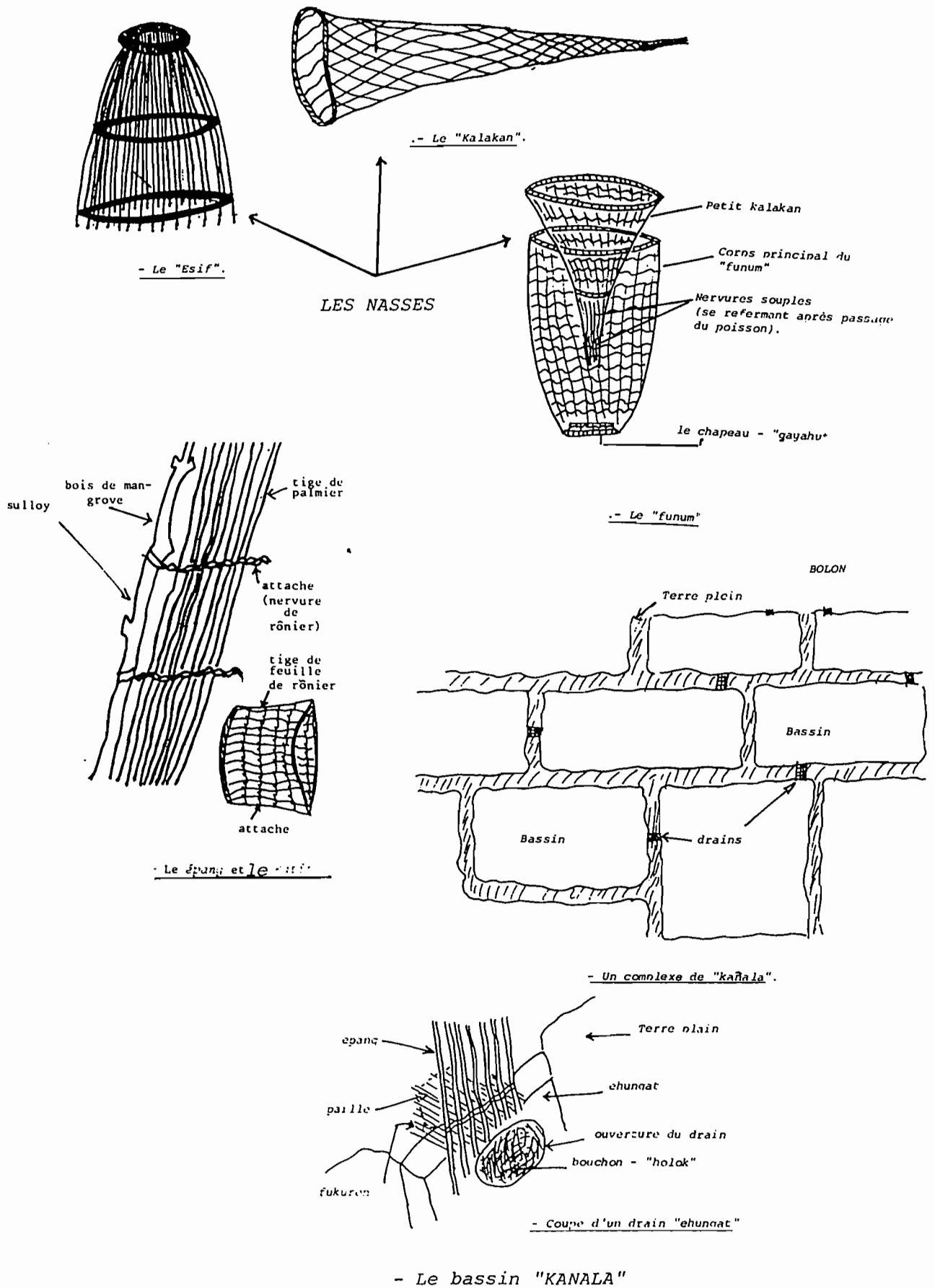
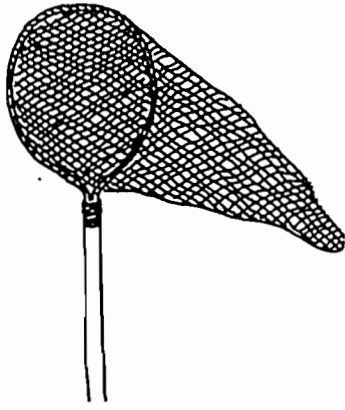
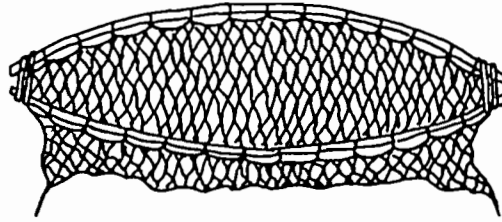


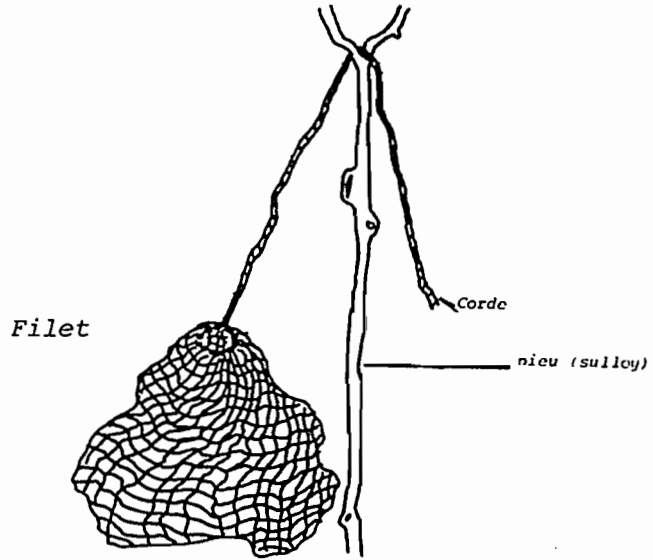
FIG. 1.- Technologie de la pêche en milieu joola



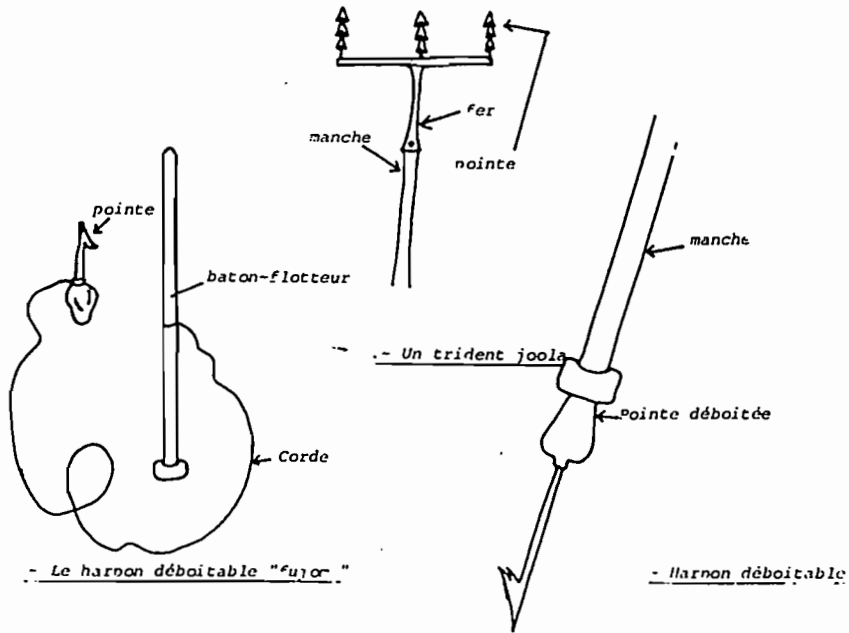
- L'épuisette joola



- Le funahun.



- Un "Futeng", refermé (Elana)

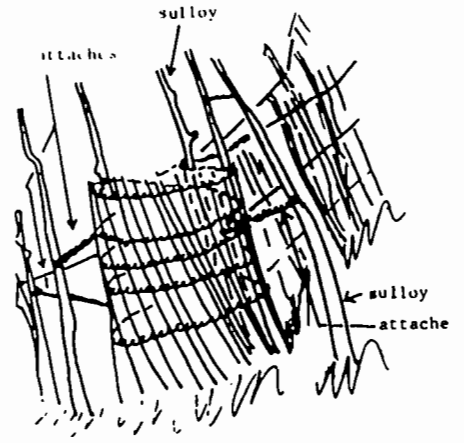
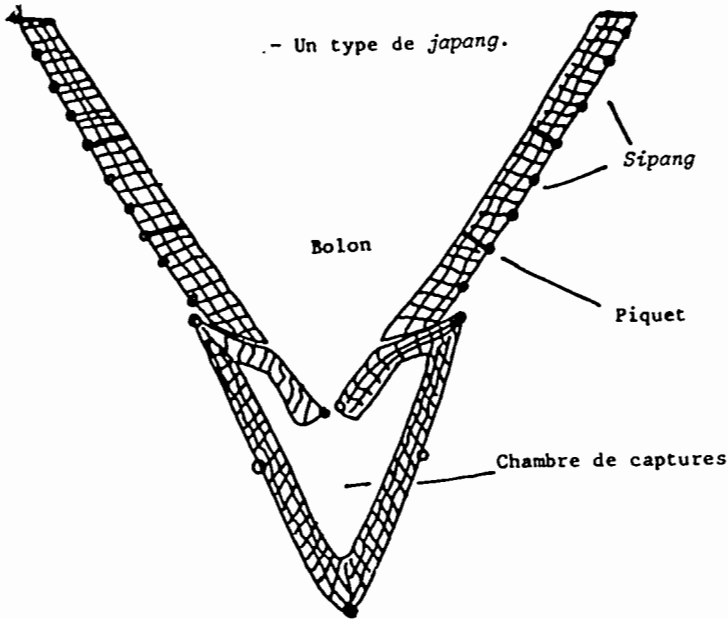


- Le harnon déboitable "fuio"

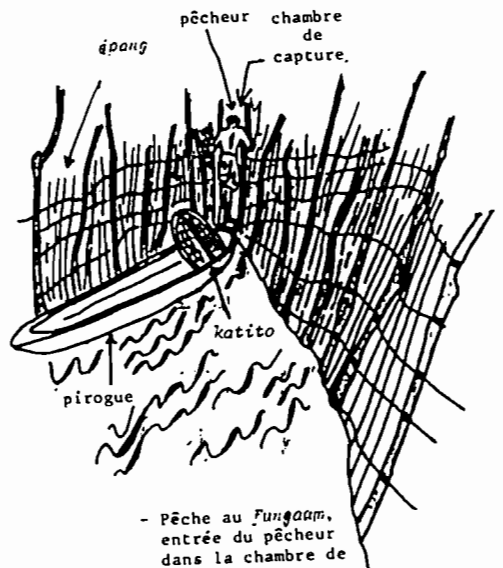
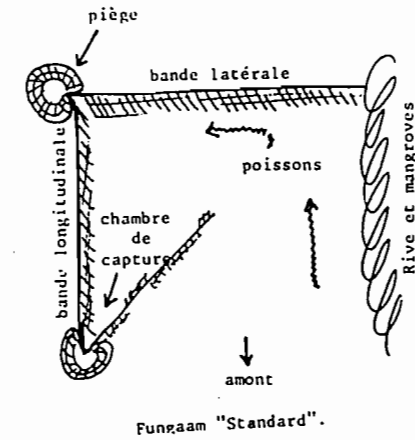
- Un trident joola

- Harnon déboitable

FIG. 2.- Technologie de la pêche en milieu joola

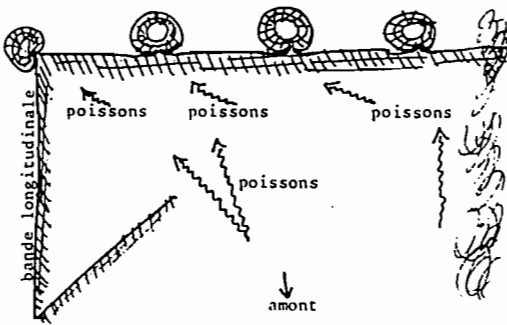


- La chambre de capture.

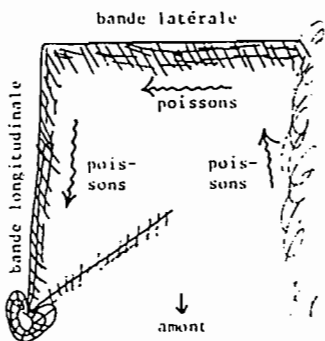


- Pêche au Funqaam, entrée du pêcheur dans la chambre de capture.

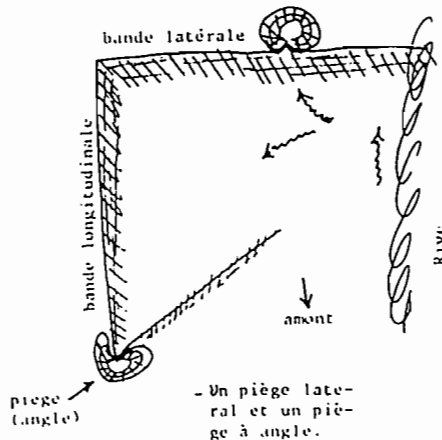
Types de Funqaam



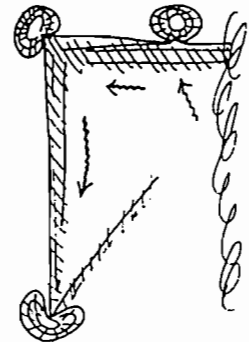
- Disposition latérale des pièges



- Un seul piège à angle.



- Un piège latéral et un piège à angle.



- Funqaam "Standard" et piège latéral.

FIG. 3.- Technologie de la pêche en milieu joola

Afrique Centrale, au Zaïre, est toutefois frappante. Il est en tout cas certain qu'au moment de leur implantation sur la rive sud de la Casamance, les *joola* et parmi eux ceux des villages de mangrove avaient déjà l'expérience de la plupart de ces types de pêche dont on trouve les répliques fidèles en Guinée-Bissau. Des villages de mangrove comme Batingeer et Elubalir par exemple, sont du même type qu'un village comme Naban en Guinée Bissau. Dans de tels villages, les principe du barrage sont appliqués à l'intérieur même des concessions, placées sur des espaces relativement surélevés et entourées de *Sipang*⁽¹⁾ et que l'on ferme à marée basse.

Pendant toute la période antérieure à la fin du 19^{ème} siècle, les *joola* sont ainsi les seuls à développer une technologie de pêche en Casamance. Par leurs migrations dans la région, ils contribuent vraisemblablement à étendre l'aire de pratique de la pêche à la plus grande partie de la Basse Casamance et même en Moyenne Casamance où on trouve aujourd'hui de rares îlots de familles *joola-Banjâl* qui y ont apporté la technologie du barrage par exemple (Buno, Jafaar-Duma...). Lorsqu'ils traversent le fleuve pour s'installer dans le Buluf (Conk-Essil, Mlomp...), au 17^e siècle probablement (DIAW, 1985 ; MARK, 1985) la plupart des groupes de migrants sont poussés par la pression foncière mais aussi par le besoin de zones de pêche favorables. Cette préoccupation n'est pas totalement absente des mouvements migratoires qui se feront à la suite vers l'ouest (Karon) et vers l'est en direction du Sungrugru.

La pratique de la pêche à cette époque pré-marchande, pré-coloniale, est insérée dans le cadre des rapports de production domestiques. Les rapports d'échange sont fondés sur le troc, pratiqué encore longtemps après le début du 20^{ème} siècle, et le poisson est échangé contre du riz, du sel ou des animaux domestiques.

Durant toute cette période, les *joola*, uniquement dotés de leurs pirogues *busana*, restent confinés dans l'économie estuarienne et ne développent pas d'expérience maritime. La pêche en mer ne fait son apparition qu'au 20^e siècle, période de bouleversement et de mutations profondes dans l'économie halieutique, qui voit également le développement d'une exploitation de plus en plus intense des ressources de l'estuaire sous l'impulsion de pêcheurs allogènes venant du Nord et de l'Est.

3 . LA FIN DU 19^e SIECLE ET L'AVANT GUERRE : UNE ERE DE BOULEVERSEMENT

Le 19^e siècle marque un tournant décisif dans l'économie de la société casamançaise et crée les conditions des bouleversements qui vont affecter le secteur de la pêche.

(1) *Sipang* = pluriel de *épang*. Le *épang* est la pièce constitutive élémentaire d'un barrage qui est constitué d'une série de sipang (voir fig. 1).

A cette période, la Casamance entre déjà de façon significative dans l'économie de traite. La première maison de commerce s'y installe en 1860. Seju et Kolda, d'où partent des chalands remplis d'arachide ainsi que Ziguinchor où les maisons de commerce ont leurs comptoirs principaux, voient leur population augmenter. Le développement de la monnaie va de pair avec le développement des marchés. En 1908, plus de 260 compagnies vivent de l'exportation du caoutchouc et de l'arachide et diffusent au sein de la population les produits d'origine européenne (tissus, poudre, armes, tabac, sucre, riz, alcool...). Tandis qu'en Basse Casamance, l'impôt se paie encore en nature (boeufs, riz, mil, caoutchouc) en 1906, en Moyenne Casamance les populations tiennent déjà à être payées en espèce (ROCHE, 1974 : 436, 438).

Drainés par ces pôles de "croissance" qui sont aussi des zones de transit vers le bassin arachidier et le Cap-Vert, véritables centres de gravité de l'économie coloniale, des populations migrantes en nombre toujours croissant convergent en Casamance.

Attirée par les possibilités offertes par le petit commerce et le déséquilibre marché du travail/besoins en main d'oeuvre, une immigration *Pél* part du Futa Jalon pour la Moyenne Casamance. Quittant les districts côtiers à forte densité de population situés entre la frontière et la région de Bissau, des populations *Manjak* pénètrent au Balantakunda "sur les traces des colonnes françaises pour pratiquer la saignée des lianes de caoutchouc" et refluent ensuite vers Ziguinchor, à la disparition de cette économie en 1910 (PELIS-SIER, 1966, 610 - 614). Ils s'orientent plus tard vers le Buje, le Balmadu, le Jasin où ils créent des îlots de peuplement. Généralement associée à l'immigration *Manjak* à cause de leur parenté linguistique et culturelle, des *Mankan*, dont l'immigration est à la fois plus tardive et moins massive, quittent la Guinée Bissau pour les environs de Ziguinchor.

Enfin, une immigration *Balant* et surtout *Mandingue*, de "2e génération" prenant ses origines au Kaabu et au Wooy en Guinée-Bissau, se dirige vers la Moyenne Casamance où elle modifie profondément les rapports démographiques en renforçant notamment le peuplement *mandingue* ancien.

Distinctes des précédentes par leur origine, plusieurs vagues migratoires prenant leurs sources au Nord de la Gambie, participent également aux changements amorcés pendant le 19e siècle. Ces migrations ont pris trois formes principales :

- Dès le milieu du 19e siècle, des populations *wolof* originaires de Saint-Louis, viennent à bord des bateaux français où ils sont engagés comme laptots ou manoeuvres. Ces populations s'installent d'abord en Basse Casamance (Karaban, Elinkin,..) avant de progresser vers la Moyenne Casamance⁽¹⁾.

- A peu près à la même époque, des familles du Bawol et du Siin viennent en petit nombre s'installer en Moyenne Casamance. A Mangakunda par exemple, ils sont les premiers à s'installer à côté des premiers occupants *Baynunk*.

- Enfin, des pêcheurs migrants professionnels (*Nyominka*, *Lebu*, *Get-ndariens*, puis *Waaloo-Waaloo* et *Tukulër*) commencent dès la fin du 19e siècle à effectuer des campagnes de pêche saisonnières dans la région et apportent avec eux les éléments de la révolution technologique qui va modifier radicalement la physiologie de la pêche en Casamance.

(1) Dès 1850, HECQUART rapporte qu'un captif de Saint-Louis y installe un comptoir de traite d'arachide et y construit une goëlette de 50 tonneaux pour le transport de commerce.

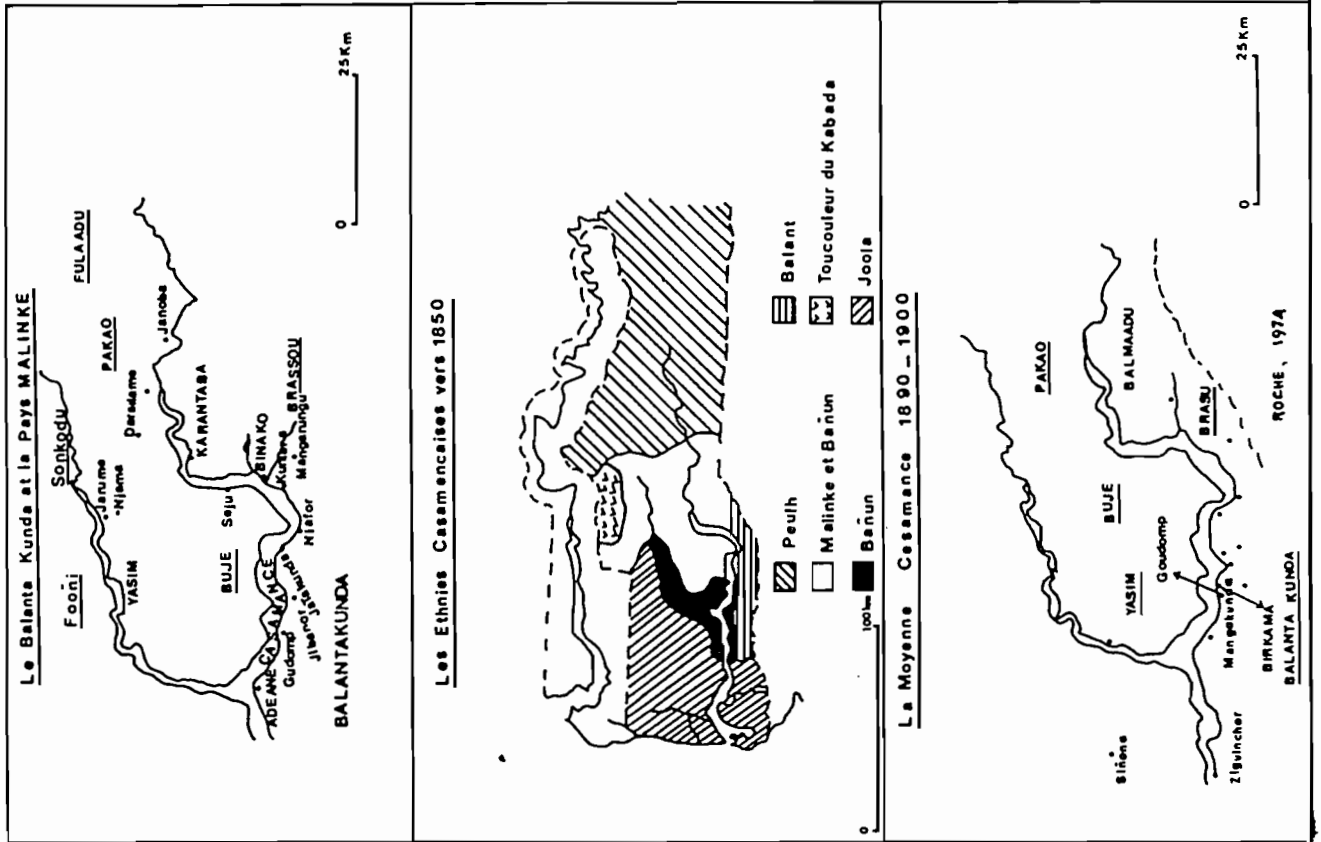


FIG.4.- La Casamance au 19ème siècle

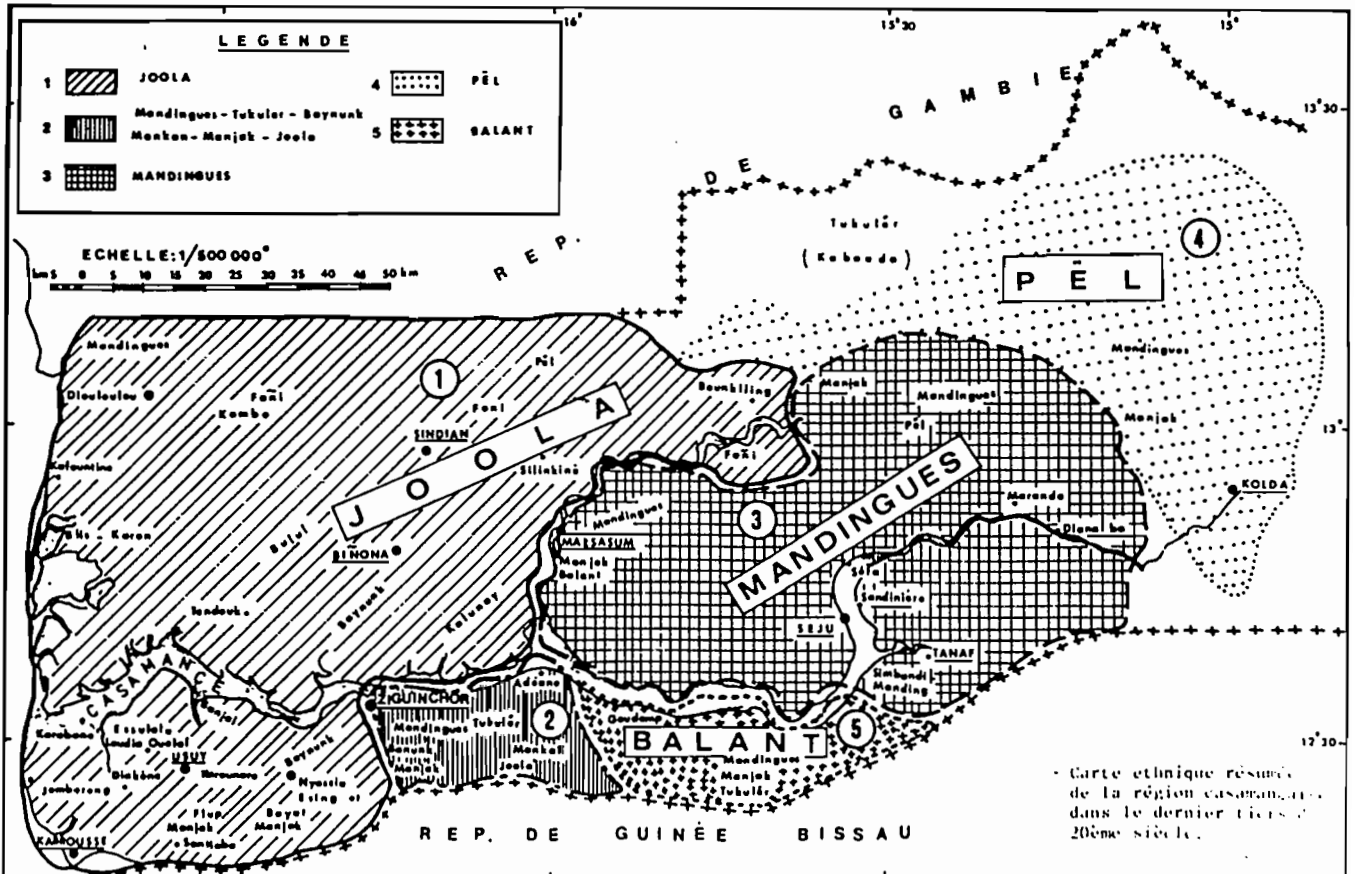


FIG. 5.- Les principales ethnies casamançaises au 20ème siècle

Les mutations technologiques avant la IIe guerre

Les pêcheurs maritimes *lebu*, *Nyominka*, *Get-Ndariens* sont les premiers à venir en Basse comme en Moyenne Casamance pour y introduire des techniques nouvelles d'exploitation du milieu halieutique.

Dans les années 1880 au plus tard, la présence de pêcheurs *Lebu* est attestée dans le Buluf où ils sont les premiers à y initier les populations locales au maniement de l'épervier. Avec les pêcheurs *joola*, ils sont, au début du siècle, les principaux fournisseurs du marché de Ziguinchor et des villages riverains de Basse Casamance (GRUVEL, 1907 : 123). Des saisonniers *Get-Ndariens* sont peut-être déjà présents en Casamance à cette époque, mais leur influence sur les mutations technologiques qui se dessinent n'est pas nette.

A partir du début du 20e siècle, les pêcheurs *Nyominka*, qui commencent à développer des migrations de longue distance, font à leur tour apparition en Basse Casamance estuarienne. Leur influence est alors décisive dans le développement de la technique de l'épervier, dans le Buluf en particulier.

En Moyenne Casamance, encore plus qu'en Basse Casamance, le développement de la pêche au début du siècle est également tributaire de l'influence de ces migrants.

Les pêcheurs *Get-Ndariens* et *Nyominka*, préparés par le caractère dual de l'économie halieutique (maritime et fluviale ; maritime et estuarienne) de leurs régions d'origine, jouent un rôle prépondérant dans ce développement.

Comme en Basse Casamance, les *Nyominka* introduisent l'épervier qui ne précède pas cependant de beaucoup l'apparition d'autres engins de pêche. Dès la première guerre en effet, les *Get-Ndariens* introduisent le filet dormant à capitaines dans les villages limitrophes du Balantakunda où ils viennent en campagne de pêche. Ces migrations restent significatives pendant une vingtaine d'années jusqu'à la 2e guerre mondiale, période à partir de laquelle les *Get-Ndariens* se retirent de la pêche estuarienne casamançaise. Ils sont à cette époque présents en Guinée, où ils sont les fournisseurs quasi-exclusifs du marché de Conakry et vont même jusqu'en Sierra Leone.

Dans les années 30, le filet maillant (*félé-félé* malien) qui est vraisemblablement le premier filet dérivant à être utilisé en Casamance, est introduit par des pêcheurs venant, cette fois, de l'Est : les pêcheurs *somono* dont le rôle est particulièrement actif à cette époque. Les *Somono* réalisent l'essentiel de leurs migrations entre 1930 et 1950 et se sédentarisent dans les villages de Moyenne, et même de Basse Casamance (Bode), où ils forment de petites unités familiales distinctes.

4 . LE BOND DE L'APRES-GUERRE ET LE DEVELOPPEMENT DE L'ECONOMIE MARCHANDE

La période d'Après-guerre marque l'accélération des transformations sociales, économiques et technologiques dans la pêche en Moyenne Casamance qui est le point focal des mutations qui s'opèrent dans la région. Il marque également les débuts d'une pêche maritime saisonnière animée par les pêcheurs *Get-Ndariens* et *Lebu*.

La fin des années 40 et le début des années 50 correspondent à l'apparition des pêcheurs de la vallée du Fleuve Sénégal (*Tukulër* puis *waalo-waalo*) en Casamance. Ces deux vagues migratrices coïncident avec le développement, à partir de 1948, d'une industrie florissante de transformation et de commercialisation du poisson fumé, orientée vers la Guinée.

Basée entre Fanda, à l'Est de Ziguinchor, et Niafor dans le Balantakunda, cette industrie va susciter des activités intenses de pêche et d'échange, jusqu'à la fermeture de la frontière sénégal-guinéenne en 1958. Elle encourage le développement de l'immigration de pêche, mais aussi l'insertion de nouvelles catégories sociales (transformateurs *Susu* et commerçants *Pël*, *Malinke* et *Julo* ou *Jaxanke* dans une économie estuarienne en expansion).

La disparition de l'industrie du poisson fumé n'entraîne cependant pas un arrêt de l'immigration *Haal-pulaar*⁽¹⁾ en Casamance, car elle n'en était pas la cause immédiate. Les premiers migrants *tukulër*, en effet, viennent d'abord en Casamance pour s'y procurer des pirogues faites d'espèces abondantes en Casamance comme le caïlcédrat. Ayant effectué le voyage à pied, ils restent sur place deux à trois saisons avant de retourner au Futa avec des économies ainsi qu'au moins une pirogue transportée par bateau jusqu'à Dakar, par train de Dakar à Saint-Louis où celle-ci est mise à l'eau pour rentrer au village.

Comme les premiers pêcheurs *waalo-waalo*, le premier type de pêche pratiqué par les pêcheurs *subalbe*⁽²⁾ en Casamance est la pêche au harpon utilisé pour chasser le crocodile (recherché pour sa peau) et le lamantin (dont la chair est prisée).

Cependant, c'est par la diffusion active des modèles de filets dérivants de surface en usage dans la vallée du fleuve, que les *Subalbe* vont marquer de façon décisive la physionomie de la pêche estuarienne. Les félé-félé à trachynote, à ethmalose, à muleç et à tilapie sont ainsi introduits dans le Balantakunda et même le Buluf où ils sont présents, à Conk-Esil et à Tenduk, dès 1953.

La diffusion de ce modèle de félé-félé coïncide avec le développement d'un autre type de pêche, la pêche à la senne de plage. Malgré l'antériorité *nyominka* dans l'estuaire et la spécialisation de ceux-ci dans la pêche à la senne, c'est aux pêcheurs *wolof* originaires de Gaya et de Jawaar dans le *waalo* (Bas Fleuve Sénégal), que revient incontestablement la paternité de la diffusion de ce type de pêche en Moyenne Casamance. Les premiers pêcheurs de senne *waalo-waalo* viennent en Casamance en 1951 et s'installent d'abord sur les rives du Sungrugru. Ils sont progressivement rejoints par d'autres pêcheurs *waalo-waalo* et l'aire d'activité s'étend rapidement. Avec les pêcheurs *tukulër*, ils contribuent à faire de Gudomp, qui au sortir de la IIe guerre est encore un centre de pêche insignifiant, le premier centre de pêche de la région avec Ziguinchor. En 1960, Gudomp, qui est un point important de l'économie de traite depuis longtemps, est un gros village où l'on trouve près de 60 concessions de pêcheurs et où la "petite pêche" a lieu toute l'année dans un rayon de 2 à 3 km. La motorisation y fait ses débuts et sert de base au déplacement sur près de 40 à 50 km des pêcheurs professionnels qui vont vers Adéan ou le Sungrugru. En 1962, l'école de pêche Emile Badiane est créée à Gudomp.

Jusqu'en 1976, la pêche à la senne est saisonnière pour l'essentiel. Fabriqués à partir de bobines sola (lin ou coton) les filets ont en effet tendance à pourrir en hivernage et doivent être alors remisés. Ceci oblige les pêcheurs de sennes à se reconvertir au félé-félé en hivernage ou à aller rejoindre les unités *waalo-waalo* de la Petite Côte.

(1) "*Haal Pulaar*" : Synonyme de *tukulër* - pl. = *Haal pulaareen*

(2) *Subalbe* ; Caste des pêcheurs *Haal-Pulaar* - Sg. = *cubalo*

Avec la généralisation tardive du fil de nylon introduit entre 1971 et 1973, la pêche à la senne devient techniquement possible tout le long de l'année et une nette tendance à la sédentarisation des *waalo-waalo* se développe.

A ce moment, un facteur nouveau a, depuis 16 ans déjà, modifié les conditions globales de la pêche. En effet, l'expansion rapide de la pêche crevette à partir de 1960 est une source de grands bouleversements. Avant cette époque seule une pêche "primitive" au Killi ou *Lacaw Xuus* est pratiquée occasionnellement tandis que le pot de 500 g de crevettes est vendu à 15 ou 20 francs aux acheteurs européens. A partir de l'installation entre 1950 et 1961 de trois sociétés européennes, l'économie crevette prend rapidement le pas sur toutes les autres formes de production halieutique. Les pêcheurs *Subalbe* se reconvertissent massivement à la pêche crevette tandis que s'organisent des réseaux actifs dont les objectifs sont d'encourager une immigration toujours plus importante et d'organiser les structures d'accueil des groupes familiaux venant du Futa. Le nouveau secteur s'organise autour d'un complexe mettant en jeu usiniers, "ramasseurs" et pêcheurs. Les rapports domestiques qui régissent la sphère de production directe sont articulés et subordonnés aux rapports marchands qui lient celle-ci à la production des usines. Les intermédiaires *tukulër* passent progressivement d'un rôle de mareyeurs à un rôle de "ramasseurs" et de "chefs de balance" et les usines préfèrent traiter avec eux. Ces ramasseurs sont ceux qui organisent le rabattage jusqu'au Futa. VAN CHI BONNARDEL (1970) et DE JONGE (1980) ont abondamment décrit ce système et les rapports conflictuels régissant les relations entre ces trois groupes d'intérêt (voir aussi DIAW, 1985).

A partir de 1978, les "ramasseurs" qui, malgré leur position privilégiée, ne se sont jamais constitués une assise financière autonome, sont supplantés par la création de la SEFCA dont le rôle est de réguler la commercialisation dans le secteur.

Ziguinchor, qui passe d'un petit bourg *Baynunk* de 800 habitants au début du siècle à 32.000 habitants en 1960 et 70.000 habitants en 1975, est le centre de gravité de la pêche crevette et de la pêche tout court. Par ailleurs, l'extension de la zone légale de pêche crevette à Gudomp en 1979 entraîne le déclin de ce village en tant que centre de pêche au poisson et sa transformation en tant que centre de pêche crevette.

Lieu principal de pénétration des rapports de production capitalistes dans la pêche, l'économie crevette est ainsi un facteur puissant de destruction et de restructuration de la pêche. Elle attire un nombre croissant de pêcheurs de poissons et accentue les conflits entre pêcheurs... L'évolution récente des conditions environnementales en Casamance montre sa vulnérabilité. L'hivernage catastrophique de 1983, la chute brutale de la production et la fermeture temporaire des usines l'année suivante, entraîne la dislocation de familles entières qui vont "tenter leur chance" ailleurs, notamment en Gambie, en Guinée-Bissau et aussi en France, au Gabon, en Côte d'Ivoire. Une pluviométrie plus favorable depuis 84 a certes entraîné une reprise, mais les incertitudes qui règnent encore peuvent être lourdes de conséquence pour les communautés dont l'économie repose sur ce type de pêche.

C O N C L U S I O N

De la "lecture" du processus historique d'émergence des formes de pêche actuelles en Casamance, il est possible de tirer plusieurs enseignements de portée générale.

Il ressort en particulier que le développement de la pêche est indissociable de la mise en place des formations sociales de la région ainsi que des stratégies productives que celles-ci ont élaborées.

Dans ce processus, les pêcheurs-paysans *joola* de Basse Casamance, mais surtout les pêcheurs professionnels originaires du Sénégal tekurrien et du tilibo dans le Mande historique, jouent un rôle déterminant.

Dans le cadre du développement d'une économie de marché, marquée par l'apparition d'unités industrielles de type capitaliste et de produits manufacturés importés, ces derniers sont à la base de l'avènement d'une petite production marchande en expansion, de la diffusion de modèles technologiques nouveaux, de la motorisation et du développement de la pêche en mer.

L'estuaire, encore largement sous-développé au début du siècle est désormais un lieu où la compétition pour la ressource met en rapport des technologies variées, des communautés diverses et des populations de plus en plus nombreuses. Le schéma d'émergence et de cristallisation des enjeux fondamentaux de notre époque est définitivement établi.

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

- BROOKS (G.E.), n.d.- Western Africa to 1960 A.D. A provisional historical schema based on climate periode. In Diana University, USA, 171 p.
- CORMIER (M.C.), 1985.- De la pêche paysanne à la pêche en Mer : les Diola de Basse Casamance (Sénégal), Pêche Maritime n° 1288 - 1289 juillet - août 85: 448 - 456.
- DE JONGE (K.), 1980.- Peasant fishermen and capitalists : développement in Senegal. Review of African Political Economy, 15 - 16 : 105 - 123.
- DIAW (M.C.), 1985.- Formes d'exploitation du milieu, communautés humaines et rapports de production. Première approche dans l'étude des systèmes de production et de distribution dans le secteur de la pêche en Casamance.
Doc. sci. Cent. Rech. océanogr. Dakar-Thiaroye, 104, 167 p.
- DIAW (M.C.), 1986.- La pêche piroguière dans l'économie politique de l'Afrique de l'Ouest : les formations sociales et les systèmes de production dans l'histoire. Congrès des Américanistes, juillet 85, Bogota, 38 p.
- GRUVEL (A.), 1907.- Les pêcheries des côtes du Sénégal et des rivières du Sud, Challanel, Paris.

- MARK (P.A.), 1985.- A cultural, Economic and Religions history of the Basse Casamance, Since 1500. Studien Zur Kulturkunde 78 - Frank Steiner Verlag Wiesbaden, Stuttgart.
- PELISSIER (P.), 1966.- Les paysans du Sénégal. Les civilisations agraires du Cayor à la Casamance. Imprimerie Fabrègue, St Yrieix, France.
- ROCHE (C.), 1974.- Conquête et résistance des peuples de Casamance (1850-1920). Université de Lille II, Lille.
- VAN CHI BONNARDEL (R.), 1971.- Aspects récents de l'économie de la pêche en Basse Casamance : la crevette de Ziguinchor. Bull-Ifan, Série B, 32 (3) : 819-844.

D I S C U S S I O N

- FOSSI : Quelles ont été les différentes modifications apportées par la motorisation ?
- SAMBA : La motorisation a permis l'accès à des zones éloignées et a favorisé les mouvements migratoires des pêcheurs. Il faut noter que la motorisation est faible en estuaire.
- C. DIAW : La motorisation a été à l'origine de l'extension de l'aire de pêche, mais pour analyser son poids en termes réels il faudrait l'intégrer à l'analyse des unités de pêche car il y a beaucoup de facteurs qui font que la motorisation n'est pas nécessairement synonyme de rentabilité pour l'unité de pêche.
- SAMBA : En fonction des discussions précédentes sur l'évolution de la faune en Casamance et avec la présence constatée de trachinotes dans certaines régions de la Casamance, il serait très intéressant pour les études ultérieures de resituer l'usage des engins de pêche dans le contexte historique.
- NDIAYE : Y a-t-il une tendance des pêcheurs à abandonner les bolons pour la pêche en mer en raison de la péjoration des conditions environnementales précédemment soulignée ?
- C. DIAW : Il ne s'agit pas d'un phénomène général mais il y a des cas ponctuels : pêcheurs socé à Kafountine, pêcheurs de Thionk-Essil. Les projets de développement tendent à encourager cette tendance.

SOCIOLOGIE CONTEMPORAINE DE LA PECHE ET
RAPPORTS PÊCHE-AGRICULTURE EN CASAMANCE

par

Maritew Chimère DIAW ⁽¹⁾

(1) Sociologue de l'ISRA, affecté au Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye, BP. 2241 - Dakar (Sénégal).

R E S U M E

Il y a près de 4360 unités de pêche en Casamance, employant à peu près 9460 pêcheurs à temps partiel ou à temps plein.

Bien que devenus largement majoritaires dans le secteur (85 % des unités recensées) les pêcheurs autochtones *mandingue, joola, balant, baymunk, pël, manjak* - sont avant tout, des paysans-pêcheurs dont les activités halieutiques sont dominées par des stratégies agricoles et "terriennes" en général. Par contre, la minorité allogène - la plus visible - est constituée, pour l'essentiel, de pêcheurs spécialisés (*Séreer-siin, Lebu, Get-ndariens, Nyominka, Waalo-waalo, Tukulër*), impliqués dans des types de pêche à rentabilité élevée et concentrés dans des zones bio-écologiques à haut rendement.

L'ensemble de ces groupes coexistent, de façon inégale, dans cinq types de centres de pêche :

1) les campements maritimes saisonniers ; exclusivement orientés vers la pêche et dominés par les migrants *lebu, séreer*, et *get-ndariens*.

2) Les centres ambivalents; donnant sur la mer, l'estuaire ou les bolons ; de caractère saisonnier ou sédentaire et dominés par les pêcheurs *nyominka* (40 %) et *joola* (30 %).

3) Les villages autochtones co-dominants dans lesquels la pêche est étroitement liée à l'agriculture et où, en l'absence de migrants, celle-ci est dominée par les pêcheurs *joola* et *mandingue* en Basse et Moyenne Casamance respectivement.

4) Les centres estuariens mixtes ; les plus importants de l'estuaire et dans lesquels une pêche de caractère exclusif dominée par les pêcheurs *tukulër* et *waalo-waalo* jouxte une pêche co-dominante pratiquée surtout par des pêcheurs autochtones.

5) Les villages d'agriculteurs-pêcheurs occasionnels, les plus nombreux en Casamance et dans lesquels la pêche est pratiquée par des paysans autochtones, de façon occasionnelle ou en très petit nombre.

A B S T R A C T

In Casamance, almost 4360 fishing units are manned by approximately 9460 fishermen on a full or part time basis.

Now, largely the majority (85 % of the units censored) autochthonous *mandinka*, *joola*, *balant*, *baynunk*, *pël*, *manjak* fishermen remain still peasant fishermen whose fishing activities are dominated by agricultural and land-based strategies. In contradiction, the highly visible minority of migrant fishermen is characterized by its specialization in high-profitability fishing types and its concentration around high productivity bio-ecological zones.

All these groups are unevenly distributed in five types of fishing centers :

1) Seasonal maritime camps, exclusively oriented toward fishing and dominated by *lebu*, *sereer*, and *get-ndar* migrant fishermen.

2) Seasonal or sedentary ambivalent centers opened to the sea, the estuary and to the "bolons" and dominated by *Nyominka* (40 %) and *joola* (30 %) units.

3) Co-dominant autochthonous villages, where in the absence of migrant fishermen, fishing-highly linked to agriculture- is dominated by *joola* and *mandinka* fishermen of the lower and middle Casamance, respectively.

4) Mixed estuarine centers, the largest in the estuary, and characterized by the simultaneous existence of an exclusive fishing economy dominated by *tukulër* and *waalo-waalo* migrants and a co-dominant fishing subsector animated by local fishermen.

5) Villages of agriculturalists and occasional fishermen, the most numerous in Casamance and in which fishing is practiced only occasionally by local fishermen,

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

L'étude des pêcheries, du milieu et de son expérience - en un mot, l'étude de la pêche "en elle-même" - doit être menée de front avec l'étude des conditions environnementales et des choix productifs plus larges à partir desquels elle est réalisée.

Un des buts du présent article qui se fonde sur des travaux entrepris dans la région depuis 1984 (cf. DIAW, 1985) est de donner un instantané de la situation ethno-démographique de la pêche casamançaise en 1985 et d'en tirer de premières leçons. Son objectif essentiel toutefois, est de décrire la dynamique de fonctionnement du système-pêche, dans ses rapports avec les stratégies paysannes et terriennes qui en définissent les formes en ce qui concerne les communautés ethniques et villageoises de la région.

Pour être opératoire, une telle description s'appuiera sur une typologie (celle des centres et villages de pêche), c'est-à-dire sur un instrument dont la fonction est d'unir, de spécifier, de différencier et dont l'élaboration nécessite par conséquent un "effort de compréhension du processus réel d'unité/différenciation" (DIAW, 1985, 101).

1 . LA REPARTITION ETHNIQUE DES UNITES DE PECHE : LE CADRE GENERAL

Après près d'un siècle de mutations, la physionomie sociologique de la pêche casamançaise, plus hétérogène que jamais, n'a plus rien de commun avec ce qu'elle était au début du 20^e siècle.

Jusqu'à cette époque, la pêche était une activité relativement sous-développée inexistante en mer et uniquement pratiquée en Basse Casamance estuarienne par les pêcheurs *joola*. Dans le cours du siècle, une succession de changements dont les pêcheurs migrants venus du Nord et de l'Est ont été le moteur, ont permis la modification de l'ensemble de ces conditions (DIAW, 1986).

Ainsi, la pêche est aujourd'hui pratiquée sur la côte et sur plus de 200 km à l'intérieur de l'estuaire et dans les *bolons*. 4359 unités de pêche y sont présentes en 1985 et constituent le cadre de travail de près de 9460 pêcheurs. Du point de vue des origines ethniques, onze groupes (*mandingue, joola, balant, baynunk, pël, manjak, waalo-waalo, tukulër, lebu*) sont impliqués dans l'activité et contrôlent ensemble la quasi totalité des unités de pêche. Mieux, les rapports ethno-démographiques ainsi que la structure même des spécialisations techniques sont aujourd'hui inversés (1). Le fait nouveau, fondamental réside peut-être dans cette réalité. Ce sont en effet les pêcheurs autochtones *mandingue* (36 % des unités de pêche), *joola* (30 %) qui contrôlent la majorité des unités recensées en 1985 (tabl. 1). Lorsque l'on prend en compte les pêcheurs *balant* (14 %), *pël*, *Baynunk* et *manjak* (5 %), ceci porte le

(1) Base : Recensement de 175 centres de pêche de Basse et Moyenne Casamance en 1985. Unité de collecte : chef d'unité. Nombre total de chefs d'unités recensés : 4359. Equipe : Bodian, Diatta, Diaw. Traitement informatique : Laloe, Diaw.

total des unités contrôlées par les pêcheurs "autochtones" à 85 % de l'ensemble des unités fonctionnant dans le cadre de la pêche casamançaise.

Dans un type de pêche comme celui de la crevette par exemple, il est frappant que contrairement à l'assimilation générale de ce type de pêche à la communauté *tukulër*, les unités "mandingue" représentent 41 % des unités crevettières et les unités "autochtones en général 70 % ! Ce rapport est sensiblement le même dans le cadre des unités mixtes crevette-poisson. Ce n'est que dans la mixité filet à crevette/filet dormant (10 % seulement des unités utilisées partiellement ou totalement pour la pêche à la crevette) que les unités "non migrantes" se limitent à 12 % du total. Des phénomènes similaires se retrouvent dans pratiquement tous les types de pêche à l'exception de la pêche maritime (filet dormant). Même dans la pêche à la senne, qui reste marquée par la dominance des pêcheurs migrants *nyominka* et *waalo-waalo*, la présence des pêcheurs autochtones s'élève aujourd'hui à 40 % des unités en question.

Il n'y a toutefois pas de synonymie absolue entre ces faits statistiques et l'importance réelle des diverses communautés ethniques dans la pêche. Toutes les unités de pêche, en effet, n'ont pas "le même poids". Les pêcheurs migrants professionnels qui ont préservé leurs spécialisations fondamentales dans des types techniques précis (senne de plage, filet dormant en mer, pêche à la crevette) maintiennent, dans les localités où ils concentrent leurs activités un poids économique sans commune mesure avec leur importance démographique. Ce sont eux qui ont les équipages de senne les plus impressionnants (57 à 90 pêcheurs par exemple). Les pêcheurs *waalo-waalo*, qui ne représentent que 1 % des unités de pêche emploient 580 personnes, soit 6 % de la force de travail. Les pêcheurs *lébu* et get-ndariens représentent quant à eux près de 10 % de la force de travail contre 2,9 % des unités de pêche et les *Nyominka*, 8 % de la force de travail contre 3 % des unités. Ce sont encore les pêcheurs migrants qui lient la pêche au mareyage (*waalo-waalo*) ou à l'usage des pirogues - glacières ; ce sont eux qui restent hégémoniques en mer. L'ensemble de ces faits, par leur caractère contradictoire même, rendent indispensable le développement d'une approche qualitative susceptible de permettre l'appréhension de la dynamique générale du système et ses rapports avec les stratégies plus larges qui lui donnent "son sens".

2 . LA TYPOLOGIE DES VILLAGES ET CENTRES DE PECHE ET LES RAPPORTS ENTRE LA PECHE ET LES AUTRES ACTIVITES

Il y a plus de 175 centres à partir desquels la pêche est aujourd'hui pratiquée en Casamance. En se fondant sur leurs rapports avec l'espace écologique (position géographique, ressources halieutiques et agricoles accessibles...), social (origines ethniques et géographiques, degré de spécialisation) et économique (position par rapport aux marchés, aux infrastructures), il est possible de distinguer cinq grands types de centres de pêche en Casamance. Les caractéristiques de ces centres ont été largement décrites ailleurs (DIAW, 1985 : 101-127) et peuvent donc être résumées ici (voir carte).

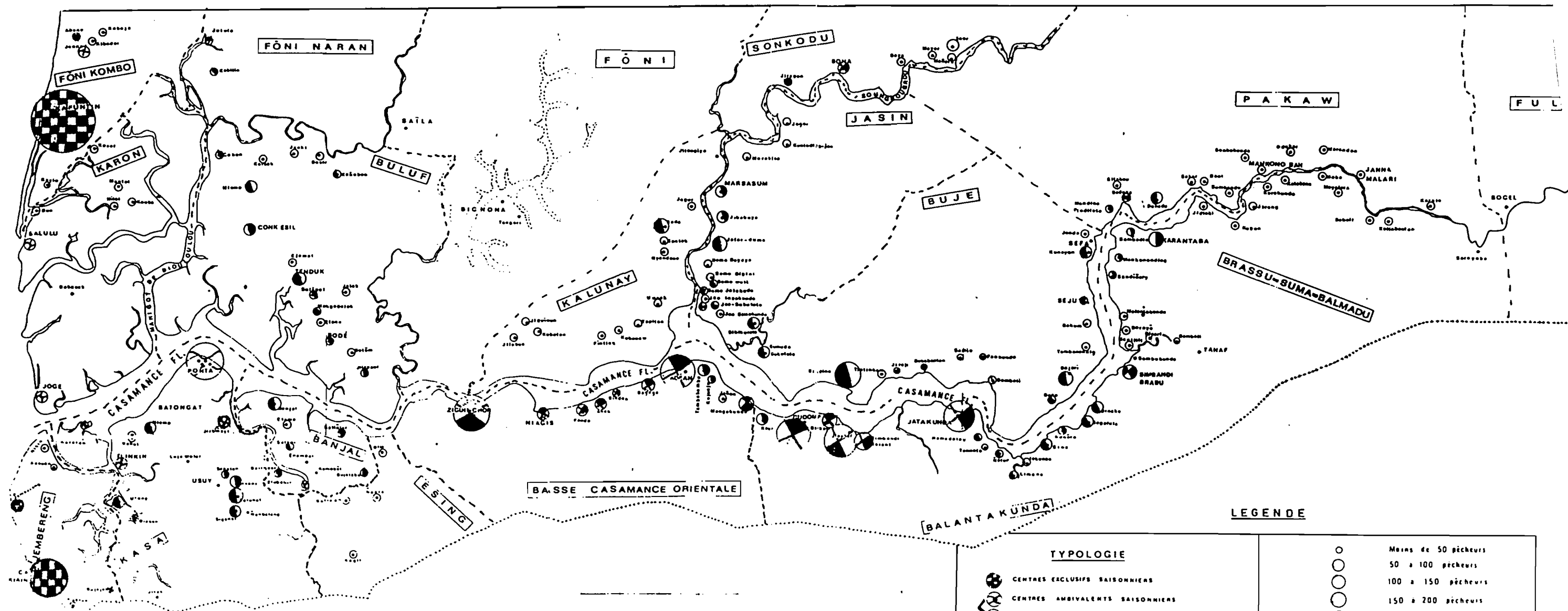
2.1. LES CAMPLEMENTS MARITIMES SAISONNIERS :

Ne représentant que 3 % des centres de pêche de la région, ces campements, constituent les points d'implantation quasi-exclusifs des pêcheurs "professionnels" *lébu* et *Séreer* de la Petite Côte (Yeen, Ngaparou, Pointe Sareen...) et des *wolof* de Get-Ndar et du Ganjool. Construits autour des campagnes de pêche de ces communautés aux traditions migratoires anciennes, l'exploitation saisonnière de la mer est la "raison d'être" exclusive de ces campements. Dans leur arrière plan, on trouve les villages de cultivateurs *joola* dont l'éloignement par rapport à la plage symbolise le retrait par rapport à la pêche maritime. Ce n'est en réalité qu'à Kafuntin - le plus grand centre de pêche que l'on trouve des équipages autochtones (*sosé* et *joola*) venus à la pêche sous la tutelle des pêcheurs *lébu* et Guet-Ndarien ou grâce au soutien des projets de développement paraétatiques comme c'est le cas du groupe GOPEC de Kafuntin.









Les pêcheurs saisonniers des campements du littoral casamançais ne sont pas tous des pêcheurs exclusifs. Parmi eux, on trouve une fraction significative de pêcheurs - agriculteurs co-dominants dont l'implication dans la pêche maritime n'est exclusive que par rapport à l'économie casamançaise. Sur un échantillon de 24 chefs d'unités de production basés sur le littoral en mars 1984, 45% étaient des pêcheurs co-dominants, combinant la pêche avec les cultures sèches de rente (mil, arachide) et, plus rarement, avec le maraîchage, la riziculture ou la culture du maïs et du manioc. Parmi ceux-ci, la grande majorité (72 %) est constituée de *lébu* (surtout), de *Séreer* et, occasionnellement de *Wolof*, tous venant de la Petite Côte. A l'opposé, les pêcheurs exclusifs - la majorité - viennent pour la plupart de Get-Ndar et du Ganjool (69 %).

Les migrations de ces pêcheurs en direction des centres côtiers casamançais sont déterminées par des nécessités techniques étroitement combinées à la disponibilité des marchés et aux conditions sociales propres à une vie de campagne. Les pêcheurs originaires de la Petite Côte sont tous des pêcheurs de langouste et de sole dont la présence en Casamance est avant tout justifiée par la nécessité technique de suivre ces espèces. En Casamance même, leurs mouvements le long de la côte à la suite des modifications du milieu interviennent en cours de saison sèche. L'existence d'un marché lucratif pour la langouste, qui date de l'époque où "les Grands Viviers de Dakar" préfinançaient cette pêche et assuraient la remorque des pirogues non-motorisées jusqu'aux lieux de campagne, est, en réalité, indissociable des nécessités techniques per-se. Ce marché est entretenu aujourd'hui par la demande importante provenant des hôtels et les prix rémunérateurs proposés (KEBE, CHABOUD, 1984 : 42), tandis qu'un mareyage important destiné à Dakar maintient l'intérêt porté à la pêche à la sole.








Les pêcheurs Get-Ndariens et Ganjool-Ganjool par contre, sont avant tout des pêcheurs de gros poissons (capitaines, otholithes, arius, brochets...) et de squales, pratiquant également (plus rarement) la pêche à la sole. Malgré le mareyage en frais qui est actif à Kafuntin, une partie importante des prises en poisson des filets dormants est destinée à la transformation artisanale. A Bukot, spécialisé dans la production du *salé-séché* obtenu à partir du requin, la production est transformée par les femmes Ganjool-ganjool qui viennent également en campagne. Une partie importante de Sali est achetée par une usine de Dakar (la COMMAF-Pêche) pour être ensuite exportée (KEBE-CHABOUD, 1984 : 47). A Kafuntin, ce sont également les femmes des pêcheurs saisonniers qui avec les femmes *joolu* réalisent l'essentiel de la transformation artisanale en *Gejj* (fermenté-séché), en *sali*, *yett* (Cymbium). Une production de *métorha* fumé est effectuée par des transformateurs ghanéens venant en début de saison (Ibid : 48).



LES CENTRES DE PECHE EN CASAMANCE

- TYPLOGIE**
-  CENTRES EXCLUSIFS SAISONNIERS
 -  CENTRES AMBIVALENTS SAISONNIERS
 -  CENTRES AMBIVALENTS SEDENTAIRES MIXTES
 -  VILLAGES AUTOCHTONES D'AGRICULTEURS PECHEURS
 -  VILLAGES AUTOCHTONES DE PECHEURS OCCASIONELS
 -  CENTRES ESTUARIEURS MIXTES
 -  CENTRES DE PECHE DOMINANTS A LA SENNE
 -  DELIMITATIONS DES ZONES GEO-HISTORIQUES

LEGENDE

-  Moins de 50 pêcheurs
-  50 à 100 pêcheurs
-  100 à 150 pêcheurs
-  150 à 200 pêcheurs
-  200 à 300 pêcheurs
-  Plus de 300 pêcheurs
-  Plus de 600 pêcheurs

2.2. LES CENTRES AMBIVALENTS MARITIMES ET ESTUARIENS

Ces centres (6 % des centres de pêches) se sont constitués selon des termes qui - les villages *Nyominka* de la Pointe Saint-Georges mis à part - diffèrent profondément de la constitution des campements saisonniers du littoral. Il s'agit avant tout en effet de villages sédentaires permanents constitués au niveau de l'embouchure (Elinkin, Joge, Karabaan) ou dans le creux de promontoires ou d'échancrures leur permettant à la fois l'accès à la mer et l'accès aux bolons intérieurs (Bujejet, Salulu, Bun, Kayelo...). Seuls les campements *Nyominka* de Ponta-Bassul et de Ponta-Jogaan ont été conçus selon des modalités similaires à celles qui ont conduit à la création des campements saisonniers de la côte. Par leur position cependant, par la nature des milieux exploités et des populations réalisant cette exploitation, ces trois campements relèvent du même type que les villages sédentaires ambivalents.

Caractérisés par la possibilité qu'ils offrent d'exploiter à la fois l'embouchure, les bolons intérieurs et la mer à partir d'une position qui permet l'accès à ces trois types de milieu, ces centres dans leur ensemble, sont le domaine de prédilection des saisonniers *nyominka*, les plus nombreux (près de 40 %) en Casamance "marine". Le milieu ambivalent marin et estuarien des centres précités est en effet très proche de celui des îles du Salum et explique la concentration des pêcheurs *nyominka* dans ces zones tandis que leur présence sur le littoral est insignifiante (4 % de l'échantillon) (1).

A côté des *Nyominka*, les populations de pêcheurs qui fréquentent les zones ambivalentes sont d'origines diverses et comprennent des Get-Ndariens (à Salulu uniquement), des *Mandingue*, des *Pël* et des *Séreer-siin* qui ensemble représentent près de 18,5 % des effectifs. L'importance de la présence *Joola* (près de 30 %) y est frappante et reflète le caractère transitoire et ambivalent de leurs rapports avec le milieu halieutique. L'analyse du mode de constitution des communautés de pêche de cette zone, devrait aider à la compréhension de leurs caractéristiques spécifiques,

Les campements Nyominka saisonniers :

Ponta Basul et Ponta Jogaan sont avant tout des bases de pêche entièrement construites autour du caractère saisonnier des migrations des pêcheurs *Nyominka*. Malgré l'ancienneté de ces dernières qui durent depuis plus de 30 ans aucun processus de sédentarisation ne s'y est fait jour et chaque année, entre la fin du mois de juin et le mois de septembre, les campements *Nyominka* sont désertés et tous rentrent dans leurs villages d'origine à Jogaan et à Basul (2).

(1) Il est bon de rappeler que notre échantillon, qui compte 54 chefs d'unité de la zone "marine" interrogés en mars et 18 chefs interrogés plus tard (juillet-août) dans cette zone et dans l'estuaire, est un échantillon accidentel non-aléatoire et que les valeurs issues du traitement des données recueillies doivent être considérées, jusqu'à nouvel ordre, comme approximatives.

(2) Exception faite de certains chefs de lignage qui restent à Ziguinchor où ils entretiennent une base permanente. Ceci ne doit pas surprendre.

Dans leur quasi totalité (près de 90 %) les pêcheurs de senne et de "yolal" de Basul et de Jogaan sont restés, à la différence de ce qui se passe ailleurs, des paysans pêcheurs co-dominants qui continuent pendant la saison humide à entretenir leurs rizières⁽¹⁾ des îles du Salum et, occasionnellement, à cultiver du maïs et de l'arachide. VAN CHI (1977) a longuement décrit le fonctionnement de l'économie maritime et rurale des îles du Salum. Il ne fait pas de doute que c'est celui-ci, avant tout, qui régule le rythme migratoire des pêcheurs Nyominka de Jogaan et Basul. Malgré la co-dominance de la pêche et de l'agriculture et de la persistance du phénomène de "retour" dans les îles en fin de saison sèche, la pêche constitue chez la majorité des saisonniers de Basul interrogés, le choix productif prioritaire.

Leur installation à la Pointe Saint-Georges, ne s'est pas faite sans la résistance des communautés *Joola* propriétaires du terroir. Aujourd'hui, toutefois, la quasi totalité de la main-d'oeuvre utilisée pour renforcer les noyaux lignagers formant la base des équipages de senne est constituée de *Joola* venant des villages environnants (32 % des équipages de Ponta-Basul). De même, certaines unités *joola* de la région viennent isolément effectuer des campagnes de pêche dans les campements *nyominka*.

Les centres sédentaires des zones ambivalentes, se sont constitués différemment des campements saisonniers. Créés par les populations autochtones, ces villages sont avant tout des villages de rizicultivateurs où l'agriculture a largement précédé la pêche. Encore aujourd'hui, la culture du riz, la palmeraie, l'élevage domestique et quelquefois la production du sel, constituent la toile de fond sur laquelle se sont greffées des activités halieutiques en expansion. Dans des villages comme Jogé, et Elinkin la pêche maritime a d'abord été développée par des populations d'origine *sereer*, totalement "joolaisées" aujourd'hui. Les migrants *Nyominka* pêchant au filet dormant (Joge) ou à la senne de plage (Elinkin) ont suivi, précédant de quelques années l'arrivée d'autres pêcheurs saisonniers dont l'importance démographique est cependant négligeable. Le développement de Bujejet comme centre de pêche maritime et estuarienne a été par contre sensiblement différent. Bujejet, en réalité, a été créé par les premiers migrants *Nyominka* qui en ont fait, non un campement saisonnier, mais un village de pêche permanent. A cheval sur la frontière sénégalaise et bissau-guinéenne et situé à l'entrée du bolon d'Esukujak donnant sur la mer, sa position en a fait une étape privilégiée dans le mouvement de va-et-vient ininterrompu entre les eaux sénégalaises et guinéennes. Pendant toute l'année, Bujejet reçoit un influx de populations diverses (*Joola*, *Pël*, *Manding*, *Fanti* du Ghana) parmi lesquelles l'élément *Nyominka* domine très nettement. Durant l'hivernage les pêcheurs *Nyominka* de Bujejet - à la différence de ceux de la Pointe Saint-Georges - restent sur place et continuent à pêcher au filet dormant, au *Yolal* ou à la senne de plage. En septembre 1984, ils constituaient 63 % des chefs d'unités de pêche du village.

Bien qu'adossé aux rizières des paysans de Kabrus, Bujejet est pratiquement un centre de pêche exclusif. Malgré leur ancienneté dans le village, les pêcheurs *Nyominka* n'ont pas, en effet, réussi à se créer une assise foncière susceptible d'accueillir des *faro* (rizières) qui leurs seraient propres. Ainsi, la cueillette et la transformation des huîtres et des coquillages (*paan*) ainsi que l'élevage domestique, constituent (à part la pêche et ses activités annexes) les seules activités propres aux résidents permanents du village.

(1) Il est bon de noter que depuis près de 5 ans, la riziculture a pratiquement disparu des îles du Salum en raison de la sécheresse.

Salulu, Joge et Elinkin sont comme Bujejet des centres mixtes ou coexistent pêcheurs sédentaires et migrants saisonniers. Ils diffèrent cependant de ce dernier par le fait que dans les trois villages, il existe des pêcheurs autochtones ou assimilés possédant une assise foncière propre permettant la réalisation co-dominante de la pêche et de l'agriculture dans le village même. Dans les trois villages la culture du riz est, dans la pure tradition *Joola*, l'activité agricole dominante des pêcheurs autochtones. A Elinkin, certains s'adonnent à la fabrication d'huile de palme tandis que leurs femmes récoltent les coquillages (*paan*) et assurent une production de sel importante. A Salulu, celles-ci font du maraîchage en plus d'un travail important de cueillette d'huîtres et autres coquillages, tout comme à Jogé où cette dernière activité (février-avril) précède la pleine saison de pêche et suit la récolte de vin de palme (à partir de décembre) et celle du riz (décembre-janvier).

Parmi les pêcheurs migrants certains sont également des pêcheurs codominants. C'est le cas notamment des pêcheurs *Nyominka* de Basul et Nojoor pratiquant la pêche au filet dormant à Salulu. Comme il en est de tous les paysans-pêcheurs allogènes, leurs activités agricoles échappent à l'économie casamançaise.

Les pêcheurs migrants des villages sédentaires mixtes sont toutefois dans leur grande majorité des pêcheurs exclusifs qui représentent près de 85 % de notre échantillon. C'est là une donnée frappante, qui montre exactement l'inverse de la situation des campements saisonniers *nyominka*. C'est également un indice significatif de la différence de dynamique qui caractérise les deux types de migrations. A la différence des mouvements massifs et régulés des pêcheurs de Basul et de Jogaan, les déplacements des pêcheurs *nyominka* (originaires des villages sédentaires autochtones, se sont en général effectués sur de très longues périodes à la poursuite du poisson. Une unité rencontrée à Bujejet par exemple est constituée par des pêcheurs *nyominka* présents en Casamance (Bodé, puis Sancaba-Manjack..) depuis 3 à 4 générations, tandis que d'autres, venus plus récemment à Elinkin, n'ont pas quitté ce village depuis 13 ans sauf, à quelques rares occasions, pour voir des parents au village ou pour faire face à certaines obligations sociales (condoléances etc...). Cette tendance à la sédentarisation en Casamance est également perceptible à travers le fait qu'au moment des fêtes de la tabaski, en septembre 84, la majorité des unités *nyominka* de Bujejet n'ont pas jugé bon d'aller passer les fêtes dans leurs villages d'origine.

L'économie de la pêche qui constitue l'artère vitale des centres ambivalents sédentaires est alimentée par deux grandes activités commerciales : la vente en frais et la transformation. La position de ces deux termes n'est cependant pas la même dans les deux types de centres qui ont été décrits.

Hormis sa position privilégiée par rapport à la "route" maritime liant le Sénégal à la Guinée Bissau, l'attrait qu'exerce le centre de Bujejet sur les pêcheurs migrants s'explique aussi par la proximité des hôtels (Emitai, Socetour...) qui constituent un marché important et stable pour le poisson frais (Brochet, capitaine ...) et dont le rythme saisonnier des activités influence même les dates d'arrivées de certains migrants. Bujejet est également le premier centre de production de requin fumé (*métorah*) de Basse Casamance. La commercialisation du *métorah* est réalisée par les transformateurs eux-mêmes ou par des commerçants qui expédient le produit vers la Gambie et la Guinée. Ces pays servent également de point de transit dans l'alimentation de pays tels que le Ghana (KEBE et CHABOUD, 1984 : 47).

La production de *gejj* et surtout d'ailerons de requins séchés est également importante. Le commerce des ailerons séchés, qui fait l'objet de contrats de prêts/livraisons entre certaines unités de pêche et des commerçants basés à Banjul, est une activité particulièrement lucrative dont les marchés d'Extrême-Orient constituent la destination finale (Ibid : 47).

A la différence de Bujejet et d'Elinkin (qui dispose d'une voie d'accès au marché d'Usuy) les activités halieutiques sont dominées dans les îles Blis-Karon enclavées (Salulu, Jogé) par les activités de transformation. A Jogé un centre de production de *métorah* à destination de la Guinée est animé en saison sèche par des transformateurs *mandingue* venant de Gudomp, tandis que le *gejj* y est activement produit. A Salulu, les pêcheurs avec l'aide des femmes transforment eux-mêmes le poisson en *gejj* pour le stocker et le vendre ensuite aux *bana-bana*. L'accès de ces derniers à ce centre enclavé n'étant pas régulier, les pêcheurs sont souvent obligés, en fin de saison, de transporter par sacs entiers le poisson séché jusqu'à Ziguinchor, Kaolack et Dakar où ils effectuent eux-mêmes la commercialisation. La transformation à Elinkin est également effectuée par les pêcheurs eux-mêmes qui en livrent le produit aux revendeurs ou qui vont à Usuy ou à Dakar (en utilisant le bateau "Casamance-Express") pour y vendre leurs produits.

La commercialisation en frais est réalisée essentiellement en direction de Ziguinchor. Souvent les pêcheurs s'organisent pour transporter leurs prises dans une même pirogue, après que celles-ci aient été marquées. L'introduction des pirogues glacières, autant à Salulu et Jogé qu'à Ponta, est une donnée nouvelle dont les effets se font déjà sentir dans l'approvisionnement de Ziguinchor en poisson frais, à partir de ces points de pêche⁽¹⁾.

2.3. LES VILLAGES AUTOCHTONES CO-DOMINANTS

Ce sont des villages de paysans-pêcheurs qui partagent, de surcroît, la caractéristique de ne pas être des centres d'immigration saisonnière de pêcheurs non autochtones. La pêche y est une activité étroitement liée à l'agriculture, dans un rapport qui varie cependant suivant les endroits. L'importance de la pêche est marquée par le fait que tous les villages considérés disposent d'une flottille de pêche dont la taille se situe entre 30 et 72 unités de pêche.

Il existe tout un éventail de villages autochtones co-dominants (31 % des centres de pêche) qui se différencient par les spécificités de leurs systèmes productifs, par leur position, par les caractères ethniques des populations de pêcheurs, de même que par les formes que revêt la pêche dans ces villages. Nous distinguerons très schématiquement les villages *joola* du complexe côtier de Basse Casamance et les villages *mandingue*, *balant* de Moyenne Casamance.

2.3.1. Les villages du complexe côtier Bas-Casamançais

Il s'agit de villages situés à l'intérieur du vaste complexe de marigots parallèles ou perpendiculaires à la côte et où le développement de la pêche a abouti à la co-dominance de celle-ci avec la riziculture et les autres "lignes" d'activité économique. Les exemples fondant la description suivante sont de la Casamance, dont les similitudes et les différences sont de nature à révéler l'essence des processus sur lesquels se fonde la co-dominance de la pêche et de l'agriculture dans les systèmes productifs du complexe côtier.

(1) La commercialisation en frais se fait même maintenant jusqu'à Dakar. En 1983, des pêcheurs Nyominka de Salulu commercialisaient des brochets, transportés en pirogue glacière jusqu'à Ndangaan-Sambu puis en camion jusqu'au marché de la Gueule Tapée à Dakar (CHABOUD, comm. pers.).

L'histoire de la Basse Casamance est marquée par le primat de la riziculture sur l'ensemble des systèmes productifs. Ceci est une réalité encore perceptible aujourd'hui.

Dans le Buluf toutefois, la primauté de la riziculture est contre-balançée par le développement d'autres activités, parmi lesquelles la pêche. Malgré une intégration toujours plus poussée dans l'économie de marché dominante, il est remarquable que les cultures d'hivernage dans les villages de paysans-pêcheurs semblent être, avant tout, destinées à l'autoconsommation. A côté du riz, le mil est la culture la plus pratiquée, suivie du maïs qui commence à être exploité. L'arachide, culture de rente par excellence, semble n'être que peu cultivée. Le développement rapide du maraîchage (oignons, tomates, choux, pommes de terre...) et de bananeraies, à partir du début des années 1980, doit être compris dans ce contexte. Créées autour de groupements collectifs encadrés par les organismes agricoles (PIDAC), ces cultures de saison sèche constituent avec les plantations fruitière familiales (oranges, mangues), la fabrication et la vente de l'huile de palme ainsi que la cueillette des fruits sauvages (*madd, ditax, néré, taba*), une source de numéraire extrêmement importante des villages comme Cobon, Conk-Essyl, Tenduk, Mlomp ou Bodé. Cependant, ces activités, auxquelles s'ajoutent l'élevage des bovins et d'autres animaux domestiques (chèvres, mouton) ainsi que la cueillette des huîtres, la construction et l'artisanat (travail du bois, vannerie, poterie), ne concurrencent pas réellement les cultures d'hivernage mais les complètent plutôt comme le montre le calendrier des activités de production (tabl. 1).

On voit que seule la pêche qui continue, en hivernage, à être pratiquée sur un rayon de 5 à 10 km autour des villages, concurrence sérieusement les cultures d'hivernage dont le riz. Source de revenus monétaires importants, la pêche est de plus en plus "prioritaire" pour certains jeunes qui, corrélativement, négligent les travaux des champs. A Conk-Esil, certaines unités sont désormais composées de pêcheurs exclusifs ayant totalement abandonné l'agriculture. De même, bien que la majorité des unités de pêche soient composées de pêcheurs co-dominants, la plupart manifestent une nette tendance à privilégier la pêche au détriment de l'agriculture.

Dans notre échantillon, comportant des unités venant de trois villages du Buluf, (Tenduk, Bodé et Conk-Esil), cinq chefs d'unité sur sept soit 71 % citent la pêche comme leur activité la plus importante contre seulement un (14 %) estimant que l'agriculture (riz, maïs) lui était plus utile. Un dernier chef d'unité plaçait les deux activités sur le même plan.

Parmi ces chefs d'unité pratiquant tous la pêche d'hivernage, la pratique simultanée de la pêche et de l'agriculture résulte d'un compromis difficile entre les calendriers et les temps de travaux propres à chaque activité. Pratiquée de nuit, la pêche au filet dérivant (*yolal* et *félé-félé*) ou au filet dormant est en effet une activité épuisante, qui dure de 12 à 24 heures (sorties : 16 h - 18 h ; débarquements ; 5 h - 6 h), Dans le courant du mois de septembre, les hommes dans le Buluf vont aux champs dès 8 heures le matin pour ne revenir qu'en début d'après-midi, vers 15 ou 17 heures. Pratiquer les deux activités quotidiennement, dans ces conditions, est une prouesse que peu tentent de réaliser. Le plus souvent donc, ces deux activités sont pratiquées alternativement ; trois jours dans la semaine étant, en général, consacrés à l'agriculture contre quatre à la pêche, à la vente et à l'avitaillement à Ziguinchor.

Source de revenus monétaires importants, la pêche joue un rôle de plus en plus important dans le maintien de la jeunesse masculine au village tandis que le développement de divers projets agricoles (maraîchage en particulier) joue un rôle similaire en direction des femmes.

En outre, l'adoption de la pêche par une partie de la jeunesse a comme corrolaire le développement de comportements migratoires que l'on ne trouvait auparavant que parmi les saisonniers venant du Nord. Les pêcheurs de Conk-Esil qui, dans les années 1940, limitaient leurs migrations aux eaux intérieures des bolons, et éventuellement à l'estuaire, suivent aujourd'hui le poisson dans plusieurs points de la Casamance et jusqu'en Guinée-Bissau. L'adoption de ce type de comportement date du début des années 1970, après le passage de la première génération d'Esiliens au centre de pêche Emile Badiane de Gudomp en 1964-65. Ceux-ci sont les premiers à pratiquer la pêche aux gros poissons (au *yolal* surtout) à Conk-Esyl ; ils sont également les premiers à aller en Guinée-Bissau.

Il y a ainsi trois moments distincts dans les migrations de pêche des unités esiliennes :

- les migrations d'hivernage à l'intérieur des bolons du Buluf et des environs. Nous avons déjà abordé les caractéristiques majeures de ces dernières.

- les migrations vers la Guinée-Bissau sont les premiers mouvements de saison sèche et commencent dès le mois d'octobre, c'est-à-dire avant la fin des récoltes et la campagne de commercialisation des produits de traite.

Les pêcheurs de Conk-Esil se dirigent alors vers le Rio Cacheu où selon eux, il y aurait plus de poissons (capitaines en particulier) à cette époque.

- En avril, les unités esiliennes reviennent dans les eaux casamançaises où la pêche est surtout bonne à partir de cette période. Certaines unités transitent à Bujejet où elles restent quelques semaines. D'autres vont vers d'autres lieux de pêche (Joge....).

En mai, les unités migrantes se retrouvent toutes à l'embouchure, dans les environs de l'île de Karabaan. A partir de 1980, ce rendez-vous s'est fait dans le campement provisoire de Bajankasan avec également des unités originaires de Kabylin dans le Foni. En 1984, des conflits ont opposé les saisonniers esiliens aux autochtones de Bajankasan⁽¹⁾. Les premiers vont, depuis lors, camper à Joge.

Pendant la saison sèche donc, les pêcheurs de Conk-Esil sont engagés dans des mouvements migratoires actifs et élaborés, dont les formes révèlent le processus de spécialisation halieutique en cours au niveau d'une fraction du village. Ce dernier garde cependant une économie à caractère multiforme et intégré comme le montre l'intensité de la vie économique qui, à la même époque que les migrations de pêche, tourne autour des bananeraies, des jardins maraîchers et de la cueillette des huîtres qui, elle aussi, engendre d'autres types de migration (CORMIER-SALEM, 1986).

Les villages co-dominants du Banjal sont, pour l'essentiel, des villages de mangrove (Banjal, Elubaliir, Batingeer, Etama, Selegi) dont le fonctionnement est différent de celui des villages forestiers du "royaume d'Enampore" (Esil, Bajat, Enampoor, Kamobël).

Du point de vue de la disponibilité des ressources, et par conséquent de l'articulation des choix productifs, ceux-ci présentent un contraste frappant vis-à-vis des villages du Buluf qui, situés sur le continental terminal, bénéficient à la fois du plateau, de la forêt et de la mangrove. Dans la plu-

(1) CORMIER (1984) relate ce conflit ainsi que celui qui oppose les pêcheurs de Conk au village de Niomun.

part des villages co-dominants du Banjal, par contre, les rizières profondes constituent la source exclusive de production agricole. Nulle part on ne trouve la riche combinaison de la riziculture avec les cultures sèches de plateau, le maraîchage ou les plantations fruitières. Seuls quelques villages, comme Batingeer avec ses champs de patates, ont la chance de cultiver autre chose que le riz qui, du reste, est entièrement destiné à l'autoconsommation. La grande importance de la production du sel réalisée de mars à juin par les femmes et destinée autant à la vente qu'à la consommation domestique, a un autre versant : la salinité très élevée des sols et la tragique rareté de l'eau douce. Ces facteurs expliquent la très grande importance de l'élevage domestique (boeufs, porcs, moutons, chèvres, volaille) et occasionnellement, de l'artisanat. Ils expliquent également l'importance de la cueillette des huîtres de mangrove et la co-dominance ancienne de la pêche et de l'agriculture. Le caractère particulier des rapports entre l'action anthropique et l'éco-système mangrove particulier de ces villages, explique finalement le niveau d'intégration rarement égalé ailleurs de ces deux activités, comme en témoigne l'aménagement des bassins à poisson dans le cadre du processus de drainage et de dessalement progressif des terres conquises sur la mangrove.

Dans le champ de cette économie dont les conditions naturelles expliquent la très forte spécialisation, les paysans-pêcheurs banjal ont très tôt développé des migrations de pêche étroitement soumises au calendrier agricole. Les pêcheurs de Elubaliir, par exemple, situent très nettement la riziculture au sommet de leur axe de priorités productives - la pêche suivant de près - malgré des migrations de pêche qui durent globalement du mois d'octobre au mois de juillet. En réalité, ces déplacements qui s'effectuent en direction des zones estuariennes en amont de Ziguinchor et sur le Soungrougrou (Niagis, Bemme-Jatakunda, Jafar-duma) pour la pêche au *japang* (ou kaya), sont eux-mêmes déterminés par la séquence de la vie au village et des travaux rizicoles en cours d'année. Les pêcheurs-riziculteurs de Elubaliir observent en effet trois moments migratoires distincts à l'intérieur de la saison sèche. Ils se déplacent vers Bemmé ou Niagis, d'abord entre octobre et décembre pour revenir passer les fêtes de fin d'année au village ; ils repartent en février pour revenir au mois d'avril retourner les sols et préparer leurs rizières en vue de l'hivernage ; ils font enfin un dernier départ en juin pour revenir le mois suivant au début des pluies, pour entamer les travaux de culture et la saison agricole proprement dite.

Pendant ce temps, dans les villages, les activités tournent autour de la cueillette des huîtres, de la production de sel et de la fabrication de fumure à partir de cendres de déchets brûlés (*etun*). Les productions féminines sont occasionnellement renforcées par l'artisanat (tissages, vannerie) auquel les hommes participent activement, surtout les plus âgés. En hivernage, la subordination de la pêche à l'agriculture est encore plus marquée et certains cessent de pêcher, particulièrement pendant les périodes les plus intenses d'activité agricole.

L'approvisionnement des villages en poisson est cependant assuré en cette période par le maintien de certaines formes de pêche (*fungaan*) dont les contraintes en termes de temps de travaux et de calendrier ne sont pas excessives (1 heure à 2 heures tous les deux ou trois jours). En certains endroits, une production artisanale de *gejj* est réalisée et souvent un surplus est dégagé qui permet la vente et la réalisation d'un revenu monétaire au-delà de l'autoconsommation.

2.3.2. Les villages autochtones estuariens co-dominants

Ceux-ci sont dominés par le peuplement *manding* mais sont en réalité multi-ethniques. On y trouve en effet des *balant*, des *Pél*, des *Joola*, des *Baymynk*, des *Manjak* ainsi que d'autres minorités ethniques. Ces villages ont une double caractéristique : celle d'abriter des activités de pêche quelquefois plus importantes qu'en Basse Casamance (40 à 90 unités de pêche par village) qui sont, de surcroît, le fait exclusif de pêcheurs autochtones non-migrants.

Les villages autochtones co-dominants sont nombreux en Moyenne-Casamance et dans la zone estuarienne à l'Est de Ziguinchor (Tambakumba, Kunjunju). Dans le Yasin, Jafaar-duma, Jibabuya, Bemme-jatakunda, de même que la ville de Marsasum en sont les principaux exemples. Il en est de même en ce qui concerne la ville de Seju dans le Buje, qui de par le fonctionnement de son économie halieutique, se rattache à cette catégorie. Dans le Balantakunda, Hamdalay, Sina et Ségafula en sont les exemples les plus marquants.

Le poids démographique des divers groupes ethniques dans la structure des villages et des unités de pêche varie en fonction de la région historique considérée (Basse Casamance orientale, Balantakunda, Buje-Yasin) ; cependant l'élément fondamental à retenir, par rapport à la pêche, reste le poids croissant de l'élément *mandingue* dans la répartition ethnique du secteur (tabl. 2).

Dans ces villages, la production halieutique est articulée autour d'une stratégie paysanne répondant au double impératif posé par l'exigence de sécurité alimentaire et une insertion croissante dans les circuits de la petite production marchande.

Dans le Balantakunda, les cultures d'hivernage - parmi lesquelles la production du riz, celles du mil, du manioc et du maïs exclusivement destinées à la consommation domestique - répondent pour l'essentiel à la première exigence. L'arachide, culture marchande par excellence, ainsi que les productions de patates et de haricots à partir du mois d'août, sont par contre orientées vers la vente et l'obtention des revenus monétaires nécessaires aussi bien au fonctionnement de l'économie domestique (huile, sucre, café...) qu'à l'ensemble des échanges générés par une économie de marché dont l'hégémonie est désormais incontestée.

Le Balantakunda bénéficie en général de conditions naturelles favorables marquées par la disponibilité de zones inondables propices à la riziculture de bas-fond, mais aussi par l'existence de versants où se réalise la culture du riz pluvial, de palmeraies et de zones de plateau favorables aux cultures sèches. Il en résulte une économie de caractère multiforme fondée sur l'exploitation simultanée de l'ensemble des possibilités offertes par le milieu.

Ainsi, outre les cultures d'hivernage - où le mil plutôt que la riziculture tient le rôle principal - tout un complexe d'activités complémentaires aux cultures vivrières est développé en saison sèche par les populations féminine et masculine des villages du Balantakunda. A Hamdalay et à Sina, la production d'huile de palme, la cueillette des fruits sauvages et les plantations domestiques dominent les cultures de contre-saison, de concert avec l'élevage domestique, la production de sel, de miel et l'artisanat. A ces activités, s'ajoute à Ségafula une pratique active du maraîchage (tomate, piment, oignon, chou ...) organisée sur la base d'associations de quartiers qui exploitent également la bananeraie.

Mise à part une portion négligeable attribuée à la consommation domestique, toutes ces productions sont finalisées à l'intérieur des circuits marchands dominants et jouent le même rôle que l'arachide, la patate ou le haricot.

Comme partout ailleurs dans le monde dit "mandinguisé", la division sexuelle du travail est fondée, pour l'essentiel, sur la répartition des tâches par type de produits et non par opérations culturelles comme parmi les riziculteurs du Banjul. Cette caractéristique n'est cependant pas absolue. Si la riziculture de bas-fond et de versant est exclusivement une activité féminine à Segafula et Hamdalay, on retrouve par contre dans la culture du riz à Sina, une division sexuelle du travail par opération culturelle (les hommes labourent et les femmes repiquent et récoltent), ce qui est un fait marquant pour une communauté à dominante *manding-balant*. La culture du mil, organisée à l'échelle du segment de lignage, implique également les éléments masculin (labour, semis) et féminin (récolte) de l'unité de travail domestique dans l'ensemble des trois villages considérés. En général, les productions de maïs, d'arachide, de patate et de haricot sont assumées par les hommes. Il faut remarquer que la plupart sont des activités de saison humide, tandis que des productions féminines telles que le maraîchage, la bananeraie, ainsi que le traitement et la vente des produits fruitiers offrent aux femmes un support productif décisif en saison sèche.

La pêche, dans l'ensemble de ces villages, s'est développée dans ce contexte. Les pêcheurs des villages co-dominants sont avant tout des paysans-agriculteurs qui, à la différence des unités *joola* que nous avons décrites, n'effectuent pas de campagnes de pêche lointaines. Leur pêche est, dans son essence même, une pêche sédentaire, active surtout en saison sèche. En hivernage celle-ci continue à être pratiquée pour satisfaire à la fois les besoins nutritionnels de la communauté (*ndaxal*) et les exigences de l'économie monétaire. On retrouve donc le même rapport que celui établi dans l'agriculture entre cultures vivrières et cultures de rente. Cette réalité est parfaitement décrite par les pêcheurs de Segafula qui nous disaient en septembre 1984 :

"la pêche ne gêne nullement les travaux des champs. Nous sommes tous proches de "notre mer" ; nous pouvons donc rapidement aller prendre notre *dund*(1), vendre ensuite aux *bana-bana*(2) et aller aux champs dans la même journée".

En hivernage, le calendrier de pêche est donc conçu de manière à permettre la réalisation simultanée de la pêche et de l'agriculture à la différence notamment des villages du Buluf où cette réalisation est alternée. Ici, comme là-bas, la pêche se fait surtout de nuit pendant cette période, mais dans des conditions moins contraignantes. Parties après le dîner, les unités de filets dérivants sont de retour dès les environs de 24 heures (au lieu de 6 heures dans le Buluf). La fraction destinée à l'autoconsommation une fois prélevée, les prises sont laissées dans la pirogue jusqu'au lendemain où elles sont alors vendues aux *bana-bana*.

Tandis que Hamdalay est situé au bord de la Nationale 6- la "Route du Sud" - Sina et Ségafula sont des villages relativement enclavés situés à plusieurs kilomètres de la route. Dans tous ces villages le commerce du

(1) *dund* : dans le sens de nourriture ; besoins alimentaires,

(2) terme Wolof désignant les personnes s'adonnant au petit commerce.

poisson est en réalité, un micro-mareyage dont les agents sont des *bana-bana* originaires de ces villages ou des environs et travaillent à vélo. Les produits sont destinés à d'autres villages du Balantakunda (Samin, Jibanar, Safan, Farba...) et même de Guinée-Bissau. Les prises de crevettes par contre sont commercialisées selon le même mode qu'ailleurs dans l'estuaire et sont destinées aux usines de Ziguinchor.

La production du *tambadjang* et du *gejj* à partir de mulets, d'ethmaloses et de capitaines, domine la transformation artisanale dans les trois villages considérés. Le poisson transformé est commercialisé à l'intérieur des mêmes circuits que le poisson frais bien que sa plus grande aptitude à la conservation permettent sa distribution jusque dans des villages très éloignés par les *bana-bana*. A Sina et à Ségafula, la transformation est le fait exclusif des femmes tandis qu'à Hamdalay où existent des claies de séchage fabriquées localement, les hommes participent aussi à cette activité.

Comme c'est le cas pour la grande majorité des centres de pêche de Casamance, les villages co-dominants du Balantakunda souffrent de l'absence d'infrastructures locales et vont tous chercher glace, essence et pièces détachées dans des villages comme Jatakunda et surtout Gudomp qui abritent également les seuls ateliers de réparation disponibles.

Les villages co-dominants de Moyenne et de Basse Casamance sont, en résumé, les lieux principaux d'implication des pêcheurs autochtones dans la pêche artisanale. Ceci reflète à la fois l'essor de cette activité dans un milieu humain où des formes "modernes" sont apparues tardivement ainsi que son étroite dépendance par rapport aux stratégies "terriennes", élaborées avant tout en référence aux systèmes de production agricole. La co-dominance de la pêche et de l'agriculture est cependant une réalité dynamique au sein de laquelle les deux termes se situent et évoluent en fonction d'un ensemble de contraintes et de déterminations parmi lesquelles les conditions naturelles et l'environnement socio-économique jouent un rôle décisif. Il ne fait pas de doute que l'évolution de ces deux facteurs entraînera dans l'avenir de nouvelles modifications qui pourraient se manifester différemment dans des communautés qui, malgré tout, restent diverses et gardent leurs spécificités.

2.4. LES CENTRES ESTUARIENS MIXTES

Ce sont les centres de pêche les plus importants et les plus actifs de l'estuaire et, peut être, de toute la Casamance. Situés pratiquement tous en Basse Casamance orientale (Est de Ziguinchor) et dans le Balantakunda, ces centres sont des zones cosmopolites où se rencontrent des populations extrêmement diverses par leurs origines géographiques et techniques, par leur mode d'exploitation du milieu halieutique, par leur organisation sociale et par leur degré de spécialisation dans l'économie de la pêche. Baganga, Gudomp Anak, Adéan et Jatakunda apparaissent comme les plus importants parmi ces villages de pêcheurs migrants et autochtones inégalement impliqués dans le secteur de la pêche. Par la nature et les caractéristiques de sa population de pêcheurs, Ziguinchor pourrait être rattaché à ce type de communauté.

Etirée, d'Ouest en Est, le long de l'estuaire et entre celui-ci et la route du Sud, la position des villages mixtes reflète à la fois leur implication dans la production halieutique et le rôle joué par la route dans leur insertion active au sein des circuits commerciaux et monétaires qui sont devenus les régulateurs fondamentaux de leur économie. Cette position particulière n'est pas propre aux centres mixtes et est partagée par les villages co-dominants autochtones appartenant à la même aire géographique. L'essence de la différence existant entre ces deux types de villages réside en réalité

dans le rôle historique joué par les populations migrantes de la vallée du Fleuve dans la transformation des petits villages d'agriculteurs où ils se sont fixés à la fin des années 1940, en centres où la pêche joue aujourd'hui un rôle déterminant.

Deux types de faits justifient le caractère mixte de ces centres de pêche :

- la nature duale de leur économie qui en fait en réalité des villages co-dominants où l'agriculture joue un rôle important similaire à celui des autres villages du Balantakunda.

- le double caractère de leur population composée de communautés de pêcheurs exclusifs majoritaires dans la pêche et d'une population de pêcheurs autochtones co-dominants impliquée dans les deux types d'économie.

Les pêcheurs *tukulër* migrants, les plus nombreux, sont dans leur grande masse des "*Subalbe*" (pêcheurs de caste) mais comprennent également des éléments "*torodé*", de la noblesse ancienne non castée, et "*macube*", de l'ordre servile pré-colonial. Vivaces au Futa, les survivances idéologiques des anciennes hiérarchies d'ordres et de castes se sont nettement estompées dans les centres de pêche casamançais, comme l'indique l'hétérogénéité sociale des communautés *tukulër* qui s'y sont transplantées.

Les pêcheurs "*haal pulaareen*" (*tukulër*) des centres de pêche mixtes de la Casamance estuarienne sont des pêcheurs exclusifs. Au Futa pourtant, les *subalbe* combinaient la pêche à la culture du mil ou à d'autres activités. Leur déplacement a donc suscité une modification de leurs choix productifs dans le sens du passage d'une spécialisation "dominante" à une spécialisation exclusive dans la pêche. Ce phénomène est aisément explicable au regard des problèmes rencontrés par la communauté *tukulër* pour acquérir une assise foncière propre et de la spécialisation de cette communauté dans la pêche crevette qui représente une supériorité nette sur l'agriculture, en termes de revenus monétaires.

De surcroît, les pêcheurs *subalbe* ne sont pas des saisonniers car le mode de fonctionnement de l'économie crevette - et estuarienne en général n'est pas strictement saisonnier. Les retours au Futa ne se font que tous les 2, 3 ou 4 ans pour des raisons essentiellement familiales, même si par ailleurs, des déplacements fréquents mais irréguliers sont effectués par les migrants *tukulër* à l'intérieur de la Casamance et entre celle-ci et d'autres régions (Gambie, Guinée-Bissau, Cap-Vert...). Une nette tendance à la sédentarisation constitue une caractéristique supplémentaire des pêcheurs *tukulër* de Casamance.

Sur un échantillon de 50 pêcheurs recueilli entre mars et octobre 1982 à Adéan, Baganga et Gudomp par CISSE-MALE (1984 : 30-32), on trouve notamment que 68 % des gens interrogés résidaient dans un de ces villages depuis plus de dix ans et que 52 % de l'échantillon avaient fait en Casamance un séjour de plus de 18 ans. Enfin, 14 % des personnes interrogées n'étaient pas retournées au Futa depuis au moins 15 ans.

En outre, les "vieux" (plus de 50 ans) les plus anciens dans les villages mixtes y payent l'impôt depuis un certain nombre d'années (6 - 7 ans) et sont même redevenus co-dominants en se dotant de champs de mil en sus d'une maison (CISSE-MALE, Ibid : 57 - 58 et 32).

Les pêcheurs migrants *waalo-waalo* constituent la seconde communauté de pêcheurs des centres estuariens mixtes, par leur importance et leur rôle dans le développement de ces centres. Bien que co-existants dans certains villages (Gudomp, Jatakunda), les pêcheurs *waalo-waalo* et *tukulër* occupent des aires géographiques différentes, du fait de l'incompatibilité des types de pêche (senne de plage, filets à crevettes) dans lesquels ils se sont respectivement

spécialisés. Cependant, la nature de leur présence dans les centres estuariens de Casamance, est la même dans ses grandes lignes. Les pêcheurs de senne *waalo waalo*, présents surtout à Gudomp, Jatakunda, Simbandi-brasu et sur la rive Est du Soungrougrou sont, comme les pêcheurs *tukulër*, des pêcheurs exclusifs dont la tendance à la sédentarisation en Casamance est nette. Comme les premiers ils ont construit des maisons en dur dans les centres où ils sont implantés aujourd'hui même si, quelquefois, ils maintiennent des résidences secondaires ailleurs dans la région ou dans leur région d'origine. La plupart sont installés dans leur résidence actuelle depuis 10, 15 à 20 ans et ne retournent au Waalo qu'à l'occasion d'événements familiaux. Des familles entières se sont ainsi reconstituées en milieu casamançais tandis que dans certains cas, des unions matrimoniales entre *waalo-waalo* et autochtones ont abouti à l'émergence de noyaux familiaux ayant des attaches locales.

La seconde composante des centres mixtes est constituée par les pêcheurs autochtones co-dominants qui, dans leur pratique de la pêche ne se distinguent pas des pêcheurs des villages co-dominants dont nous avons déjà discuté. Beaucoup moins nombreux, ceux-ci n'en constituent pas moins des minorités significatives.

A Gudomp, par exemple, les pêcheurs *mandingue* constituent la première minorité ethnique parmi les pêcheurs; représentant 15,7 % des chefs d'unités recensés en septembre, ils se situent loin derrière les pêcheurs *tukulër* (68 %) comme c'est le cas dans la majeure partie des villages mixtes estuariens. La faiblesse de ce pourcentage contraste avec la proportion globale des pêcheurs *mandingue* (plus de 30 % dans la zone estuarienne) et constitue un indice supplémentaire confirmant leur plus grande concentration dans les villages autochtones co-dominants. Toutes les autres minorités de pêcheurs réunies ne représentent que 16,7 % des effectifs de septembre. Parmi elles, les *waalo-waalo* (5,6 %), les *Pël* (4,6 %) et les *Balant* (3,7 %) restent suffisamment représentés tandis que les chefs d'unités *joola* et *papel* ont, ensemble, un poids presque négligeable (2,8 %).

Les pêcheurs *pël* et *nyominka* de Gudomp sont, comme les *tukulër* et les *waalo-waalo*, des pêcheurs exclusifs ne pratiquant pas l'agriculture. Les *Tukulër* mis à part, tous sont pour l'essentiel des pêcheurs de poisson utilisant l'épervier ou le *félé-félé*. Les sennes de plage *waalo waalo* sont les seules à effectuer des migrations régulières vers d'autres points de pêche et sont en général absentes de Gudomp où elles ne pêchent qu'occasionnellement à cause de l'abondance des obstacles posés par la pêche crevettière *sans barigot*. Le poids démographique des pêcheurs *waalo-waalo* est, par ailleurs, sans commune mesure avec leur importance économique.

Les pêcheurs *mandingue*, *joola* et *balant* de Gudomp sont aussi, pour l'essentiel, des pêcheurs de poisson disposant de moyens divers. Tous sont des pêcheurs - paysans pratiquant la culture du mil, du maïs, du riz, de l'arachide tandis que leurs femmes et les autres éléments de leurs segments de lignage sont impliqués dans le type d'activités intégrées que l'on trouve dans les villages co-dominants du Balantakunda. A Gudomp, le maraîchage, les plantations de banane et d'ananas, l'artisanat, l'élevage domestique et le commerce sont même plus importants que dans ces villages à cause de sa position privilégiée dans les réseaux marchands, liant la Moyenne Casamance à Ziguinchor, puis au reste du pays.

Ainsi, la dynamique de l'économie de la pêche à la crevette ou à la senne de plage, assurée par des populations migrantes qui représentent plus des deux tiers de la population de pêcheurs, s'est greffée à des structures qui, en dernière analyse, ne sont pas fondamentalement différentes de la pêche co-dominante telle qu'elle est pratiquée à Sina, Segafula ou Hamdalay.

La coexistence des formes "avancées" de l'économie halieutique avec ses formes "paysannes", se reflète également dans la dualité du mode de commercialisation des produits. A côté du mareyage "en gros", particulièrement lucratif, et orienté vers la distribution des prises des types de pêche les plus rentables (pêche à la crevette, à la senne de plage), le micro-mareyage occupe l'espace économique constitué autour des captures des unités "secondaires" (épervier, *félé-félé*). Ce dernier est, en fait, l'activité qui occupe le plus grand nombre d'intermédiaires dans le secteur. Plus de cinquante revendeurs, pour la plupart des *Pél-Jalonke*, ne disposant que de bicyclettes et de paniers en osier pour transporter le poisson, acheminent le poisson débarqué par ces unités vers les villages de l'intérieur et même la Guinée-Bissau et Ziguinchor. Une partie importante des débarquements est cependant vendue sur place aux consommateurs du village ainsi qu'aux *bana-bana* spécialisés dans la transformation artisanale qui reste un sous-secteur décisif de l'économie de la pêche à Gudomp.

Gudomp, qui est aussi un centre d'avitaillement en essence et de réparation, dispose en effet des infrastructures de transformation les plus importantes du Balantakunda. Il y existe une aire (un hangar) de séchage du poisson (*gejj*), ainsi que neuf bâtiments construits avec une subvention du Fond Européen de Développement (FED). Ces bâtiments sont répartis en 41 cellules munies de 123 fours à *métorah* servant à la production du poisson fumé.

L'économie du *métorah*, qui rappelle le commerce guinéen des années 50, est contrôlée par des *Pél-Jalonke* travaillant individuellement dans le cadre d'un circuit bien structuré qui mérite d'être mieux étudié. Le poisson transformé est acheminé vers Kolda et les marchés traditionnels du *métorah*, la Guinée et la Guinée-Bissau.

Parmi les centres estuariens mixtes, Ziguinchor, enfin, mérite une attention particulière, car il constitue le centre de toute la pêche casamançaise. Premier marché de la région, seul centre d'avitaillement en pièces détachées, en moteurs, en filets, en glace pour la conservation, il est également le plus grand centre de construction de pirogues et abrite le coeur du tissu industriel crevettier dont dépendent organiquement des centaines d'unités opérant dans la région. Il est un lieu de débarquement et de rencontre des unités opérant sur toute la longueur de l'estuaire et même en mer et enregistre les mouvements de flux et de reflux quotidiens les plus importants de toute la Basse et Moyenne Casamance. Les pêcheurs co-dominants *banjal*, *papel*, *same*, *esiliens*, *mandingue* fréquentent en permanence ses deux débarcadères de même que les pêcheurs maritimes et les pêcheurs exclusifs de l'estuaire. Il est le plus gros centre de mareyage de la zone et est un point de chûte pour les intermédiaires *waalo-waalo*, *nyominka* et *tukulër* de même que pour certains micro-mareyeurs et même une femme *joola* impliquée dans le mareyage. Un groupe particulier de femmes "ajoola" originaires de Kabrus y jouent également un rôle original dans les débarquements, le transport et la commercialisation des prises parallèlement aux mareyeurs et aux *bana-bana* et assurent en partie le nettoyage des pirogues.

Lieu de résidence permanente de nombreux lignages *tukulër*, *nyominka*, *waalo-waalo* dont les activités transcendent même aujourd'hui le domaine exclusif de la pêche, les quartiers de Ziguinchor abritent également une forte proportion de pêcheurs autochtones exclusifs et co-dominants dont les attaches terriennes sont maintenues tant bien que mal par le caractère ambivalent urbain et rural de cette ville. Il ne fait pas de doute que la prise en compte de l'ensemble de ces inter-connections, leur analyse et leur insertion dans l'étude d'ensemble de la pêche casamançaise et des systèmes de production qui lui sont liés, nécessitent un travail spécifique et systématique à caractère monographique. C'est là une voie de recherche qui reste largement ouverte.

2.5. LES VILLAGES D'AGRICULTEURS-PECHEURS OCCASIONNELS

Ce dernier type, qui est très répandu et qui représente près de la moitié (45 %) des centres de pêche en Casamance, concerne les communautés dans lesquelles la pêche existe, mais de façon totalement subordonnée à d'autres activités dont l'agriculture. Dans toutes les zones continentales évoquées dans cette typologie, il existe des villages où la pêche n'est pratiquée que de façon occasionnelle ou par une infime minorité de pêcheurs spécialisés dans la satisfaction des besoins communautaires en espèces destinées prioritairement à la consommation domestique. Dans certains cas, cette production occasionnelle donne lieu à un micro-mareyage rudimentaire qui se réalise même quelquefois à pied à défaut de bicyclette.

Ainsi, la plupart des villages du Kalunay (Fincok, Kubanaw, Kubalang) sont des villages où la pêche est pratiquée de façon occasionnelle. Dans le complexe côtier et les environs de l'embouchure, ces villages comme Jana, Nomun, Itu, Bajat, Brin apparaissent également comme des villages de pêcheurs occasionnels. Dans tous ces villages, la culture du riz, le maraîchage ainsi que d'autres activités, dont quelquefois la cueillette des huîtres, prennent systématiquement le pas sur des formes de pêche pratiquées par une minorité disposant de faibles moyens matériels et impliquée surtout dans le cadre d'autres activités.

Il en est de même dans le Yasin pour des villages comme Frankunda, Sibikuroto, Marakisa, Kuninding, Joye, Jongeer, Sonkokunda, dans le Foni oriental des environs de Bona (Inor, Manora, Mayor) ainsi que dans le Buje (Jende, Kunayan, Bakum, Bajari, Buno...). Cependant dans ces dernières zones, la place de la pêche n'est pas exactement la même dans tous les villages. Certains comme Frankunda, ne comportent pas plus de 6 unités pêchant toutes à l'épervier tandis qu'un village comme Buno compte 29 détenteurs d'unités.

Pour des systèmes agricoles qui ne diffèrent pas fondamentalement de ceux en cours dans les villages co-dominants et mixtes, la pêche dans ces villages de paysans-pêcheurs occasionnels se caractérise par un certain nombre de faits.

Dans les villages où on trouve le plus grand nombre d'unités (une quarantaine) pratiquant la pêche (Kunayan, Bajari et Buno), le phénomène le plus frappant est le nombre impressionnant d'unités individuelles où le propriétaire de l'engin pratique la pêche seul et sans embarcation. Parmi les 35 unités de Bajari, 89 % des pêcheurs travaillent ainsi seuls et sans pirogue. Il en est de même à Kunayan (73 %) et à Buno (83 %). A Kunayan, tous les pêcheurs sont *mandingue* et à cette homogénéité ethnique correspond l'exclusivité de la pêche à l'épervier. L'hégémonie mandingue sur la pêche est perceptible également à Bajari où ceux-ci constituent 85 % des pêcheurs et à Buno (64 %) ; les autres groupes de pêcheurs représentés dans ces villages sont des *Joola*, des *Balant* et quelques rares *Manjak* et *Pël*.

Paradoxalement, les villages où l'on trouve le moins d'unités de pêche (7 à 15) sont ceux où l'on trouve la plus grande proportion d'unités munies d'embarcations ou la plus grande diversité technologique (*félé-félé*, filet à crevette, filet dormant, épervier). Dans ces cas, c'est la faiblesse extrême du nombre des individus pratiquant la pêche qui indique la priorité absolue donnée à l'agriculture dans les systèmes de production locaux, au détriment de la pêche qui est l'affaire d'une minorité chargée en particulier d'assurer la subsistance de la communauté. La fraction de la production évacuée à travers les circuits commerciaux est minime dans l'ensemble de ces villages, comme le montre la physionomie même du micro-mareyage qui est le fait des pêcheurs eux-mêmes. Souvent ceux-ci ne disposent pas de vélo et font quelquefois des trajets de plusieurs kilomètres à pied.

Le caractère généralisé, la large distribution spatiale des formes de pêche occasionnelles en Casamance, les spécificités de ces formes dans l'espace, suggèrent l'intérêt de leur étude pour une compréhension du fonctionnement des systèmes de production dans le secteur de la pêche en Basse et Moyenne Casamance. Ces formes, en effet, "disent quelque chose" sur la pêche et à ce titre méritent d'être plus systématiquement décrites et analysées dans le cadre de recherches ultérieures. Pour le moment, leur identification en tant que type théorique et "réel" distinct offre une base appréciable pour la réalisation d'un tel travail.

La faiblesse de l'importance accordée à l'arachide par rapport aux autres cultures dans les villages étudiés peut faire penser à une sous-estimation du poids réel de cette culture dans les systèmes productifs en question. Cette donnée contraste en particulier avec les résultats obtenus dans huit villages de Basse Casamance où l'arachide est la culture principale avec 49 % des surfaces cultivées (SALL et al., 1983 : 15-16). Dans les villages de paysans-pêcheurs que nous avons étudiés, les paramètres sociologiques (temps de travail, destination des produits et importance stratégique...) ont prévalu dans l'identification de la place respective de chaque produit dans les systèmes de production. L'évaluation des surfaces cultivées ajouterait sans nul doute un élément précieux de précision et de "contrôle" des informations obtenues. Nous doutons cependant qu'un tel travail puisse remettre en cause les rapports entre produits tels qu'ils ont été perçus. Il est bon de noter, à cet égard, que dans l'échantillon utilisé par SALL et al., le seul village de paysans-pêcheurs est celui où les cultures de plateau sont les moins importantes tandis que l'arachide n'y est pas dominante (Ibid : 15 - 16).

C O N C L U S I O N

Le tableau de la pêche casamançaise à l'époque actuelle montre clairement l'importance désormais acquise par celle-ci. Par rapport aux statistiques disponibles concernant la pêche au Sénégal (27000 pêcheurs environ)⁽¹⁾, celles obtenues en Casamance étonnent par leur ampleur (9000 pêcheurs). Les rapports ethno-démographiques dans le secteur seraient actuellement inversés en faveur des pêcheurs autochtones, largement majoritaires aujourd'hui, alors que jusqu'à présent ceux-ci étaient considérés comme des non-pêcheurs, à la remorque des groupes migrants professionnels.

Cependant, si ces données nouvelles ne peuvent manquer d'apporter des éléments décisifs pour comprendre les tendances actuelles du secteur, elles méritent toutefois d'être examinées avec prudence, à la lumière des informations qualitatives dont nous disposons en ce qui concerne la pêche en Casamance.

Ce n'est pas un hasard, en effet, que près de la moitié des centres de pêche de la région, soit constituée de villages où la pêche n'est pratiquée que de façon occasionnelle, à temps partiel et avec des moyens de faible envergure. Ce n'est pas un hasard non plus que 1589 unités (soit 36 %) travaillent sans embarcation leur appartenant en propre. De surcroît, la majeure partie de ces unités fonctionnent dans les villages co-dominants où nous savons être concentrée la majorité des unités autochtones.

(1) Compte non-tenu de la plupart des unités estuariennes de Casamance, généralement absentes des recensements précédents.

De l'ensemble de ces faits, il ressort la nécessité de ne pas dissocier les informations quantitatives brutes (dont on ne peut que souligner l'importance pour les politiques de développement actuelles) de la dynamique qualitative donnée par l'analyse typologique de la pêche dans ses rapports avec les systèmes de production.

Ainsi seulement devient-il possible d'articuler le général au particulier, de situer les tendances locales dans la mouvance globale ou de relativiser les tendances générales par les variations à l'échelle d'une région historique, d'un terroir.

L'analyse confirme à ce titre, le caractère déterminant des contraintes écologiques et des stratégies "terriennes" et agricoles dans le développement de la pêche parmi les communautés casamançaises. Elle montre également comment la dynamique engendrée par ce développement modifie à son tour, la position des termes constitutifs de ces stratégies.

Tandis que les pêcheurs migrants saisonniers ou sédentarisés ont fait des choix - à la base même de leur présence dans la région - qui leur ont permis de se concentrer dans les zones écologiques à haut rendement (zone maritime, embouchure, amont de l'estuaire pour la pêche au *waas-tilapia*...) et dans les types de pêche à rentabilité optimale, la situation des communautés autochtones présente une nette ambivalence. Celle-ci reflète la tendance générale de celles-là à réaliser l'exploitation optimale des possibilités offertes par les différents milieux auxquels elles ont accès : elle exprime aussi le compromis régissant les impératifs de l'économie marchande et les exigences de sécurité alimentaire qui sont omniprésentes dans les calculs de ces communautés. Compte tenu de l'ampleur et du nombre des initiatives de développement entreprises dans la région, de telles réalités méritent d'être pleinement prises en compte.

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

CISSE-MALE (S.), 1984.- L'immigration toucouleur en Casamance. Exemple de trois villages du Balantacounda. Mémoire de maîtrise - Université de Dakar.

CORMIER-SALEM (M.C.), 1986.- La filière des huîtres. Papier présenté au séminaire sur les Recherches Halieutiques en Casamance. CRODT/ISRA, juin 1986. Ziguinchor, (à paraître).

CORMIER-SALEM (M.C.), 1985.- Les pêcheurs, nomades de la mer ? L'exemple des déplacements en Casamance. Anthropologie maritime CETMA-CNRS, cahier n°2, pp 135 - 142.

DIAW (M.C.), 1985.- Formes d'exploitation du milieu, communautés humaines et rapports de production. Première approche dans l'étude des systèmes de production et de distribution en Casamance. Doc. sci. Cent. Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye, 104.

DIAW (M.C.), 1986.- Les conditions historiques du développement de la pêche en Casamance. In : L'estuaire de la Casamance ; environnement, pêche, socio-économie. CRODT/ISRA, Dakar, 1986.

- KEBE (M.), CHABOUD (C.), 1984.- Le poisson dans la région d'Oussouye et de Bignona. Evaluation du Projet de Développement intégré des pêches Artisanales en Casamance. Rapport de l'étude complémentaire. CCCE/CRODT, Dakar.
- SALL (S.), KAMUANGA (M.), POSNER (J.), 1983.- Zonage de la Basse Casamance, Rapport de l'Equipe système, ISRA/Djibelor.
- VAN CHI BONNARDEL (R.), 1977.- Exemple de migrations multiformes intégrées : les migrations de Nyominka (îles du Bas-Saloum sénégalais), Bull. IFAN, T39, série B (4) : 837-889.

TABLEAU 1. - Le calendrier des principales activités de production (exemple de Mlomp)

SAISON	ACTIVITES	PRODUCTEURS
Novembre à Juillet	--) Récolte de vin de palme	--) Hommes
Décembre à fin mai	--) Cueillette des huîtres	--) Femmes
Janvier - février	--) Début du maraîchage	--) Femmes
Janvier à avril-mai	--) Campagne de construction des maisons	--) Hommes
Janvier à juillet	--) Préparation de l'huile de palme	--) Hommes et femmes
Avril à mai	--) Défrichage des champs pour les cultures d'hivernages (riz = semis direct)	--) Hommes
Mai	--) Cueillette du néré	--) Femmes
Mai - juin	--) Coupe de bois de chauffe	--) Femmes
Juin - juillet	--) Culture du riz en semi-direct du mil, du maïs, pépinières pour le repiquage	--) Hommes
Juillet à septembre	--) Culture de l'arachide Culture et repiquage du riz de bas-fond	--) Hommes et femmes --) Homme (cultures) et femmes (repiquage)
Septembre à décembre	--) Récoltes	--) Hommes et femmes
Décembre à août	--) Migrations de travail vers les grandes villes	--) Hommes et femmes (jeunes)
Toutes saisons	--) Pêche	--) Hommes

Tableau 2. - Structuration ethnique des unités de pêche.

TYPE DE PECHE		NIES		Agué		Tant		Mungok		Banyam		Soboro		Ny		Wa		Ce		Le		Tuk		TOT	
		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sennes de Plage	U.P	3	7	2	4	-	-	-	-	10	22	1	2	20	44	8	18	-	-	1	2	1	2	45	
	FO/W	56	6	23	2,5					100	11	13	1	257	28	465	52			18	2	18	2	932	
Sennes Mixtes	U.P	1	8							6	50			-	-					5	42			12	
	FO/W	21	5							48	35									66	49			135	
Yotal	U.P.	2	4							32	64	1	2	4	8	1	2					10	20	50	
	FO/W	6	4							99	64	3	2	12	8	3	2					31	20	154	
Lignes	U.P	4	29			1	7			7	50			1	7	-					1	7		14	
	FO/W	6	32			1	5			10	53			1	5						1	5		19	
Arman dinga	U.P	2	4	1	2	1	2			36	77	1	2	4	8	-			-	2	4			47	
	FO/W	3	5	1	1	1	1			50	77	1	1	6	9				-	3	5			65	
Filets dormants (FD)	U.P	15	5	5	2	3	1	2	1	82	27	8	3	30	10	2	1	30	10	93	31	33	11	303	
	FO/W	31	3	10	1	6	1	4	0	164	14	16	1	174	15	4	0	174	15	539	45	62	5	1184	
FD Mixtes	U.P	-	-	-	-	-	-	-	-	12	63	-	-	3	16	1	5	2	10	-	-	1	5	19	
	FO/W	-	-	-	-	-	-	-	-	25	50	-	-	12	24	2	1	9	18	-	-	2	1	50	
Kaya	U.P	4	4	-	-	-	-	5	4	109	92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	119	
	FO/W	6	3	-	-	-	-	8	4	174	93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	188	
Kaya Mixtes	U.P	2	9	-	-	-	-	-	-	20	91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	
	FO/W	4	9	-	-	-	-	-	-	43	91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47	
Félé-félé (FF)	U.P	193	35	74	13	4	1	1	0	155	28	31	6	21	4	4	1	-	-	-	-	74	13	558	
	FO/W	394	35	151	13	8	1	2	0	317	28	63	6	43	4	8	1					151	13	1137	
Eperriers (EP)	U.P	699	48	147	10	8	1	32	2	506	35	18	1	23	2	16	1	-	-	-	-	10	1	1459	
	FO/W	1277	48	269	10	15	1	58	2	924	35	33	1	42	2	29	1					18	1	2665	
Filets crevettes (FC)	U.P	365	41	78	9	18	2	25	3	121	13	12	1	10	1	7	1	-	-	-	-	261	29	897	
	FO/W	464	41	99	9	23	2	32	3	154	13	15	1	13	1	9	1					332	29	1141	
FC/EP	U.P	109	56	26	13	1	0	8	4	38	19	2	1	-	-	1	0	-	-	-	-	10	5	195	
	FO/W	216	56	52	13	2	0	16	4	75	19	4	1	-	-	2	0					20	5	387	
FC/FF	U.P	38	39	5	5	-	-	2	2	11	11	3	3	3	3	1	1	-	-	-	-	35	36	98	
	FO/W	76	39	10	5			4	2	22	11	6	3	6	3	2	1					70	36	196	
FC/FD	U.P	6	6	1	1	-	-	-	-	1	1	4	4	2	2	-	-	-	-	-	-	86	86	100	
	FO/W	12	6	2	1					2	1	8	4	4	2							172	86	200	
FF/FD	U.P	14	16	4	5	1	1	-	-	46	53	2	2	4	5	-	-	-	-	-	-	16	18	87	
	FO/W	32	16	9	5	2	1			106	53	5	2	9	5							37	18	200	
FF/EP	U.P	49	37	11	8	-	-	6	4	49	37	1	1	10	8	1	1	-	-	-	-	6	4	133	
	FO/W	99	37	22	8			12	4	99	37	2	1	20	8	2	1					12	4	268	
FD/EP	U.P	3	12	2	8	-	-	-	-	17	65	1	4	1	4	-	-	-	-	-	-	2	8	26	
	FO/W	5	10	4	5					31	65	2	4	2	4							4	4	48	
FF/FD EP/FC	U.P	43	33	8	6	-	-	1	1	26	25	4	5	7	5	2	5	-	-	-	-	38	29	129	
	FO/W	92	33	17	6			2	1	56	26	9	3	15	5	4	5					81	29	276	
TOTAL		1552	36	364	8	37	1	82	2	1284	31	89	2	143	5	44	1	32	1	95	2	589	74	4313	
		2800	36	669	7	58	1	807	2	2499	27	80	1	796	2	530	6	183	2	542	2	1077	72	9292	

U.P : Unité de pêche ; il s'agit en réalité des chefs d'unité qui nous ont servi de repère à cette étape particulière de la recherche.
 FO/W : Force de travail utilisée par l'ensemble des unités concernées. Cette variable a été calculée en multipliant le nombre d'unités par la moyenne d'équipage du type de pêche en question. En ce qui concerne les sennes dont les variations d'équipage sont considérables, les valeurs réelles ont été retenues en général. En ce qui concerne les filets dormants, 2 moyennes ont été retenues : 2,09 pour les U.P. estuariennes et 5,8 pour les F.D. en mer.

DISCUSSION

- SAMBA : Au regard des effectifs importants de pêcheurs et d'unités de pêche avancés pour la Casamance, ne serait-il pas utile de préciser s'il s'agit de pêcheurs occasionnels ou permanents ? D'autre part, ne serait-il pas plus pertinent, d'un point de vue historique, de raisonner dans le cadre sénégal-guinéen (Bissau) en raison des échanges de pêcheurs entre ces deux pays ?
- C. DIAW : Effectivement, toutes les unités n'ont pas le même poids et il y a une forte variabilité dans le temps de travail investi. Une étude sera entamée prochainement à l'échelle sénégal-guinéenne.
- TOURE : Les critères utilisés pour la typologie des villages et campements de pêche ne sont pas en relation avec ceux retenus par les biologistes pour le choix de leurs points d'enquête. Il serait très utile d'homogénéiser le choix des critères entre différentes disciplines.
- FONTANA : En raison de l'intégration observée entre pêche et agriculture, quelle est la place de l'agriculture par rapport à la pêche et quelle est l'évolution des rapports entre les deux secteurs ?
- C. DIAW : Le sondage actuellement en cours permettra de répondre à ces questions.

LA GESTION DE L'ESPACE AQUATIQUE EN CASAMANCE

par

M.C. CORMIER-SALEM⁽¹⁾

(1) Géographe ORSTOM en poste au Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye-ISRA, BP 2241, Dakar, Sénégal.

R E S U M E

La gestion de l'espace est une notion à la fois juridique (contrôle et droit d'accès à la ressource), géographique (aménagement spatial) et culturelle (perception et connaissance de l'espace). La gestion de l'espace aquatique en Casamance est abordée sous ces différents aspects.

L'attention est d'abord portée sur l'importance et l'ancienneté de la gestion traditionnelle du milieu et pose le problème des interférences entre la Législation officielle et la Coutume.

Ensuite, deux types d'aménagement sont décrits : les barrages-palisades et les bassins piscicoles, qui montrent combien les communautés autochtones maîtrisent leur environnement écologique.

Enfin, un inventaire des conflits-potentiels et réels -est fait, insistant sur les enjeux dont est l'objet l'espace halieutique et sur les rapports ambivalents entre la pêche et les autres activités (agriculture, cueillette des huîtres, tourisme).

Cette description montre en définitive combien il est délicat d'établir une gestion rationnelle de l'espace susceptible de s'adapter à l'instabilité du milieu casamançais aussi bien physique qu'humain.

A B S T R A C T

The space management is an intricate concept as well juridical (control and access right of the ressource), geographical and cultural (perception and knowledge of the space). The aquatic space management in Casamance is discussed from these different points of view.

The attention is first drawn to the importance and age of the traditionnal management of the environment which causes an interference problem between the official legislation and the traditionnal habits.

Then, two types of management are described : the weirnets or "dams-palisades" and the fish-ponds which show to what extent the local communities control their ecological environment.

Then, an inventory of potential and real conflicts is done, insisting on the interests at stake concerning the fishing areas and on the ambivalent relationships between fishing and the other activities (agriculture, oyster gathering, tourism).

This description clearly shows to what extent it is delicate to establish a rational space management able to adapt to the instability of the Casamance environment both from a physical and a human point of view.

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

Il n'est pas possible d'aménager la pêche en Casamance sans connaître les modalités de gestion traditionnelle de l'espace.

Par gestion, nous entendons la connaissance, la maîtrise, l'aménagement, le partage de l'ensemble des terres et des eaux et les modes d'accès à la ressource.

La Casamance connaît de profonds bouleversements, à la fois du milieu physique et humain. Compte-tenu des modifications de l'environnement et des changements sociaux et économiques, quelle est la gestion la plus efficace de l'espace halieutique ?

Pour introduire le débat sur cette question, nous décrirons les modalités de gestion de l'espace en présentant :

1. Les aspects institutionnels (modes d'accès à la ressource, statuts des eaux intérieures, de la mer)

2. Les aspects techniques (différentes formes d'aménagements traditionnels)

3. puis nous analyserons les facteurs de changement et les conflits dont le contrôle de l'espace halieutique est l'enjeu.

I . S T A T U T D E S E A U X E T D R O I T S
D ' A C C E S A L A R E S S O U R C E

1.1. LIMITE CONFUSE ENTRE LES DOMAINES MARITIMES ET CONTINENTAUX

- Le domaine maritime comprend les eaux territoriales dont la limite est "fixée à une distance de 150 milles marins" à partir de différents points de la côte (cf. loi n° 76-54 du 9 avril 1976) et les eaux estuariennes navigables, soit le fleuve Casamance jusqu'au confluent avec le Soungrougrou (cf. Decret n° 75-1091 du 23 octobre 1975). Le pont de Ziguinchor sert à l'heure actuelle de limite.

- Le domaine continental comprend les portions de fleuve non navigables, les bolons; les rivières et les marigots.

- Ces domaines font l'objet d'une réglementation appliquée par la DOPM (Direction Océanographique des Pêches Maritimes) quant au domaine maritime, par le SEEF (Service des Eaux et Forêts) quant au domaine continental. Ainsi, afin de protéger les ressources des eaux continentales, l'usage des engins suivants est interdit (cf. arrêté n° 1920 du 24 février 1976) : senne tournante, senne de plage dont les mailles ont moins de 30 mm de côté et un développement supérieur à 150 m, filet à mulot de plus de 30 m de développement, filet tournant, chalut et "Kilis". Il est de même interdit de poser des engins dans le chenal navigable ou de barrer avec un filet ou autre engin fixe / dérivant sur plus du 1/3 de la largeur des cours d'eau. La taille des espèces pêchées est aussi soumise à un contrôle : les tilapiae, par exemple, doivent avoir au moins 10 cm de longueur (cf. arrêté n° 013131 du 3 nov. 1982).

- La Casamance est un milieu amphibie; entre les deux domaines il y a de nombreuses interférences. Les limites ne sont pas nettes. L'exemple le plus significatif est la législation concernant la crevette. La zone autorisée de la pêche à la crevette s'étend à partir du pont de Ziguinchor jusqu'à

1 km en amont de Goudomp et sur le Soungrougrou jusqu'aux villages de Babate et Diaw inclus. La pêche aux engins traïnants est interdite (cf arrêté interministériel n° 4862 du 24 octobre 1981). Cette zone, tout en faisant partie du domaine continental, est gérée par la DOPM. Par manque de moyens et de personnels d'encadrement, le SEEF limite son champ d'action pour l'instant au fleuve Sénégal et au lac de Guiers ; il n'a jamais eu à intervenir en matière de pêche en Casamance.

1.2. PERCEPTION DE L'ESPACE HALIEUTIQUE

En fonction de l'histoire du peuplement, la perception et la maîtrise des eaux intérieures et maritimes diffèrent.

Les marigots et les bolons constituent un milieu calme, clos, maîtrisé. Leurs rives sont très anciennement occupées et leurs ressources exploitées (cf. analyse des amas coquilliers par de SAPIR, 1970). Ils font partie de l'espace vécu du Diola au même titre que les rizières, les palmiers, la forêt où il chasse.

La mer est à la limite extérieure de cet espace; les villages lui tournent le dos. Longtemps inconnu, tardivement exploité, ce milieu est considéré comme dangereux.

Le fleuve Casamance tient à la fois du milieu maritime et du milieu continental. Par sa largeur, sa profondeur, à cause de la houle, des risques occasionnés par les tornades ou les crocodiles-jusqu'aux années 1950, très nombreux-, il est perçu comme la mer ; on y pêche, au niveau de l'estuaire, les mêmes espèces avec les mêmes engins. Cependant, ces rives sont familières aux villageois et sont comprises dans le terroir.

1.3. CONTROLE COUTUMIER DES EAUX INTERIEURES

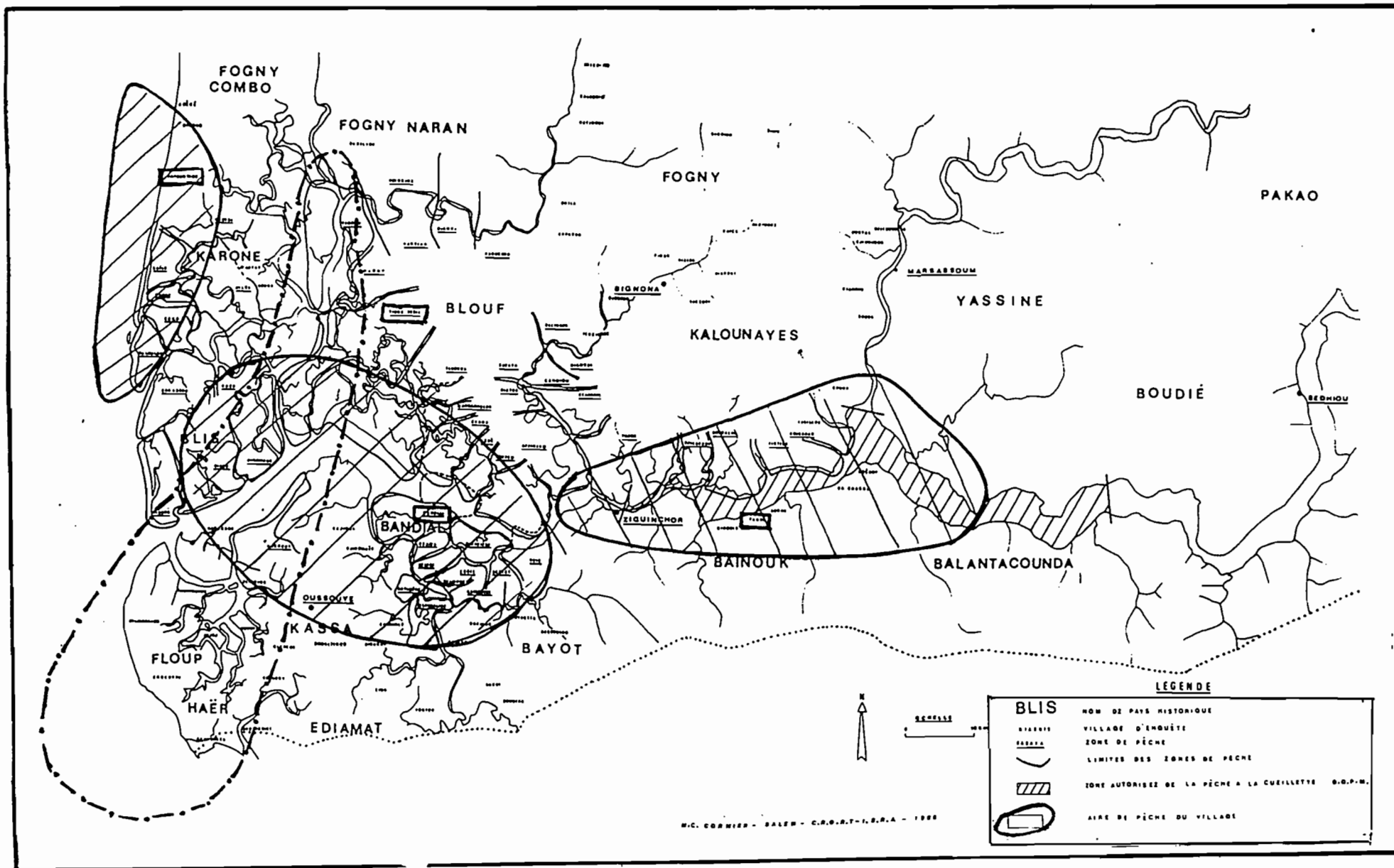
Les terres et les eaux appartiennent à Dieu, dont le fétiche est le délégué ; le roi-prêtre et le chef du village sont responsables du respect de la coutume. Cet espace approprié collectivement sur une base religieuse fait l'objet d'un partage selon le droit du premier occupant ; chaque village dispose ainsi d'un terroir, dans les limites duquel il a la priorité, voire l'exclusivité dans l'usage des terres et des eaux.

Ainsi, les zones de pêche sont nettement circonscrites au niveau de chaque village ; leur extension ne dépasse pas la distance qu'une pirogue peut parcourir en une journée ; elles comprennent les bolons qui donnent accès au village, -les confluences avec d'autres bolons servant de limites entre zones villageoises-, les îles couvertes de mangrove ou de tann-étendues sursalées- les lieux de pêche et de campement repérés, nommés, dont la connaissance est transmise de générations en générations (fig. 1 et 2).

L'aire effective de pêche et de cueillette des ressources aquatiques n'est cependant pas limitée à ces zones coutumières. Les campagnes, de quelques mois, en saison sèche, à l'extérieur du terroir, sont une pratique courante chez les Diola, auxquelles se sont ajoutées depuis la fin du XIXème siècle les migrations de pêcheurs étrangers à la région. Cela pose le problème du droit d'accès à la ressource.

1.4. DROIT D'ACCES A LA RESSOURCE

- L'accès à la mer et à ses ressources est libre ; comment pourrait-il en être autrement, compte tenu de la migration des espèces ? De plus, en



185

Fig. 1. Gestion de l'espace aquatique

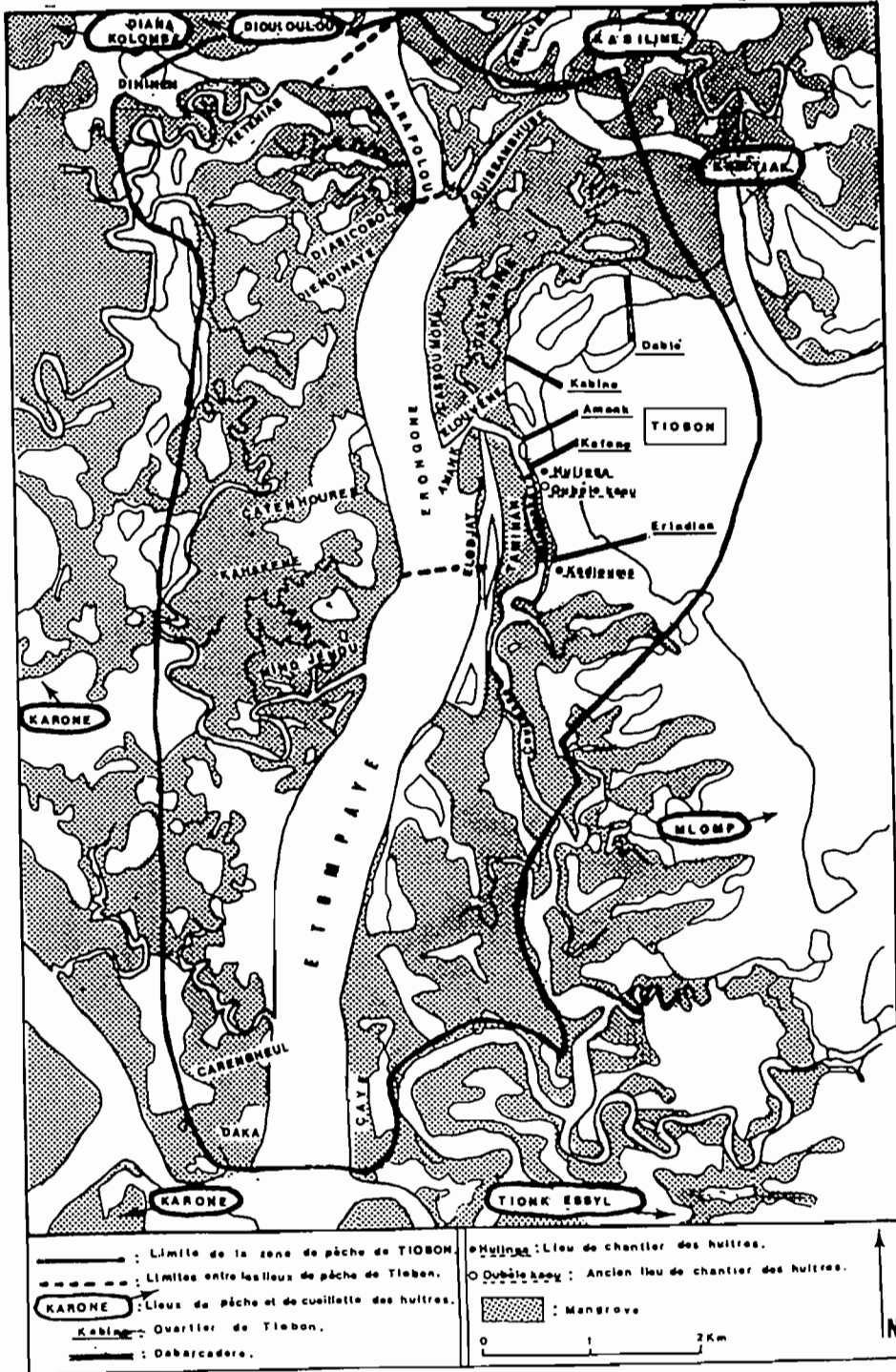


FIG. 2.- Zone de pêche de Tiobon
(enquête de mai-juillet 1984)

Casamance, jusqu'au milieu du XX^{ème} siècle, les plages sont inoccupées. Les villageois accueillent les pêcheurs migrants originaires du nord car ils ne sont pas perçus comme des concurrents ; au contraire, ils leur fournissent du poisson de mer en abondance et les forment à la pêche maritime, en les prenant comme apprentis sur leurs pirogues. Ils sont logés au village chez un tuteur comme à Kafountine ou campent sur la plage comme à Ponta Bassul ou Ponta Diogan.

Si la ressource n'est pas appropriée, par contre, les pêcheurs se répartissent entre eux les fonds. Les sites les plus propices à la pose des filets dormants, riches en langoustes ou en soles, sont repérés, reçoivent un toponyme-souvent le patronyme de l'aîné, responsable de l'unité de pêche, celui qui a découvert le site-deviennent la chasse-gardée et, dans les faits, la propriété de l'unité de pêche.

- Pour les eaux intérieures, les modalités d'accès à la ressource et d'appropriation varient selon les parties prenantes et les formes d'exploitation.

Un pêcheur étranger au village peut installer son campement dans la zone villageoise et exploiter les bolons de cette zone à condition d'en avoir demandé l'autorisation au chef du village. Il ne lui est demandé aucune rétribution mais traditionnellement le pêcheur fait dons de poissons ; les campagnes s'effectuent le plus souvent à l'intérieur des aires d'échanges traditionnels entre villages qui appartiennent au même pays historique ou qui ont des activités complémentaires - (fig. 1, cf. l'aire de pêche des Bandial étendue sur la rive droite : les pêcheurs de Bandial échangent leurs poissons contre le bétail et les légumes du Blouf; cf. l'aire de pêche de Thionk-Essyl : les pêcheurs vont camper dans les îles, à Niomoune tandis que les villageois du Kassa, des Blis-Karone, font des campagnes de cueillette du vin de palme dans leur brousse).

Au niveau du village, les zones non aménagées sont libres d'accès et appropriées collectivement ; les villageois ont l'usufruit des ressources ; la protection du milieu est assurée par la coutume ; un code de règlements plus moral que légal en garantit le respect. La coutume fixe encore les saisons de pêche et de cueillette, les lieux de campements et de pêche, les débarcadères. (cf. lieux de pêche hantés qui reviennent à une mise en défens in DEMBO COLY, 1945).

En ce qui concerne les zones aménagées, de façon permanente ou intermittente, les modalités de gestion de la ressource sont plus complexes, variant dans l'espace et dans le temps. Nous nous arrêterons sur deux formes d'aménagement.

2 . F O R M E S D ' A M E N A G E M E N T T R A D I T I O N N E L

Outre les multiples nasses, paniers, pièges utilisés dans les marigots ou les eaux peu profondes, essentiellement par les femmes, (fig.3 photo et dessins) on relève deux formes de pêche autochtones, -ou du moins acquises de longues dates- cf. les premières descriptions des Portugais au XV^{ème} siècle- qui ont une grande ampleur en Casamance : les enceintes, palissades et barrages, et les digues qui enferment les bassins piscicoles. Ces types d'aménagements dépendent du cycle des marées et des crues/décrués et se rencontrent dans toutes les grandes zones d'épandage de l'intérieur de l'Afrique inter-tropicale (SAUTTER G., 1966 : 430-432).

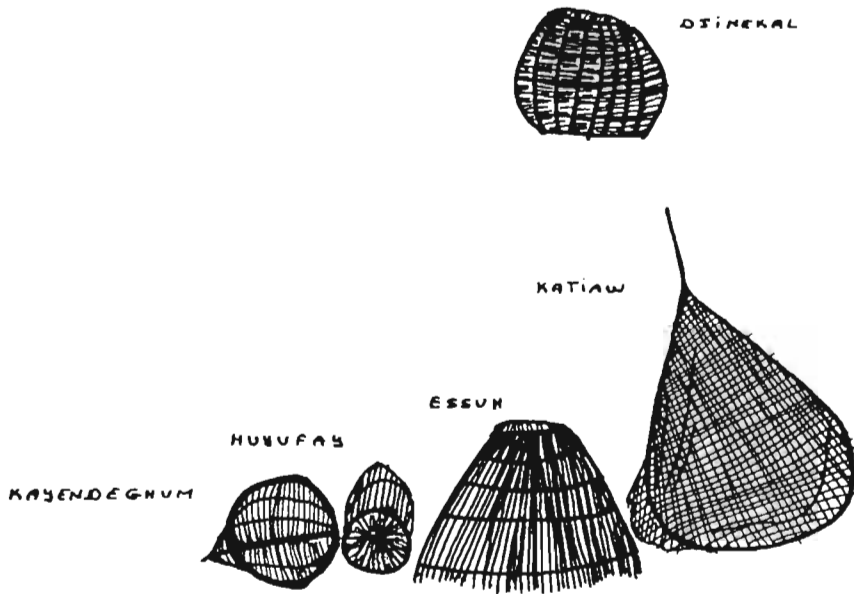


FIG. 3.-- Nasses et paniers pour la pêche à Cabrousse

2.1. LES PECHERIES : ENCEINTES ET BARRAGES

Description : Deux types de pêcheries sont relevés en Casamance (DIAW M.C., 1985) : - les barrages proprement dits, appelés JAPANG, EPANG, BUFEH, EGUEHEN selon les langues diola, sont posés en travers d'un petit bolon ; de petite dimension (2-3 m de large), ils sont constitués de claies amovibles en tiges de rônier. Le pêcheur les enroule pour les transporter sur sa pirogue et les plante au moyen de piquets sur les fonds des marigots. Les claies sont disposées en V ouvert dans le sens du courant et, à leur jonction, est placée une chambre. Les poissons remontent, avec la marée, le couloir formé par l'une ou l'autre des branches du V et se piègent dans la chambre.

- Les palissades sont de véritables enceintes-pièges, plus ou moins fixes, ouvertes vers l'amont, de telle sorte que le poisson s'y laisse enfermer à marée descendante. Selon les langues diola, elles sont appelées BUYIL, BUPANG, FUGHAM, UGUIDEN. Elles sont formées par des tiges de palmier tressées de fibres de rônier. Les piquets sont en bois de palétuvier. Ces palissades sont fichées sur les fonds sablo-vaseux, perpendiculairement à la rive. Le dispositif est proche du précédent mais a un plus grand développement. Aux angles formés par la jonction de deux palissades, sont placées des chambres-pièges ; le poisson peut y rester 3-4 jours avant d'être recueilli par le pêcheur ou les pêcheurs au moyen d'un panier.

Extension : Ces pêcheries sont caractéristiques de l'estuaire dans la zone située entre le bolon du Diouloulou et celui d'Affiniam. Leur exploitation est une des principales activités des hommes du Bandial qui font des campagnes de quelques mois en saison sèche. Ce sont les spécialistes des grandes palissades avec les populations du Kassa, tandis que les petits barrages se rencontrent dans tous les villages riverains de bolons (fig. 4).

Modalités de gestion : Le poisson capturé appartient au fabricant et propriétaire de la palissade, par extension, le fond de pêche sur lequel est fixée la palissade lui appartient aussi, alors qu'il n'en avait au départ, comme on l'a vu plus haut, que l'usufruit. La parcelle d'eau, une fois découverte, exploitée et occupée de façon plus ou moins permanente, devient la propriété privée du pêcheur ou de son lignage quand la pêche est collective ; elle acquiert un statut équivalent à celui d'une rizière.

2.2. LES BASSINS PISCICOLES

Description : Les bassins piscicoles sont des aménagements hydrauliques gagnés sur la mangrove, situés en aval des rizières. On ne les rencontre qu'en Basse-Casamance, où s'étendent les rizières inondées. Ils sont constitués de digues munies de drains qui permettent de maîtriser la pénétration de la marée et la vidange du bassin. On distingue deux types de bassins, différents par les formes d'aménagement, d'exploitation et de gestion.

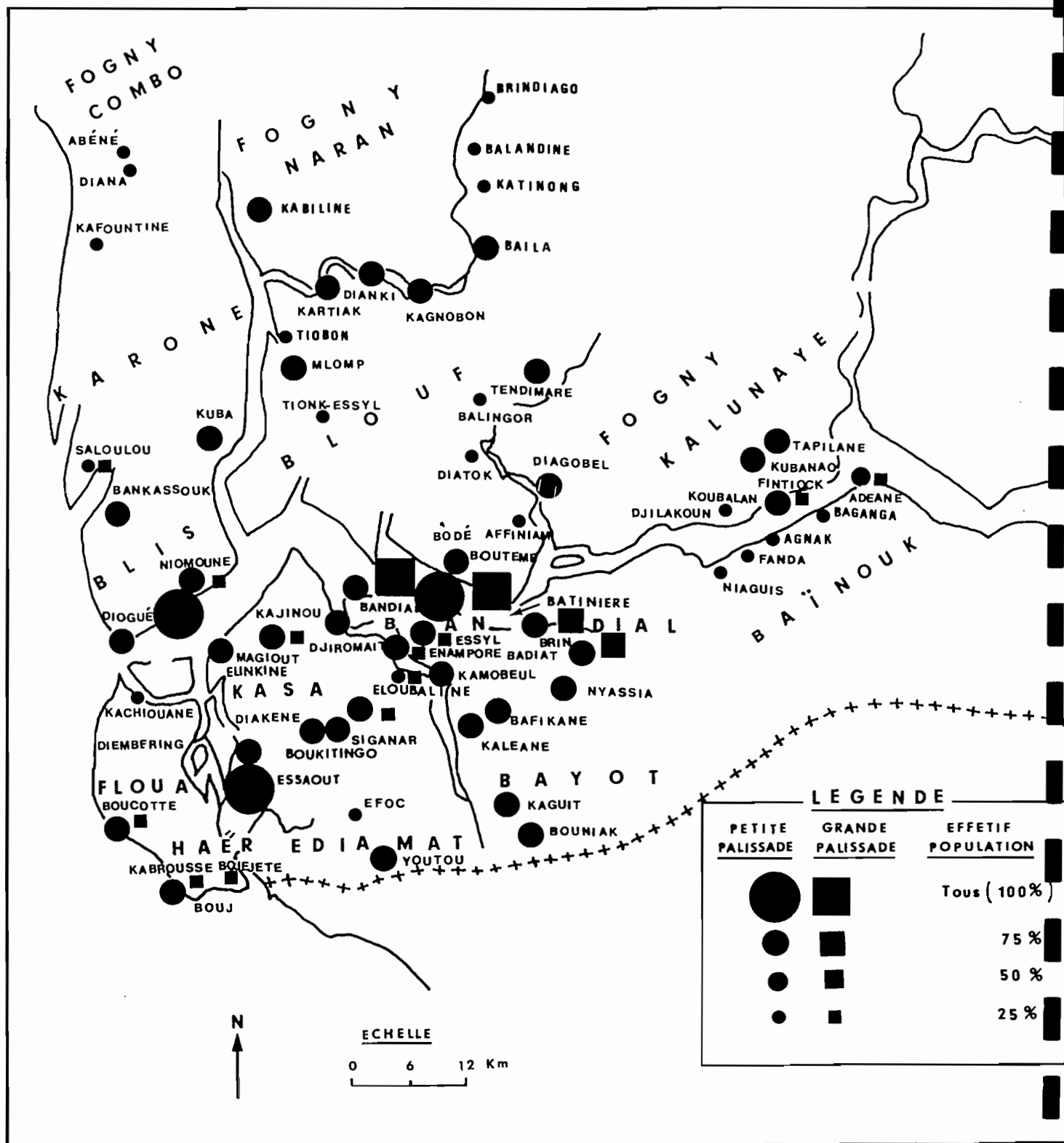
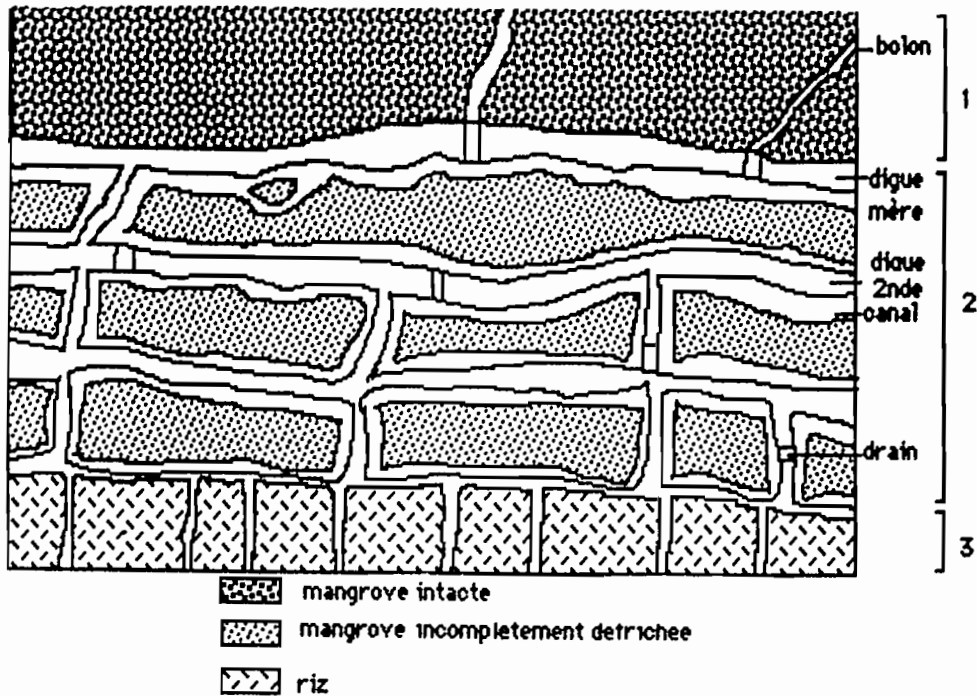


Fig. 4.- Barrages, palissades. Pourcentage de la population se consacrant à cette activité.



1. mangrove
2. grand bassin (pêche)
3. petit bassin (pêche+riziculture)

FIG. 54- Bassins piscoles

Les petits bassins, BIIT, JIFIP, BUBUJ, forment une zone tampon entre les rizières et l'eau salée des grands bassins et des bolons. Ils couvrent une petite superficie comprise entre 5 et 20 ares, ils sont enclos de digues KALINGA, ELINGA, larges de 50 cm à 1 m. Des troncs de rônier évidés posés en travers de digues servent de drains ; le paysan les ouvre et les ferme au grès des marées. Ces bassins sont destinés à la culture du riz et à la pêche ; en leur centre, on trouve une planche surélevée, appelée KAYELAY, GAAL, qui porte du riz, quand le sol est suffisamment dessalé par les pluies et selon la disponibilité en main d'oeuvre. La pêche se pratique toute l'année au moyen de nasses-pièges ou de palissades posées à l'emplacement des drains, au moyen de paniers-clôches ou d'haveneaux qu'utilisent les femmes en pénétrant dans l'eau. Ces dernières construisent aussi de petites digues dans la vase pour piéger les alevins.

Ces bassins appartiennent au propriétaire des rizières qu'elles protègent juste en amont ; le chef de famille et ses femmes et enfants y ont seuls accès librement. Le poisson est destiné à la consommation familiale. Les autres villageois peuvent y pêcher avec l'accord du propriétaire, et en aucun cas, ne peuvent modifier le niveau de l'eau.

Actuellement, dans la plupart des villages, ces bassins sont à l'état d'abandon comme beaucoup de rizières inondées, faute de jeunes pour entretenir les digues et par suite du manque de pluies.

Les grands bassins, FUTUMB, HUKANCA, BUWOI sont situés à l'aval des petits bassins, dans la mangrove incomplètement défrichée, qui sert ainsi de frayères au poisson. Ce sont de vastes carrés de 60 à 80 ares séparés les uns les autres par des digues secondaires ELINGA semblables aux précédentes. Une digue-mère HUKINK, FUKAEN les isolent des bolons et barrent les chenaux de marée ; elles ont des dizaines de kilomètres de développement. Parallèlement à la digue, court un canal KAGUIL, GAJILEN, KAGOY large de 5 à 10 m, profond de 1 à 3 m, dans lequel pullulent les tilapies et mulets, capturés à l'épervier.

Ces bassins sont uniquement destinés à la pêche qui se pratique de deux façons :

- les poissons sont piégés à la marée montante juste avant l'hivernage ; ils sont retenus quelques mois dans les bassins pour qu'ils grossissent puis le bassin est vidangé en septembre-octobre au moment d'une forte décrue.

- le bassin est ouvert et fermé plusieurs fois dans l'année en fonction de la marée. Dans le premier cas, il s'agit d'un élevage extensif, dans le second, d'un simple piégeage. Dans les deux cas, on utilise des nasses-pièges et des barrages pour capturer le poisson au moment de la vidange puis les femmes raclent le fond du bassin avec des paniers. La pêche d'un bassin dure 3-4 jours. Dans la plupart des cas, l'appropriation des bassins est collective au niveau du village, du quartier, du sous-quartier ou de la concession. En fait, dans les villages diola, cela correspond le plus souvent à un lignage. L'aîné du lignage est le responsable de la gestion du bassin . C'est lui qui invite les hommes adultes à reconstruire la digue ; il décide des dates d'ouverture et de fermeture des drains ; il règle le niveau de l'eau au moyen d'une nasse très allongée, le KALAKAN fermée par un bouchon de paille ou de feuilles, il dirige les opérations de pêche-le jour de la pêche, le KALAKAN est remplacé par le FULAN ou HUNANUM, grande nasse-piège munie à une extrémité d'un cône rentrant -et procède au partage des poissons.

Les bassins de chaque lignage sont, la plupart du temps, ouverts à intervalles réguliers selon les cycles de marée et les lignages s'invitent à tour de rôle. Le poisson est pêché en plusieurs temps : Le lignage propriétaire pose les FULAN à la sortie des drains. Une partie des prises des FULAN est partagée également entre chaque famille qui compose le lignage ; le reste est perdu-avant les années 1950, le poisson était échangé- ; l'argent est versé dans une caisse commune sous la responsabilité de l'aîné ; cette caisse sert d'assurance maladie et divers et permet de financer les gros travaux. Lorsque le bassin est presque vidangé, les autres lignages peuvent recueillir le poisson resté dans la vase avec divers paniers ; le poisson appartient alors à celui qui le capture.

Comme on le voit, ces aménagements requièrent un travail énorme, concevable uniquement dans une société fortement encadrée. Ils ont tendance à reculer là où les structures de la société sont remises en question par l'exode rural, la volonté d'indépendance financière des jeunes, l'individualisme et le développement d'activités plus lucratives.

Ces modes de gestion traditionnelle sont-ils adaptés aux nouvelles conditions du milieu physique et humain ?



FIG. 6.- Bassins piscicoles : vue d'ensemble (Kagnout) et détail d'une digue.

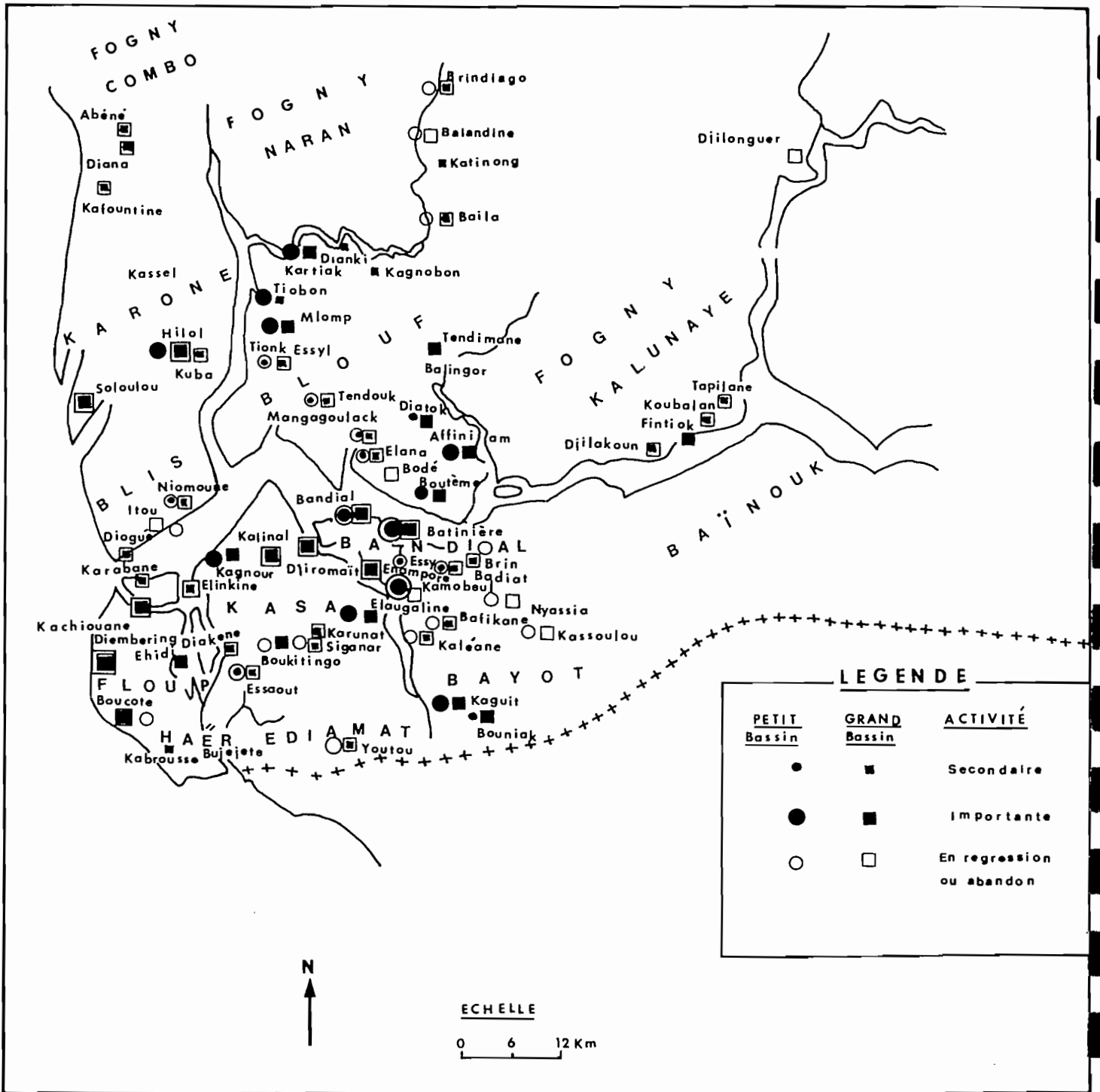


Fig. 7.- Répartition des bassins piscicoles.

3 . C O N T R O L E D E L ' E S P A C E : E N J E U X E T C O N F I T S

Des conflits sont latents ou surgissent en Casamance pour le contrôle de l'espace alors que la Colonisation puis l'Indépendance ont surimposé de nouveaux cadres à la structure existante et que le milieu est en pleine évolution. Nous ferons ici un inventaire des conflits en analysant les rapports des populations à l'espace et en essayant d'apporter des éléments de réponses.

3.1. CONFLITS ENTRE PECHEURS

a) à l'échelle des villages : En 1862, on relève dans les Archives (cf. ANS 13 G 366), un des premiers conflits où les villageois font appel aux représentants de la Colonie pour faire respecter la Coutume : Les gens de Mlomp se plaignent que des habitants de la Pointe Saint-Georges "ont pris du poisson dans leurs pêcheries". Les villages n'hésitaient pas à recourir aux armes pour défendre une rizière ou une pêcherie. Actuellement, des conflits éclatent entre villages qui font ressurgir ces vieilles inimitiés : Depuis trois ans, le village de Niomoune refuse que les pêcheurs de Thionk-Essyl campent et pêchent dans leur zone puisqu'ils ne peuvent plus aller cueillir le vin de palme dans la brousse de Thionk-Essyl ; la sécheresse et l'ampleur prise par les campagnes de pêche sont à l'origine de ces frictions.

b) à l'échelle de la région :

- En Moyenne Casamance, deux systèmes de pêche se concurrencent ; les pêcheurs autochtones-Balante, Diola, Mandingue- capturent le poisson au moyen de félé-félé, filet trainant ou senne de plage, tandis que les pêcheurs toucouleur qui approvisionnent les usines en crevettes, utilisent des engins fixes, dont les mouillages arrachent les autres filets (LE RESTE L., 1983 ; JONGUE Klass de, 1980). Les tenants de ce conflit sont complexes, à la fois techniques, sociaux, ethniques et économiques.

- A Kafountine, les pêcheurs migrants saisonniers ne sont plus gracieusement logés par les villageois mais louent des chambres. Ils pêchent vers le nord ou au large, laissant aux groupes GOPEC* autochtones l'exclusivité d'usage des fonds proches de leur installation. Ce statu quo traduit les difficultés nées du nombre croissant des migrants et de la création d'unités de pêche maritime diola. Les allochtones sont désormais considérés comme concurrents. A terme, se poseront des problèmes d'épuisement des fonds pour les Diola s'ils pêchent toujours au même endroit, sans compter que les espèces migrent ; déjà leur rendement baisse.

c) à l'échelle interrégionale

Les eaux de la Guinée sont riches et peu exploitées par les autochtones. Depuis des générations, des pêcheurs nyominka migrent dans les îles Bijagos et exploitent les fonds guinéens ; depuis peu - 1983-, des Diola font aussi des campagnes de pêche dans cette région. La Guinée se plaint que les poissons ne soient pas écoulés sur place et que les pêcheurs violent les limites des eaux territoriales au niveau de Boudiediete.

Ce contentieux relève du droit international et, à ce jour, demeure le seul en instance de règlement.

d) entre la pêche artisanale et industrielle

La pêche industrielle est interdite dans les eaux côtières et estuariennes. Les effractions sont répandues au large de tout le littoral sénégalais. En

*GOPEC : Groupement Opérationnel Permanent d'Etudes et de Concertation

Casamance, on trouve des chaluts jusqu'au niveau de la Pointe Saint-Georges dans l'estuaire. Les pêcheurs "artisans" se plaignent que leurs filets dormants soient arrachés par les chaluts, leurs pirogues endommagées- les filets dormants sont posés de nuit ; les pirogues ne signalent pas leur présence par une lampe tempête ou autre- et que les chaluts pillent leurs fonds.

Le respect des limites des pêches dépend des moyens de contrôle et de surveillance des côtes (avion, bateau de la DOPM).

3.2. LES RAPPORTS ENTRE LA PECHE ET LES AUTRES ACTIVITES

a) L'agriculture

Dans les systèmes d'exploitation traditionnelle, la pêche et l'agriculture sont complémentaires ; la pêche se pratique pendant les temps morts agricoles- en saison sèche, le soir ou la nuit-. Le poisson fournit les protéines du plat de base diola, le riz blanc.

Cet équilibre est remis en cause par la monétarisation et la pénétration de l'économie de marché, l'exode rural et, avec lui, la multiplication des contacts et le changement des mentalités, la recherche du numéraire et d'activités immédiatement rémunératrices. Aussi, les jeunes ont-ils tendance à abandonner les travaux de champs jugés trop pénibles pour le profit qu'ils en retirent et à se lancer dans la grande pêche qui les éloigne du village, la plus grande partie de l'année. De plus en plus, les migrations se prolongent en hivernage.

D'un autre côté, le maintien et même le développement de certaines formes de pêche favorisent le maintien de l'équilibre traditionnel : Elles retiennent les jeunes dans la région, assurent l'entretien des aménagements comme les digues, perpétuent le contrôle et la gestion de la ressource.

Au total, le développement de la pêche ne concurrence pas l'agriculture. Le recrutement des "nouveaux" pêcheurs se fait parmi les jeunes qui ne disposent pas encore de biens fonciers et qui trouvent dans cette activité le moyen de gagner leur autonomie financière. L'agriculture est menacée en premier lieu ni par la sécheresse, ni par le développement des autres activités en Casamance mais par l'exode rural. Et la pêche est un des moyens de freiner cet exode.

b) La cueillette des huîtres

La pêche et la cueillette n'exploitent pas les mêmes niches écologiques, ne mobilisent pas les mêmes populations, ne suivent pas les mêmes circuits. Les cueilleuses reprochent aux moteurs de polluer les eaux et d'être responsables de la baisse de production. Ce facteur est négligeable par rapport à l'augmentation de la salinité.

c) Le tourisme

Les rapports sont ambivalents

- D'un côté, le tourisme concurrence la pêche : Il conduit à l'expropriation des terres villageoises et occupe les plages- à Cap Skirring il est interdit de transformer le poisson sur la plage par suite des nuisances olfactives et les pêcheurs voient leurs lieux de campements de plus en plus circonscrits par les nouvelles implantations d'hôtels ; depuis 1985, l'occupation de la plage a fait l'objet d'un réaménagement qui permet la cohabitation de toutes les activités. cf. fig. 8.- Il favorise la multiplication des petits métiers- guide, vendeur de souvenir, prostitution- qui détournent les villageois des activités de production- riziculture, pêche- ; il offre des gains élevés vite acquis, ce qui, à terme, peut détruire la société ; la masse salariale distribuée sur place est peu importante car la plupart des emplois sont subalternes et saisonniers ; il prélève sur place de façon irrégulière et saisonnière des produits frais - légumes, volailles, poissons-, ce qui

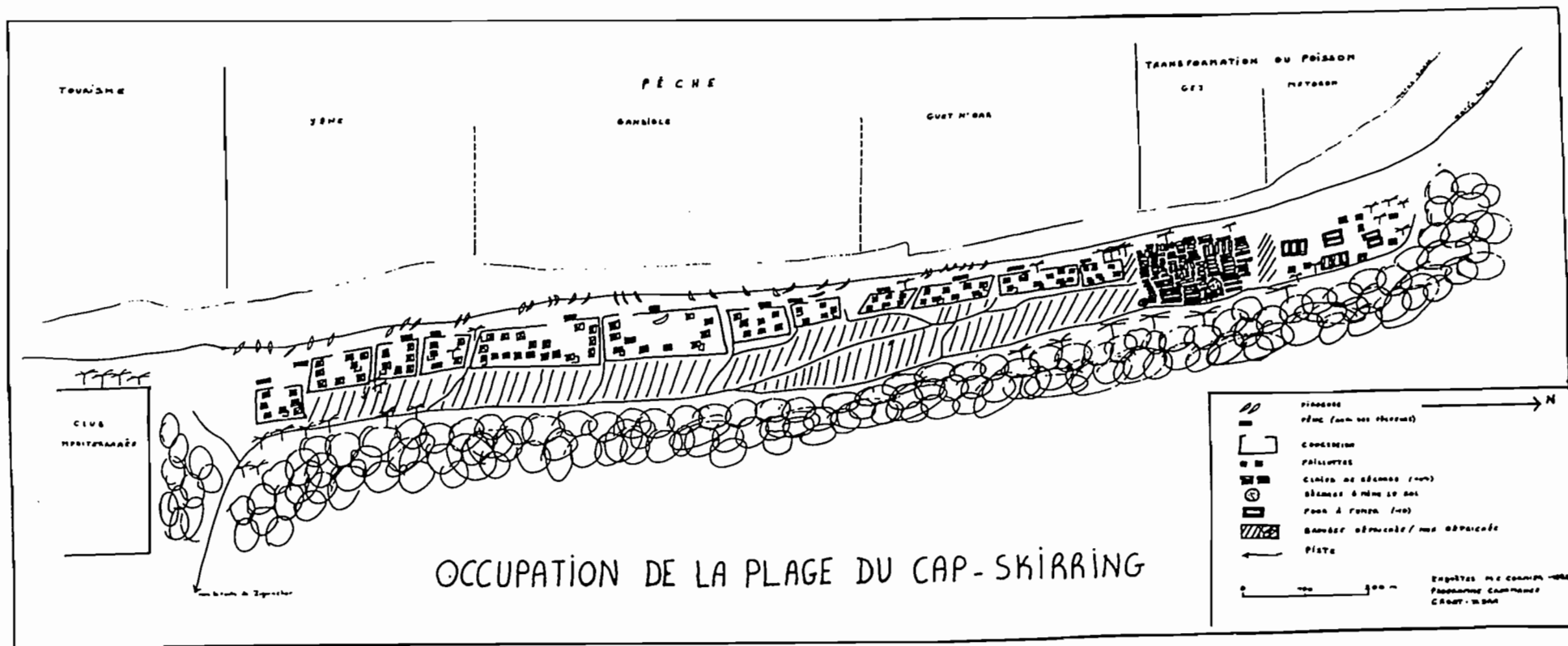


FIG. 8.- Occupation de la plage de Cap-Skiring

perturbe le marché et crée des situations de pénurie pour les villageois.

- D'un autre côté, le tourisme constitue un marché pour les poissons, les crustacés et les mollusques ; il crée des infrastructures dont bénéficie la pêche, comme les voies de communications.

En fait, il convient de distinguer deux types de tourisme :

- le tourisme de séjour se pratique dans des complexes hôteliers ou des clubs. Les tours sont organisés et payés depuis le pays d'origine des clients. Le ravitaillement auprès des pêcheurs migrants est effectif mais les prix sont anarchiques-depuis 1983, la DOPM fixe avec les parties prenantes les prix en début de saison-et les populations locales sont mises à l'écart de ces circuits.

- le tourisme intégré, par contre, avec la formule des campements villageois, ne perturbe pas le milieu, entraîne les autres activités, suscite la création de coopératives-pêche, élevage.,-et l'équipement des villages. Il contribue à un développement intelligent de la pêche qui profite directement aux populations villageoises.

C O N C L U S I O N

La gestion de l'espace pose deux grandes interrogations :

- Dans quel cadre juridique faut-il résoudre les conflits ? Comment concilier droit coutumier et législation officielle ?

- Comment établir une gestion de l'espace rationnelle et suffisamment souple pour s'adapter à l'instabilité du milieu aussi bien physique qu'humain ?

Les conflits d'intérêt ne sont pas nouveaux mais prennent une particulière ampleur depuis ces quinze dernières années avec la multiplication des migrations de pêche et la sécheresse. Le contrôle de l'espace aquatique est un enjeu d'autant plus important que les autres espaces -agricoles et pastoraux-ne répondent plus à la demande des populations. Les exemples sur la Grande et la Petite Côte montrent comment ces conflits latents peuvent dégénérer violemment et incitent à une réflexion constructive tenant compte de la complexité du milieu.

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

- Archives Nationales du Sénégal : 1 G 343, 1911
 13 G 361, 1859
 13 G 366, lettre du 26 janvier 1862
 13 G 375, lettre du 28 juin 1894
- CORMIER (M.C.), 1985a.- De la pêche paysanne à la pêche en mer : les Diola de la Basse-Casamance, La Pêche Maritime, n° 1288-1289, juil.-août 1985 : 448-456.
- CORMIER (M.C.), 1985b.- les pêcheurs, nomades de la mer ? L'exemple des déplacements en Casamance, Anthropologie Maritime, cahier n° 2 : 135-143.
- DEMBO COLY, 1945.- Lieux de pêche hantés sur la Casamance, Notes Africaines : 10
- DIAW (M.C.), 1985.- Formes d'exploitation du milieu, communautés humaines et rapports de production : Première approche dans l'étude des systèmes de production et de distribution dans le secteur de la pêche en Casamance. Doc. Sci. Cent. Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye, 104, 167 p.
- DIOUF (S. Binta), 1982.- Le tourisme en Basse-Casamance (Sénégal) : Ses caractéristiques et son impact socio-économique, Bulletin de l'IFAN, T. 44, série B, n° 1-2.
- DIOURY (F.), 1985.- Pêche industrielle et pêche artisanale dans les pays en voie de développement : Concurrence ou complémentarité ?, La Pêche Maritime, n° 1254, mars 1985.
- DOPM, 1982.- Répertoire des textes législatifs et réglementaires sur la pêche maritime au Sénégal de 1959-1981, 20 p.
- DUJARRIC (P.) et LAKE (L.A.), 1980.- Aménagement et utilisation traditionnels de l'espace à Niambalang (Basse-Casamance), Notes Africaines, n° 166 : 36-42.
- JONGE (Klaas de), 1980.- Une étude d'une lutte de classe en Casamance (Sud-Sénégal), Working Papers, n° 2, African Studies Center, Leiden, Netherlands.
- KLEI (van der J.), 1979.- Anciens et nouveaux droits fonciers chez les Diola au Sénégal. Leurs conséquences pour la répartition des terres. African Perspectives, Grafisch Bedrijf Hasselt : 53-66
- LARRERE (G.R.), 1982.- Des cueillettes, des conflits, des contrôles, Etudes rurales, juil.-déc. 1982, 87-88 : 191-208.
- LE RESTE (L.), 1983.- Propositions pour de nouvelles réglementations dans la pêcherie de crevettes en Casamance, Doc. interne, 'RODT.
- MARZOUK-SCHMITZ (Y.), 1981.- Stratégie et aménagement de deux écotypes humains en Basse-Casamance à partir des monographies de Kamobeu et Nian-dane, Dakar, juin 1981.

- MARZOUK-SCHMITZ (Y.), MARZOUK-SCHMITZ (Y.), 1982.- Exploitations agricoles et systèmes agraires, Participation à la journée de concertation sur les recherches et études en milieu rural en Casamance, nov. 1982, 7 p.
- MUSSET (D.), 1982.- Réglementation de la cueillette et appropriation de l'espace. L'exemple de la vallée de la Roya dans les Alpes Maritimes. Etudes rurales, juil-déc. 1982, 87-88 : 223-229.
- PELISSIER (P.), 1966.- Les paysans du Sénégal. Les civilisations agraires du Cayor à la Casamance, thèse de doctorat, Saint-Yriex, imp. Fabrègue, 939 p.
- PLIYA (J.), 1985.- Protection du milieu et législation traditionnelle de protection en Afrique de l'Ouest, communication au colloque de Cotonou, déc. 1985, 10 p.
- SAPIR (O.L de), 1970.- Agriculture and Diola society, Mac Loughling, Peter F. (ed), African food production systems : Cases and theory, 318 p., the John Hopkins press, Baltimore and London : 195-227.
- SAUTTER (G.), 1966.- De l'Atlantique au fleuve Congo une géographie du sous-peuplement. République du Congo, République Gabonaise, thèse de doctorat d'état, La Haye, Mouton et co, 582 p.
- SNYDER (F.G.), 1973.- L'évolution du droit foncier diola de Basse-Casamance. (Rép. du Sénégal) : Etude d'anthropologie juridique des rapports entre les hommes et les terres chez les Diola-Bandial, thèse de doctorat, Paris, Université Paris 1-Sorbonne.
- THOMAS (T.V.), 1959.- Essai d'analyse fonctionnelle sur une population de Basse-Casamance, Memoire IFAN, Dakar, 2 vol., 821 p.
- THOMAS (L.V.), 1950.- L'organisation foncière des Diola, Annales Africaines : 199-233.

D I S C U S S I O N

CHABOUD.- Quelle est l'importance des conflits potentiels entre pêcheurs migrants et autochtones, notamment pour l'accès aux ressources les plus favorisées commercialement (soles, langoustes) en relation avec les différents projets en cours de réalisation ?

CORMIER-SALEM.- Il y a très peu de villages côtiers concernés par ces problèmes (Kafountine, Boudiédiéte).

C. DIAW.- Deux aspects doivent être perçus dans ce qui peut être une source potentielle de conflit.
 - Le fait que les pêcheurs qui s'initient dans les différents projets aient un certain nombre de limitations dans la connaissance du milieu.
 - Les frustrations développées chez les pêcheurs migrants qui revendiquent la légitimité de leur présence et leur implication dans les différents projets de développement, ce qui pose le problème desdits projets et de leur schéma d'implantation.

CHABOUD.- Pourriez-vous rappeler les modalités de la répartition du produit de l'activité et les servitudes entraînées à l'intérieur ?
 En ce qui concerne les rapports sociaux et production, il serait bon de préciser les rapports internes (du point de vue du fonctionnement et la dynamique interne des lignages et des unités de pêche).
 Quel est votre point de vue sur l'élément explicatif qui pourrait être constitué par l'introduction de l'économie monétaire et de la crise socio-économique ?

CORMIER-SALEM.- Pour la première question, des éléments de réponse seront fournis par l'exposé de C. DIAW sur la gestion des unités de pêche.
 Les aspects socio-économiques ont été rapidement évoqués dans l'exposé.

C. DIAW.- Quels sont les rapports entre droit maritime et droit coutumier ?

CORMIER-SALEM.- Il y a une opposition entre ces deux types de droit ; dans la pratique la gestion du milieu est réalisée par les villageois eux-mêmes.
 En ce qui concerne les problèmes d'appropriation du milieu, le droit maritime est muet.

FRENOUX.- D'un point de vue officiel le domaine continental (à partir de l'embouchure du Sougrougrou) relève de la compétence des Eaux et Forêts et le domaine maritime (en aval du Sougrougrou) de l'Océanographie et des Pêches Maritimes.

B. DIAW.- Comment le tourisme intégré peut-il contribuer au développement "intelligent" de la pêche ?

CORMIER-SALEM.- Il y a correspondance des calendriers du tourisme et de la pêche ; les pêcheurs migrants attendent l'ouverture des hôtels pour s'installer dans les campements.

SAMBA.- Peut-on parler de droit coutumier dans certaines parties des eaux intérieures où sont présentes de fortes communautés de pêcheurs migrants (Toucouleur pêchant la crevette) ?

CORMIER-SALEM.- Les populations Balante et Diola qui cultivent le terroir se considèrent comme propriétaires de la rive tout au long de leur terroir. Sur cette zone il y a effectivement un droit coutumier mais le problème se complique par la présence de migrants pêchant la crevette et d'autochtones pêchant le poisson ; ces derniers revendiquent le droit de propriété et la priorité pour l'usage des eaux. La complexité du mode de gestion en Basse Casamance est sans commune mesure avec ce qui se passe en Moyenne Casamance.

CHABOUD.- Le droit coutumier est l'expression d'un certain rapport de forces ; quand les conditions sont stables d'un point de vue social, économique, environnemental et technique, le droit coutumier peut s'appliquer, mais quand on est en pleine évolution, on peut se demander si ce droit s'applique et dans ces conditions si la puissance publique dispose de moyens d'application d'une réglementation lorsque le droit coutumier ne permet plus de régler les problèmes de conflit.

GESTION DES UNITES DE PECHE ET RAPPORT
DE PRODUCTION : LA PORTEE THEORIQUE ET
PRATIQUE DU SYSTEME DE PARTS⁽¹⁾

par

Mariteuw Chimère DIAW⁽²⁾

(1) Le texte de cette communication trop long pour être présenté ici, sera publié dans une revue spécialisée.

(2) Sociologue de l'ISRA - Antenne CRODT/Ziguinchor BP. 2241 - Dakar (Sénégal).

R E S U M E

L'analyse du système de part dans ses composantes "partage des frais généraux" et "partage du surproduit" et sa prise en compte dans l'étude économique et sociologique des unités de pêche est une nécessité théorique et méthodologique (affinement des instruments d'analyse) autant que pratique (amélioration des modalités d'encadrement et de financement, qui dans les conditions actuelles accroissent les risques de faillite des unités de pêche).

Il existe une grande variabilité du mode de prise en charge des frais communs et celle-ci a une incidence considérable sur la capacité d'une unité à maintenir ses activités dans le court terme (Profit brut) et dans le long terme (Profit net). Une analyse traditionnelle des comptes d'exploitation ne tenant pas compte de cette donnée sous-estimerait ces deux formes de profit pour 3/4 des unités interviewées en Casamance.

La seconde grande source de variabilité des revenus et des profits est liée aux modalités de partage du surproduit. Il existe en Casamance au moins 16 modalités de partage distinctes, opérant à travers deux sous-systèmes ("cloisonné" et "décloisonné"). Combinées aux fluctuations de taille des équipages, ces variables entraînent des taux de rémunération du travail (inversement corrélés à ceux du capital) variant de 1,25 % du surproduit (Sennes) à 80 % de celui-ci (filets dormants non-cloisonnés).

A B S T R A C T

The analysis of the share system in its components "sharing of units expenses" and "surplus product sharing" - and its application to the economic and sociological study of fishing units, is a necessity - theoretical and methodological (refinement of the analytical tools necessary) as well as practical (improvement of the credit and installment schemes which, presently, increase the risks of units bankruptcy in the short run).

There is a great variability in the definition of units common expenses. This variability has a considerable impact on a unit's capacity to maintain its activity in the short run (Gross Profit) and in the long run (Net Profit). Traditional economic and financial methods of analysis which do not take this fact into account, would underestimate profit for 3/4 of the units sampled so far in the Casamance.

The second major source of income and profit variability is related to surplus product sharing modalities. There are at least 16 distinct sharing modalities among Casamance's units, operating within two sub-systems ("partitioned" and "non-partitioned") - Combined with crew size fluctuations, those variables induce labor remuneration rates (inversely correlated to Capital's remuneration rates) varying from 1.25 % the surplus product (Sennes) to 80 % of that latter (non-partitioned set gill net units).

D I S C U S S I O N

BABOU : Y a-t-il une hiérarchie sociale au sein des communautés de pêcheurs, la notion de pêcheurs est-elle sociologiquement homogène ?

C. DIAW : Le modèle sur lequel est basée l'analyse repose sur le statut du propriétaire de l'unité de pêche et des équipages. A l'intérieur des unités de pêche se pose un problème d'hétérogénéité au sein de l'équipage. Dans certaines unités de pêche le travail est différencié sur le plan social et économique.

SAMBA : Les travaux antérieurs sur le système de part auxquels l'orateur a fait référence au début de son exposé ne concernent que la façade maritime contrairement à la Casamance où la pêche est pratiquée aussi bien en mer qu'en estuaire.

Concernant le regroupement des engins de pêche pêchant en estuaire et en mer (filets dormants), il faudrait distinguer différents niveaux d'exploitation pour partager les conclusions sur le système de part, notamment entre les unités homogènes pêchant en mer et celles opérant en estuaire, en tenant compte de divers éléments intervenant : milieu, type de gestion de l'unité de pêche, origine géographique des pêcheurs. Il faudrait ne pas considérer de la même façon les unités expérimentales (GOPEC, CARITAS) qui doivent rembourser le capital emprunté et les unités faisant appel à l'autofinancement.

C. DIAW : On maintient les critiques faites sur les travaux antérieurs. Pour les unités expérimentales, il y a un statut ambigu, le capital n'est pas rémunéré et les conditions de prêt ne tiennent pas compte du système de part des unités de pêche.

CHABOUD : Il conviendrait de relativiser les critiques à l'encontre des études antérieures. Tout d'abord il s'agit de travaux de géographe ou de biologiste dont la socio-économie n'était pas la spécialité. D'autre part il y a un problème d'échelle : le degré de finesse dans l'analyse n'est pas le même si on raisonne au niveau de l'ensemble du secteur de la pêche artisanale ou si on ne s'intéresse qu'à l'une de ses composantes régionales.

LA MANGROVE DE CASAMANCE

par

S. BADIANE⁽¹⁾

(1) Chercheur au Centre National de Recherches Forestières - Station de Djibelor (ISRA) BP. 128, Ziguinchor (Sénégal).

R E S U M E

Dans ce papier, nous examinons d'abord les raisons de la dégradation de la mangrove en Casamance qui sont d'ordre anthropique et naturel. La perte en terres de mangrove durant les 15 dernières années peut être estimée à 25 %. Cette situation inquiète les ruraux de la région qui utilisent de diverses manières les produits de la mangrove (bois de feu et de construction, frayère, récolte d'huîtres et de coquillage, aménagement agricole etc...).

Après un aperçu sur le fonctionnement de la mangrove, qui est lié à des facteurs externes (alimentation en eau douce, approvisionnement en éléments nutritifs en stabilité du substrat) nous faisons quelques recommandations pour favoriser le maintien de l'écosystème et demander aux scientifiques de mieux se pencher sur l'étude de la mangrove, en particulier dans ses rapports avec la pêche.

Il devient évident, qu'avec la vitesse de dégradation actuelle de la mangrove, dans une génération, l'écosystème mangrove casamanchais sera comparable à celui du fleuve Sénégal et pourrait même disparaître.

A B S T R A C T

In this paper we analyze reasons of mangrove degradation in Casamance. They are related to both human and natural factors. The area lost during the last fifteen years can be evaluated to 25 % of the total.

This evolution constitutes a source of major concern to peasants who exploit products from the mangrove (fire wood, material for construction, fishery, oysters harvesting, shell - fish gathering, rice production etc...).

First, we make a brief overview of the mangrove's dynamism which is related to external factors (availability of fresh water, and nutritive elements, soil stability etc...).

Second, we provide some recommendations about ways to maintain the ecosystem and suggest in depth studies on the mangrove, particularly on its relationship with fishery.

Finally, we conclude with the major point of this paper : if the current rate of degradation is to be maintained, over a generation, the Casamance mangrove could be comparable to that of the Senegal River and could even disappear.

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

La mangrove est une formation forestière tropicale et subtropicale caractéristique du bord des mers et des lagunes, sur les sols hydromorphes, où la salinité des eaux qui l'inondent quotidiennement varie entre 5 et 25 ‰ (BLASCO, 1982). Lorsque les conditions sont favorables, la mangrove peut former de grandes étendues de forêts très productives comme en Indonésie (2 000 000 ha), en Inde (delta du Gange : 630 000 ha).

Malgré l'importance économique qu'on lui accorde, la mangrove est un écosystème côtier encore mal connu.

L'utilisation diverse et grandissante de la mangrove (aménagement agricole, exploitation de bois, construction de route, de ports et extension de villes) s'est accompagnée d'une destruction de son écosystème qui constitue l'un des plus fragiles écosystèmes forestiers.

En Basse Casamance, ces facteurs de destruction sont aggravés par une sécheresse qui dure depuis une vingtaine d'années, rendant les sols et les eaux sursalés. La faible pente du bassin versant ne favorise pas une bonne accumulation d'eau douce dans le lit majeur du fleuve. La hauteur des marées ne permet pas d'inonder de grandes surfaces et la faible sédimentation ne favorise pas la conquête de nouvelles terres par la mangrove.

Devant cet état de fait, des mesures de protection sont nécessaires pour mieux étudier cet écosystème en cours de dégradation. La mangrove de la région a fait l'objet de peu d'études.

Les premières et principales études sur les mangroves de la Casamance concernent la pédologie (VIEILLEFON 1977 ; MARIUS 1979 ; GORA BEYE 1975 etc...). Quant à l'écologie du milieu, bien que des études fragmentaires soient menées dans d'autres lieux (SAENGER et HEGERL, 1981, BLASCO, 1982), elle reste encore peu étudiée pour la sous région. Or, seule une connaissance précise du milieu écologique peut permettre d'utiliser rationnellement les ressources de la mangrove.

Les questions suivantes sont traitées :

- Etat actuel de la mangrove de Casamance
- Les causes de la destruction de la mangrove
- L'utilisation de la mangrove
- Recommandations et conclusion.

1 . E T A T A C T U E L D E L A M A N G R O V E

La mangrove de la Basse Casamance renferme les 6 espèces ligneuses qu'on rencontre dans les mangroves Ouest africaines. Il s'agit de :

Rhizophora racemosa G.F.W. Meye

Rhizophora mangle Linné

Rhizophora harissonii Lechman

Avicennia nitida Gaertn

Laguncularia racemosa Gaertn

Conocarpus erectus Linné.

Les principaux peuplements sont concentrés entre Diouloulou, la frontière de la Guinée Bissau et Ziguinchor. En amont de Ziguinchor, la mangrove ne forme qu'une bande bordant les rives du fleuve jusqu'à Diana Malari de manière intermittente (fig. 1).

La mangrove a connu une régression très nette durant ces 15 dernières années. La superficie de la mangrove est passée de 931,5 km² en 1973, à 907,5 km² en 1979 (M. SALL 1980) puis à 887,5 km² en 1983 soit une régression de 5 % environ. En même temps les cours d'eau et les zones régulièrement inondées ont beaucoup régressé avec une perte en surface de 60 km² tandis que les tannes nus augmentent de superficie et que même des rizières sont complètement abandonnées. Ce que les images satellites n'ont pas pu faire ressortir, c'est l'état lamentable dans lequel se trouve cette mangrove. D'immenses peuplements morts sur pied, des lambeaux de forêts de palétuviers, avec un dessèchement des cimes sont couramment rencontrés.

En tenant compte de tout cela, la dégradation de la mangrove de la Casamance peut être estimée à environ 25 %. C'est la moyenne des estimations que nous avons recueillies auprès des forestiers de la région. La régénération naturelle est faible ou inexistante. Les espèces animales ont diminué en nombre et en quantité selon les riverains du fleuve Casamance.

Cette situation inquiète les populations de la région qui, de longue date, utilisent les produits de la mangrove de manière très diversifiée (bois de feu et de construction, zone de pêche et de cueillette d'huîtres et de coquillages, pharmacopée, "mulching", fertilisation des rizières etc...).

2 . L E S C A U S E S D E D E S T R U C T I O N D E L A M A N G R O V E

L'observation des photographies aériennes et des images satellites laisse apparaître d'immenses zones nues qui se sont avérées être salées ou acidifiées d'après les analyses de pH et de CE.

Les raisons de cette dégradation sont multiples et peuvent être divisées en deux grands groupes de facteurs :

2.1. LES FACTEURS ANTHROPIQUES :

- L'exploitation du bois :

Après la disparition de la mangrove fluviale du Soungrougrou, de Bignona et divers autres bolons, aujourd'hui les mangroves de la Casamance sont des formations d'estuaire dont le volume sur pied ne dépasse pas 50 m³/ha/ et dont la productivité primaire est inférieure à 8 t/ha/an en poids sec (FAO, projet PNUD, 1975). En Gambie, le volume de bois sur pied est de l'ordre de 150 m³/ha ; au Panama, il est de 280 t/ha environ alors que à Puerto Rico on a 63 t/ha. La productivité primaire en Malaisie et en Indonésie varie entre 10 et 15 t/ha/an (BLASCO, 1982).

Les mangroves de Casamance ont un intérêt forestier limité au point de vue production de bois mais les populations rurales et citadines en tirent l'essentiel de la consommation locale en bois de feu et de construction (charpente, plafonnage, etc...). Cette exploitation n'étant pas contrôlée par défaut d'un plan d'aménagement et d'une protection juridique à l'image des forêts classées, la mangrove est agressée de tout bord. Il est difficile de donner le taux de prélèvement sur les arbres vivants mais on sait que les cases en Basse Casamance sont plafonnées à 90 % en bois de palétuvier et que 50 % de la consommation en bois de ville de Ziguinchor est fournie par la mangrove.

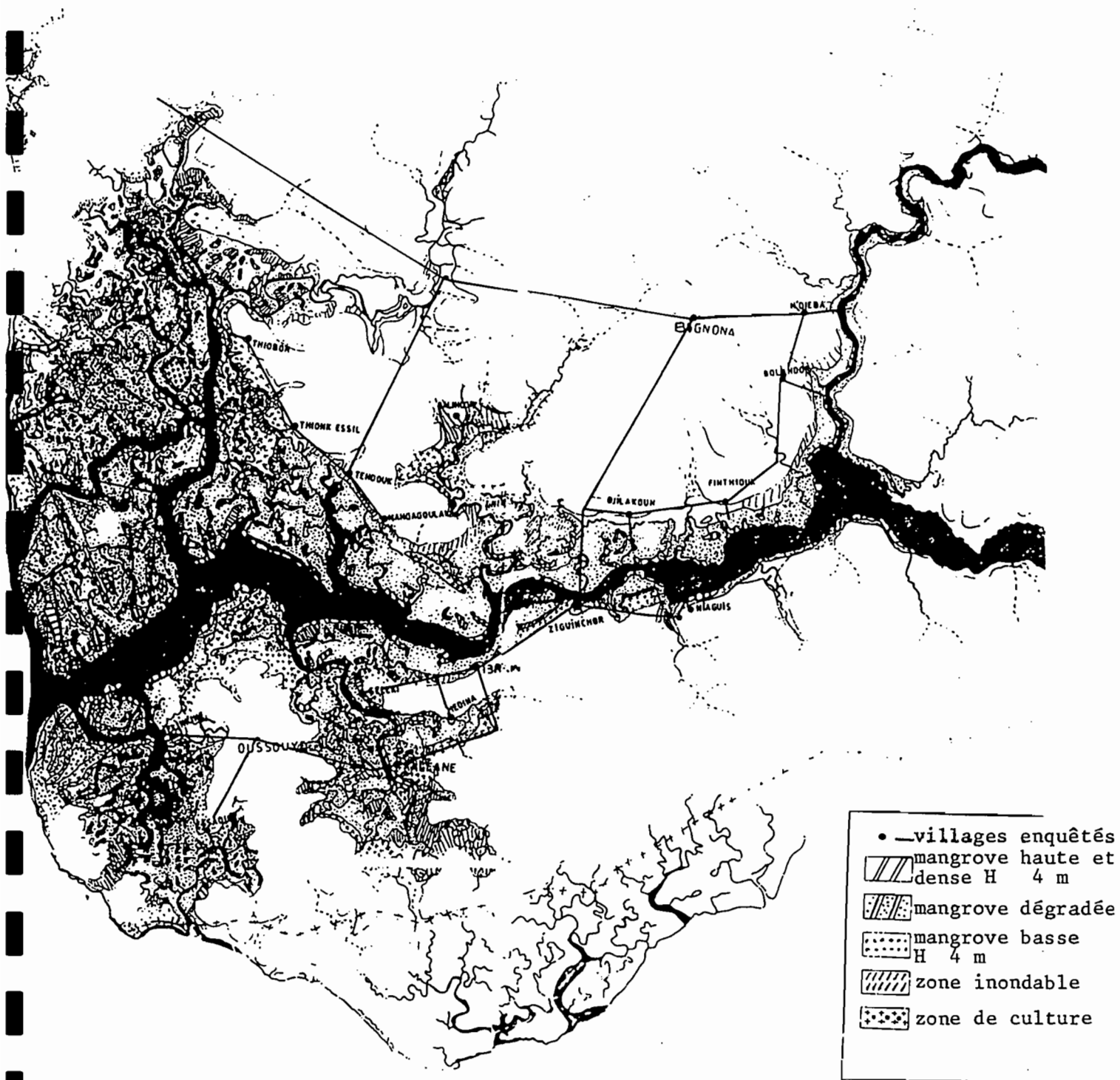


Fig. 1.- Carte provisoire de la mangrove de Casamance

- Récolte des huîtres :

En Basse Casamance, les huîtres sont très appréciées et font l'objet de spéculation commerciale. Bien que les techniques de récolte soient multiples, la méthode la plus utilisée consiste à couper systématiquement le support des huîtres (racines échasses de palétuviers) ce qui les prive de leurs principaux organes de lutte contre le sel.

- L'extension des cultures et les systèmes d'aménagement :

La récupération des sols de mangrove au profit de la riziculture est un phénomène très ancien en Basse Casamance (PELLISSIER, 1966). Depuis une trentaine d'années, la surface de mangrove récupérée par la riziculture peut être évaluée à 35 % de la surface totale de mangrove perdue (Ministère de l'Equipement, 1980).

Les barrages sur les bolons bloquent les eaux de ruissellement qui devraient apporter à la mangrove les éléments minéraux dont elle a besoin (N, P, K, Mg etc), compte tenu du fait que la décomposition de la matière organique produite par l'écosystème se fait en grande partie en dehors de celui-ci.

Le plan de développement de la région prévoit la construction de barrages anti sel dont l'objectif est d'aménager 70 000 ha à court et moyen termes.

- La construction des routes et des pistes de production nécessaires au développement de la région a contribué à l'aggravation de la destruction de la mangrove. En effet, la plupart des routes et pistes de production de la région traversent des zones de mangrove, des voies d'écoulement ou même tout un bolon. Par souci d'économie, ce sont des buses et des ponceaux peu nombreux et mal dimensionnés qui sont construits au lieu de ponts, ce qui bloque la circulation de l'eau. Les surfaces qui étaient antérieurement soumises au régime des marées et toutes les mangroves qui ne reçoivent pas l'inondation régulière des marées périssent. Bien que la surface détruite par les routes soient moins grande que celle détruite par l'agriculture (1 % environ), c'est un fait qui saute aux yeux de tout passant.

2.2. LES FACTEURS NATURELS

Parmi les facteurs naturels on peut citer :

La nature du bassin versant, le déplacement des cours d'eau, le vieillissement des peuplements et la sécheresse.

- La nature du bassin versant :

La mangrove de Casamance s'est installée à la fin de la transgression Nouakchotienne. Aujourd'hui, la sédimentation s'est considérablement réduite et le taux moyen est évalué à 4 mm/an. Or, si la mangrove permet de gagner de nouvelles terres, c'est grâce à l'importance des dépôts sédimentaires fixés par les Rhizophores. Les plus hautes mangroves se rencontrent sur du poto-poto profond.

La faiblesse de la pente ralentit l'écoulement des eaux de pluie et favorise son évaporation.

L'amplitude des marées est faible (169 cm à l'embouchure contre 52 cm seulement à Ziguinchor) avec une différence entre marées de vives eaux et de mortes eaux de l'ordre de 30 cm. La pente étant faible, plus la marée est haute, plus il y a possibilité d'inondation latérale ce qui permettrait à la mangrove d'être sous un régime hydrique normal et de s'étendre d'avantage.

La salinité des eaux élevée en toute saison, augmente de l'aval vers l'amont dans tout l'estuaire et dépasse la tolérance des espèces de la mangrove.

- Le déplacement des cours d'eau :

Le cours du fleuve Casamance s'est déplacé du Nord au Sud (VIEILLE-FON, 1977). Ce déplacement a été mis en évidence à partir d'une coupe schématique du lit majeur du fleuve au niveau de Tobor. Ceci a été mis en évidence également sur le marigot de Baïla.

La mangrove aurait-elle des problèmes à suivre ce déplacement ?

- Le vieillissement des peuplements :

Déjà, en 1948, AUBREVILLE a observé, à l'Est de Ziguinchor, un peuplement de palétuviers qu'il décrit ainsi : "Tous les peuplements de palétuviers étaient morts. Les fûts étaient debout, d'autres, dans des bouquets d'arbres encore vivants, étaient nettement dépérissants". On ne sait pas s'il s'agissait d'un vieux peuplement ou d'une poche de sécheresse.

L'érosion des pentes est un autre facteur qui affecte la mangrove dans des proportions moindres mais réelles.

- La sécheresse :

La sécheresse exceptionnelle de ces dernières années a eu un impact important sur la mangrove en Casamance particulièrement de la Pointe Saint-Georges à Diana Malari. Entre l'embouchure et la pointe St Georges, la mangrove est moins perturbée du fait essentiellement de l'influence marine qui atténue les variations de la salinité. Ce qui tue irrémédiablement la mangrove, c'est la réduction des surfaces inondées et l'abaissement du niveau de l'inondation quotidienne exposant les sols à l'oxydation et à l'acidification.

Un autre facteur non moins important est l'avancée du front salé qui envahit tous les bolons et le fleuve jusqu'à Sédhiou.

L'alimentation en eau douce du fleuve Casamance se fait essentiellement par l'intermédiaire de la nappe phréatique qui se charge pendant la saison pluvieuse. Le déficit pluviométrique des dernières années a entraîné une diminution très importante de la nappe. Le fleuve devient sursalé par l'avancée du front de mer avec une évaporation intense. Chaque fois que les hautes marées ou que les marées exceptionnelles inondent la mangrove, avec la faible pente du bassin versant, des flaques d'eau se forment et s'évaporent rapidement laissant un dépôt de sel. Ceci crée des gradients de salinité dont les plus fortes teneurs se situent au niveau des tannes. Sous les peuplements à Avicennia, nous avons enregistré des salinités des eaux de nappe pouvant aller de 55,0 mmhos/cm en fin de saison des pluies à plus de 100 mmhos/cm en juillet alors que sous les peuplements à Rhizophora, les salinités des eaux de nappe enregistrées vont de 51,2 mmhos/cm en fin de saison des pluies à 76,7 mmhos en juillet (fin de la saison sèche). Ceci a fait que la mangrove fluviale n'a pas supporté l'excès de salinité sauf à quelques endroits où la configuration des vallées permet encore à la mangrove de subsister.

L'expérience que nous avons menée en station sur la tolérance en sel des principales espèces de la mangrove nous montre que Avicennia est une espèce halo - tolérante et pousse aussi bien en eau douce qu'en eau salée. Son seuil de tolérance au sel ne dépasse pas 75 mmhos/cm. Pour une bonne croissance de l'espèce, la salinité doit varier de 0 mmhos/cm à 45 mmhos/cm. Pour sa maintenance, la salinité peut aller de 55 mmhos/cm à 75 mmhos/cm. Au delà de 75 mmhos/cm, l'espèce meurt ou se dégrade expliquant l'état actuel de ces peuplements en Basse Casamance.

Pour les Rhizophora, les arbres poussent entre 0 et 45 mmhos/cm mais la croissance est de loin moins rapide que celle des Avicennia, dans la même fourchette de salinité. A 55 mmhos/cm, on enregistre des morts mais le seuil de tolérance est de 65 mmhos/cm. Au delà de ce seuil, les Rhizophora meurent à cent pour cent.

Nous menons une autre expérience pour déterminer l'influence de l'acidité sur les peuplements de mangrove.

3 . L ' U T I L I S A T I O N D E L A M A N G R O V E

Les populations de la Casamance tirent de grands profits des produits de la mangrove. Les différentes formes d'utilisation sont présentées dans la figure 2. C'est pourquoi elle doit faire l'objet de plus d'attention pour éviter qu'elle ne disparaisse. En ce qui concerne la pêche TURNER (1977) a montré qu'il existe une relation étroite entre la capture commerciale de crevettes, l'aire de végétation et la latitude.

Cette corrélation est décrite par la courbe exponentielle de la fonction

$$Y = 159 e^{-0,070 (X)}$$

où Y exprime la capture en kg/ha

X exprime la latitude (0 à 35°).

Selon le même auteur, la production de jeunes crevettes est en relation directe avec la production de macrophytes d'estuaire.

Si la pêche en haute mer est tributaire de la productivité du phytoplancton, l'estuaire bénéficie, en plus, des particules et matières organiques solubles produites par les mangroves. Ces particules sont indispensables à l'alimentation d'organismes larvaires et juvéniles principalement.

SNAEDACKER (1978) note qu'en l'absence de ces particules, une génération complète d'une année, d'une espèce donnée, pourrait disparaître.

Les études menées en Casamance semblent confirmer cela (LE RESTE 1981). En Casamance, les principaux éléments nutritionnels semblent provenir d'un recyclage sur place de la matière organique issue de la mangrove et de la roselière.

C O N C L U S I O N

Contrairement aux écosystèmes forestiers de terre ferme dont le cycle d'absorption d'énergie, de la dégradation de la biomasse produite et de l'absorption des principaux éléments minéraux issus de cette décomposition se fait en milieu fermé, dans le cas des mangroves, ce cycle est fortement influencé par des paramètres externes à l'écosystème comme :

- L'alimentation en eau douce
- La stabilité du substrat
- L'approvisionnement en éléments nutritifs.

La distribution des mangroves à travers le monde (in CHAPMAN 1977) laisse apparaître que les plus belles formations de mangrove se trouvent dans les régions sans saison sèche marquée (Birmanie, Malaisie, Borneo). Lorsque la saison sèche devient marquée, la mangrove est chétive, pauvre en espèces et tend à disparaître (cas du Sénégal).

Si le sol devient très salé, la productivité de la mangrove diminue. Les Rhizophores du palétuvier rouge sont munis d'une coiffe terminale couverte d'une membrane hémi - perméable permettant à l'espèce de sélectionner les éléments minéraux et de bloquer le sel. La mutilation de ces organes affaiblit fortement la capacité de résistance au sel des Rhizophora.

Les Avicennia par contre absorbent les éléments minéraux et le sel est évacué au niveau des feuilles qui sont munies de stomates sur la face inférieure.

La stabilité du substrat dépend de la vitesse des courants et de la charge sédimentaire. Ce phénomène est moins maîtrisé par l'homme que l'approvisionnement en eau douce et en éléments nutritifs. En effet, une fraction importante des éléments nutritifs utilisés par la faune et la flore de la mangrove (C, O₂, N, K, Ca, Mg etc) est acheminée jusqu'à la mangrove par les eaux de ruissellement sous forme de solution ou mélangés à la charge sédimentaire.

Lorsque le régime hydrique est perturbé (irrigation, barrage écluse, digues traditionnelles diolans etc) la mangrove est altérée.

Ces considérations nous amènent à faire les recommandations suivantes par ordre de priorité :

- 1) - Arrêter tous les projets de construction de grands barrages et s'orienter vers les petits barrages paysans qui sont construits là où la mangrove a déjà disparu.
- 2) - Rendre effectif le texte de classement de la mangrove maritime de 1930.
- 3) - Etudier les paramètres écologiques du milieu et leur rapport avec la mangrove (acidité, salinité, régime hydrique, substrat etc.).
- 4) - Etudier les rapports pêche et mangrove
- 5) - Cerner les problèmes de sylviculture et d'aménagement de la mangrove (croissance, productivité, régénération etc...).
- 6) - Proposer une approche sur l'agro-sylvo-pisciculture.

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

- AUBREVILLE (A.), 1948.- La Casamance : Phytogéographie forestière - Latérisation Ag. Trop. Vol III N° 1 - 2.
- BLASCO (F.), 1983.- Les mangroves du Sénégal et de la Gambie : Statut écologique - évolution. Rapport de mission UNSO (Février 1983) ICTV / CNRS, Toulouse.
- BLASCO (F.), 1982.- Ecosystèmes mangroves : Fonctionnement, utilité, évolution. Océanologica acta, 1982, N° SP.
- BRUNET (M.), 1970.- Etude des marées dans le fleuve Casamance ORSTOM, DAKAR.

- CHAPMAN (V.J.), 1977.- Ecosystems of the world. Amsterdam. Oxford, New York, Elsevier scientific Publ. Company.
- FAO, 1975.- Inventaire forestier de la Basse et Moyenne Casamance. Rapport technique N° 1 Projet forestier FAO en Casamance.
- GORA BEYE, 1975.- Bilan de cinq années d'études de dessalement des sols du polder de Medina (Basse - Casamance). Ag. Trop. XXX, N° 3.
- LE RESTE (L.), 1982.- Variations spatio-temporelles de l'abondance et de la taille de la crevette *Penaeus notialis* en Casamance (Sénégal). Océanologica Acta, n° sp : 327-332.
- MARIUS (C.), 1979.- Effets de la sécheresse sur l'évolution phytogéographique et pédologique de la mangrove en Basse Casamance. Bulletin de l'IFAN, Série A, 41 (A)
- MINISTERE DE L'EQUIPEMENT DU SENEGAL, 1980.- Compte rendu de la table ronde sur les études de factibilité pour l'aménagement des bassins versants de Baïla, Kamobeul et Soungrougrou. Ziguinchor, Sénégal, 22 - 25 Janvier 1980.
- PELISSIER (L.), 1966.- Les paysans du Sénégal. Les civilisations agraires du Cayor à la Casamance (Ed, Fabrègue). Styrieix, France, 935 p.
- SAENGER (P.) and HERGEL (E.J), 1981.- Report on the global status of mangrove ecosystems. Prepared by the international Union for conservation of nature and natural ressources, commission on ecology. 1 vol, 10 chapitres, 132 p.
- SALL (M.), 1980.- Télédétection de quelques géo-systèmes littoraux - Rapport n° 2 Fac. de lettres, Dakar.
- SNAEDACKER (S.C.), 1978.- Les mangroves : Leur intérêt et leur conservation, Nature et Ressources, XIV / 3 7 -15.
- SOULEYE (B.), 1984.- Contribution à l'étude de l'écosystème mangrove en Basse Casamance. Mémoire de confirmation ISRA/CNRF - DAKAR.
- TURNER (R.E.), 1977.- Intertidal vegetation and commercial yields of Penaeid Shrimp. Trans. Ann. Fish. Soc., 106.
- VIEILLEFON (J.), 1977.- Les sols des mangroves et des tannes de Basse Casamance (Sénégal). Importance du comportement géochimique du soufre dans leur pédogenèse. Mémoires ORSTOM, n° 83, Paris, 291 p. Carte à 1/100 000.

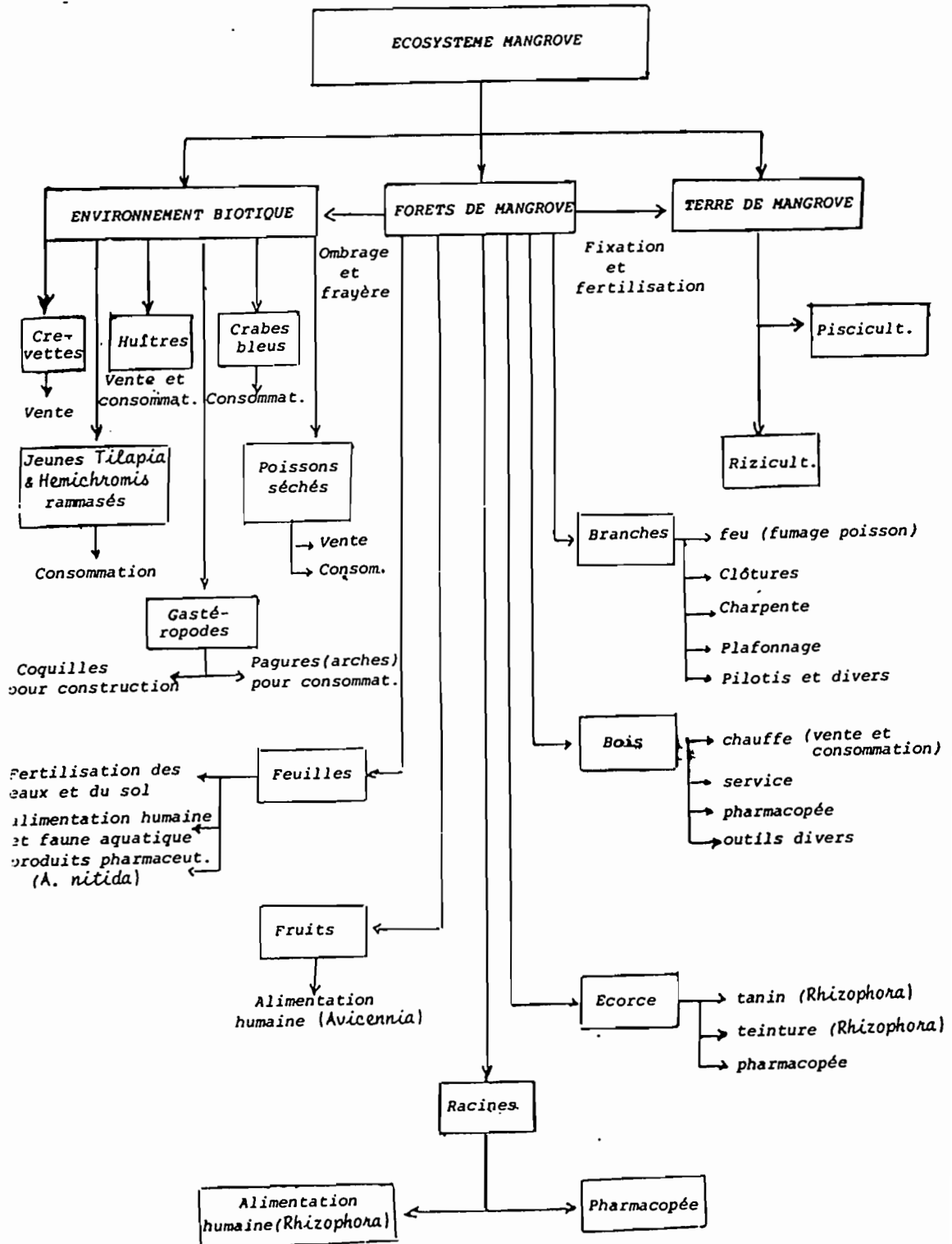


Fig. 2.- Chaîne d'utilisation des produits de l'écosystème mangrove.

D I S C U S S I O N

QUESTION : Quelle est l'importance de la mangrove pour la pêche ?

REPONSE : On considère que c'est une zone privilégiée pour la croissance des juvéniles de crevettes et poissons. Ainsi une grande partie des prises des barrages-palissades est constituée, à certaines périodes, de juvéniles de tilapies et de mulets. La zone de répartition des post-larves et des juvéniles de crevettes correspond à celle de la mangrove ; à une échelle fine la relation entre mangrove et juvénile n'est cependant pas évidente ; ainsi en 1978 les concentrations maximales de postlarves et de juvéniles ont été généralement trouvées dans la zone de Niaguiss où la mangrove est peu développée.

QUESTION : Quelle est la part respective de la sécheresse et de l'impact des populations sur la dégradation de la mangrove ?

REPONSE : Cela est difficile à dire car souvent les deux interfèrent. Quand la salinité est tolérable les coupes de bois peuvent ne pas avoir de conséquences négatives car la mangrove se régénère au fur et à mesure ; ce qui est grave avec la sécheresse actuelle c'est qu'il n'y a pas de régénération. De même, lorsque la salinité est normale le fait qu'une cueilleuse d'huîtres coupe quelques racines aériennes d'un Rhizophora peut ne pas avoir de conséquence pour l'arbre alors qu'en milieu sursaturé cela peut entraîner sa mort.

QUESTION : Peut-on envisager de reconstituer la mangrove ?

REPONSE : Des essais ponctuels de cultures en pépinières et de repeuplement dans le milieu ont été réalisés. Il ne faut cependant pas oublier que des opérations de restauration telles que celles menées au Vietnam s'étalent sur plusieurs dizaines d'années alors même que la pluviométrie est beaucoup plus favorable qu'en Casamance.

LA FILIERE DES HUITRES EN CASAMANCE

par

M.C. CORMIER-SALEM⁽¹⁾

(1) Géographe ORSTOM en poste au Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye-ISRA, BP. 2241, Dakar, Sénégal.

R E S U M E

La filière des huîtres en Casamance consiste essentiellement en la cueillette des huîtres de palétuviers, à marée basse, par les femmes diola. Les huîtres sont séchées et fumées puis autoconsommées, échangées ou vendues sur place, à Ziguinchor et à Dakar.

La description de cette filière montre que cette activité reste dynamique, quoique menacée par la dégradation de la mangrove et l'exode rural ; seconde par rapport à la riziculture, elle n'est nullement marginale. Elle apporte un complément de revenu indispensable et un appoint alimentaire hautement valorisé. Elle repose sur une gestion poussée du milieu, une organisation complexe des cueilleuses et des circuits de distribution variés.

Tout projet d'ostréiculture, fondé en ce qui concerne la protection de la mangrove, doit cependant aussi prendre en compte la réalité de cette pratique, son importance économique, culturelle et sociale.

A B S T R A C T

Oyster production in Casamance essentially consists in mangrove oyster gathering at low tide by the diola women. The oysters are dried and smoked and then consumed locally, exchanged or sold on the market in Ziguinchor or Dakar.

The study of these processes shows that this activity stays dynamic though threatened by the degradation of the mangrove and the rural exodus second to the rice culture, it is not at all marginal. It provides an essential complementary income and highly appreciated nutritional contribution ; it is based on a elaborated management of the environment, a complex women organisation and varied distribution channels.

Any oyster culture project, justified with respect to the mangrove protection, should however also take into account the reality concerning this practice, its economical, cultural and social impact.

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

OBJET

La filière des huîtres en Casamance consiste essentiellement en la cueillette des huîtres de palétuviers, à marée basse, par les femmes diola; puis les huîtres sont séchées et fumées, autoconsommées, échangées ou vendues sur place, à Ziguinchor ou à Dakar.

PROBLEMATIQUE

La cueillette des huîtres est-elle :

- une pratique dépassée, marginale, laissée aux femmes âgées, qui en retireraient un profit insuffisant compte tenu du travail requis; dans ce cas, les ressources seraient sous-exploitées et il conviendrait de développer une nouvelle filière.

- la pratique la mieux adaptée aux conditions du milieu physique (sécheresse et dégradation consécutive de la mangrove, interdisant toute exploitation "industrielle" au risque d'épuiser les stocks d'huîtres) et humain (exode rural des jeunes, changement des mentalités, enclavement économique de la Casamance, rendant hypothétique l'écoulement des huîtres crues sur Dakar et les marchés extérieurs)?

METHODE

Pour rendre compte de la réalité de cette pratique en Casamance, nous avons adopté une approche de type "filière" consistant à mener des enquêtes aux différentes échelles selon les étapes du processus d'exploitation. Nous avons d'abord recensé les villages dont la population pratique cette activité et mené une série d'enquêtes formelles et d'interviews auprès de cette population. La filière des huîtres a été suivie depuis la cueillette dans la mangrove jusqu'à la vente sur les marchés de Dakar.

PLAN

Nous présenterons d'abord les étapes de la filière - c'est-à-dire les processus de cueillette, de transformation, d'écoulement, ensuite les acteurs - composition, organisation, revenus -, puis nous nous interrogerons sur les avantages et les inconvénients de ce système, en tenant compte surtout de deux aspects fondamentaux du contexte actuel : la dégradation de la mangrove et l'exode rural.

1 . L E S E T A P E S D E L A F I L I E R E

1.1. LA PRODUCTION

a) Extension géographique

Aire potentielle de cueillette : Les huîtres vivent à l'état naturel, grégairement, sur les racines échasses des palétuviers (*Rhizophora*) découvertes à marée basse (BLANC A., 1950, *Ostrea parasitica*, *Gryphea gasar*, *Trassostrea gasar*, nom vernaculaire wolof : *yohoss* ; nom vernaculaire diola : *sour*).

En Casamance, la mangrove couvre 887 km² en 1983 (S. BADIANE, 1986). Elle ne s'étend pas au-delà du Soungrougrou. Actuellement, en amont de Ziguinchor, à part la rive droite entre Tobor et Fintiock, elle n'est plus constituée que par du bois mort. L'aire potentielle de cueillette s'étend donc essentiellement en aval de Ziguinchor et est encore limitée à une étroite frange, celle constituée par les Rhizophoracés. Cette aire, il y a quelques années, devait être beaucoup plus étendue. Tous les observateurs sont frappés par la vitesse de dégradation de la mangrove depuis une quinzaine d'années (MARIUS, comm. pers., 1985). En 1973, la mangrove couvrait 931 km², en 1979, 907 km² ; elle aurait regressé de 3,2 % en 6 ans, tandis que les tann-étendues sursalées-auraient progressé de 73 % au détriment des eaux et de la mangrove (M. SALL in S. BADIANE, 1984). La sécheresse et la salinité sont-elles seules en cause ?

Si l'aire potentielle de cueillette s'est considérablement réduite, l'aire effective, par contre, est étonnamment stable.

Aire effective de cueillette : L'aire de cueillette (fig. 1 : situation de la cueillette des huîtres en 1950) n'a guère changé depuis l'époque où les ancêtres des Diola se nourrissaient d'huîtres et de poissons, comme en témoignent les buttes d'origine anthropique, amas de coquilles d'huîtres, datant des premiers siècles de notre ère. (O.L. de SAPIR, 1971).

Les huîtres sont destinées non seulement à la consommation mais aussi à la fabrication de la chaux. C. ROCHE signale au XIX^{ème} siècle, à Carabane la présence de fours à chaux (C. ROCHE, 1985 : 82).

Au début du XX^{ème} siècle, outre la cueillette, une forme d'ostréiculture est pratiquée par la population des Djougoutj et des Karones : *"ils cueillent des huîtres de palétuviers et les enferment dans des parcs sur les bords des marigots ; quand elles sont assez grosses, ils les enlèvent, les écaillent, les fument et vont les vendre à Carabane ou en rivière."* (LASNET, 1900 : 171).

Il faudra attendre la fin des années 1940 pour que s'ébauchent les premiers projets d'aménagement moderne de parcs ostréicoles sur le modèle de ceux de Joal et de Sokone (fig. 2 : exploitation des huîtres entre 1950 et 1970).

L'aire actuelle de cueillette est toujours centrée sur la Basse-Casamance en aval de Ziguinchor. Sur la rive droite, le bolon d'Affiniam, les bolons entre le Blouf (ou Djigoutj) et le Dioutoulou, les îles Blis-Karone, frangés d'une mangrove à palétuviers riches en huîtres, sont encore très fréquentés. Sur la rive gauche, la situation est localement moins bonne : Autour de Bandial, dans les îles derrière Carabane, le long

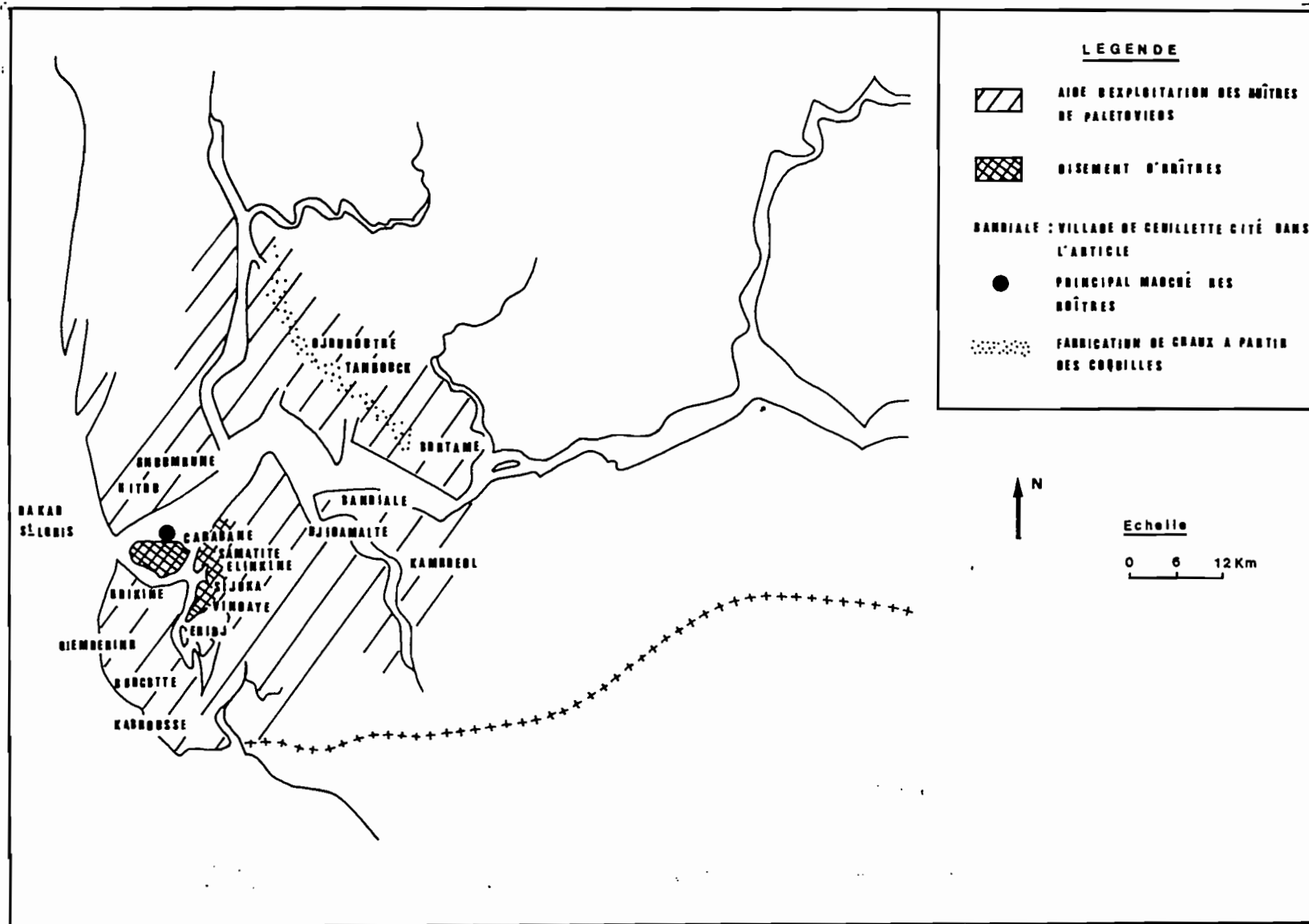


FIG. 1.- Situation de la cueillette des huîtres en 1950 (d'après 'GUEYE, 1950)

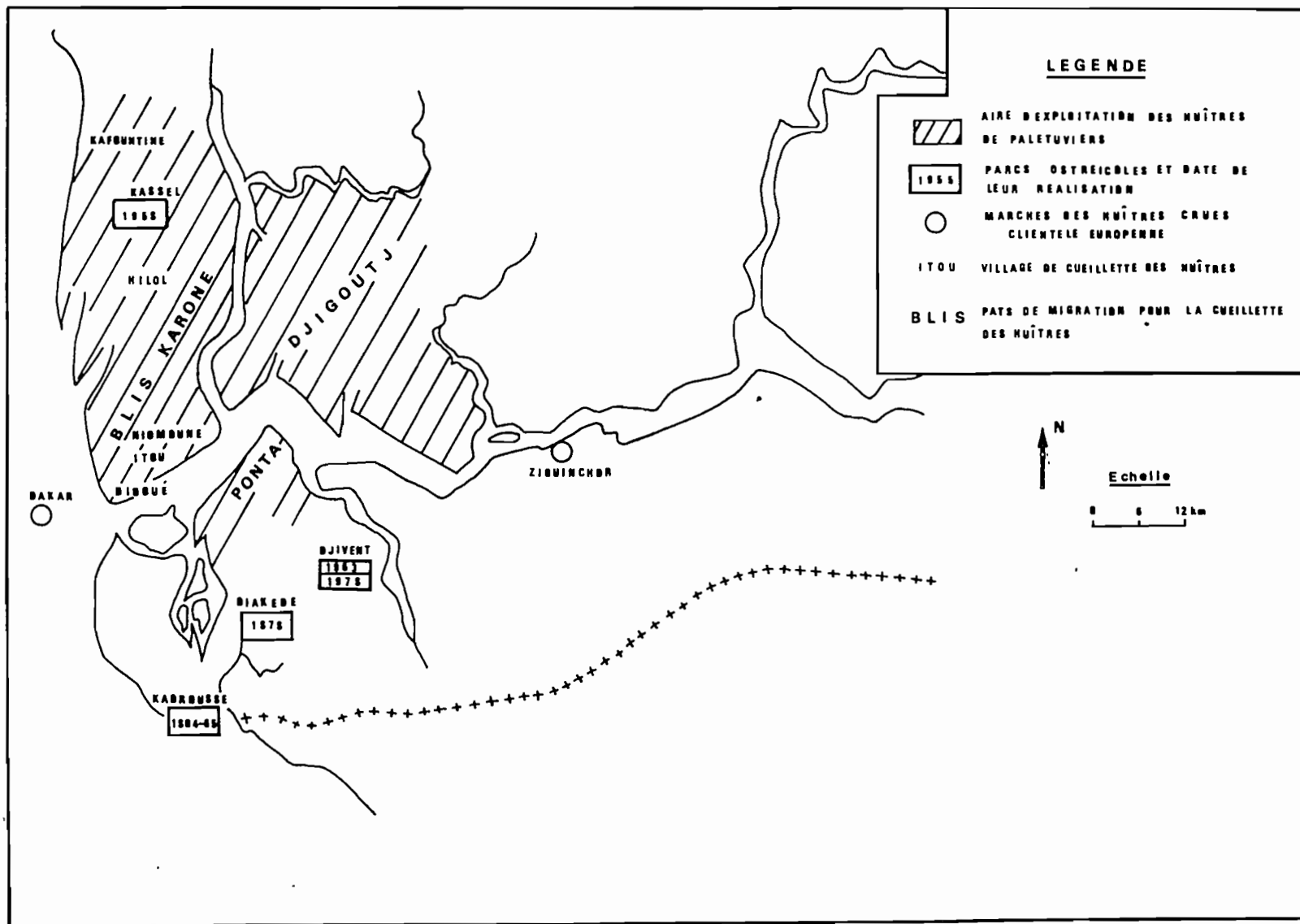


FIG. 2.- Exploitation des huîtres entre 1950 et 1970

de l'Essoukoudiak Bolon, de Boudiédiéte à Diakène, de nombreux rhizophores chargés d'huîtres se suspendent au dessus de la marée basse. Par contre, en amont d'Eloubaline, la recherche du bois mort a remplacé celle des huîtres ; entre Carabane et Ponta, en amont de Ziguinchor entre Niaguiss et Adéane et le long du Soungrougrou, les palétuviers disparaissent au profit des plages sablo-vaseuses ; la cueillette des huîtres cède le pas au ramassage des coquillages (fig. 3 : aire d'exploitations des mollusques en 1985).

Comment expliquer ce contraste entre les deux rives ? La dégradation de la mangrove est-elle due à la sécheresse, à la surexploitation ou à leurs effets combinés ? Des éléments de réponse seront apportés par l'analyse de la gestion spatiale et temporelle du milieu et l'étude de la population qui pratique la cueillette.

b) Gestion traditionnelle du milieu

Gestion spatiale : problème de l'appropriation ou du droit d'accès à la ressource :

L'aire effective de cueillette se découpe en un certain nombre de zones, contrôlées par les "pays", les villages ou mêmes les quartiers. Ces zones sont limitées par la distance au village, la profondeur des bolons, la richesse des rhizophores et la "coutume" (CORMIER-SALEM M.C., 1986).

A l'intérieur de la zone villageoise, chaque quartier a son propre débarcadère, ses propres "chantiers", ses propres lieux de cueillette (fig. 4 : Zone de nêche de Niomoune).

En fonction des liens intervillageois traditionnels, les femmes peuvent cueillir les huîtres en dehors de l'aire villageoise, ce qui donne lieu à des campagnes pouvant durer quelques mois.

Les campagnes de cueillette d'huîtres :

Les îles autour du Diouloulou sont les principaux sites de campement des villageois du Blouf, des Karones et des Bliss. Jusqu'aux années 70, les campagnes sont familiales (L.V. THOMAS, 1959, 1960, 1967).

Depuis une trentaine d'années, les migrations se sont modifiées.

La régression actuelle de ces migrations familiales est moins due à la réaffirmation des droits coutumiers - La sécheresse et le déclin de la riziculture incitent les villageois à interdire l'accès de leur zone aux campagnards, à revendiquer l'appropriation et l'usage exclusif des ressources de leur espace aquatique - qu'à des changements d'ordre familial et personnel. Les femmes sont retenues à la maison par leurs enfants en bas âge, par les tâches domestiques, par leurs maris, tâches assumées par les jeunes filles avant l'exode rural. Les campagnes sont jugées comme trop fatigantes, trop risquées.

Les campagnes se sont mieux maintenues dans les îles et dans le village où les femmes sont organisées en compagnies.

Gestion temporelle de la cueillette des huîtres

La saison : la cueillette des huîtres se pratique entre janvier et juin, juillet si l'hivernage - la saison des pluies - est tardif, pour des raisons matérielle, biologique, alimentaire, économique et technique.

Les jours de cueillette : Pendant la saison sèche, la fréquence de sortie dans les bolons dépend de l'abondance des huîtres, des activités annexes des femmes, de leur mode d'organisation. Les premiers mois, quand les huîtres sont les plus abondantes, les femmes vont cueillir les huîtres deux jours d'affilé et restent un jour au chantier villageois pour les transformer. A la fin de la saison, un jour elles cueillent, le second elles transforment. Elles ne sortent tous les jours qu'en cas de partage des tâches au sein de leur groupe.

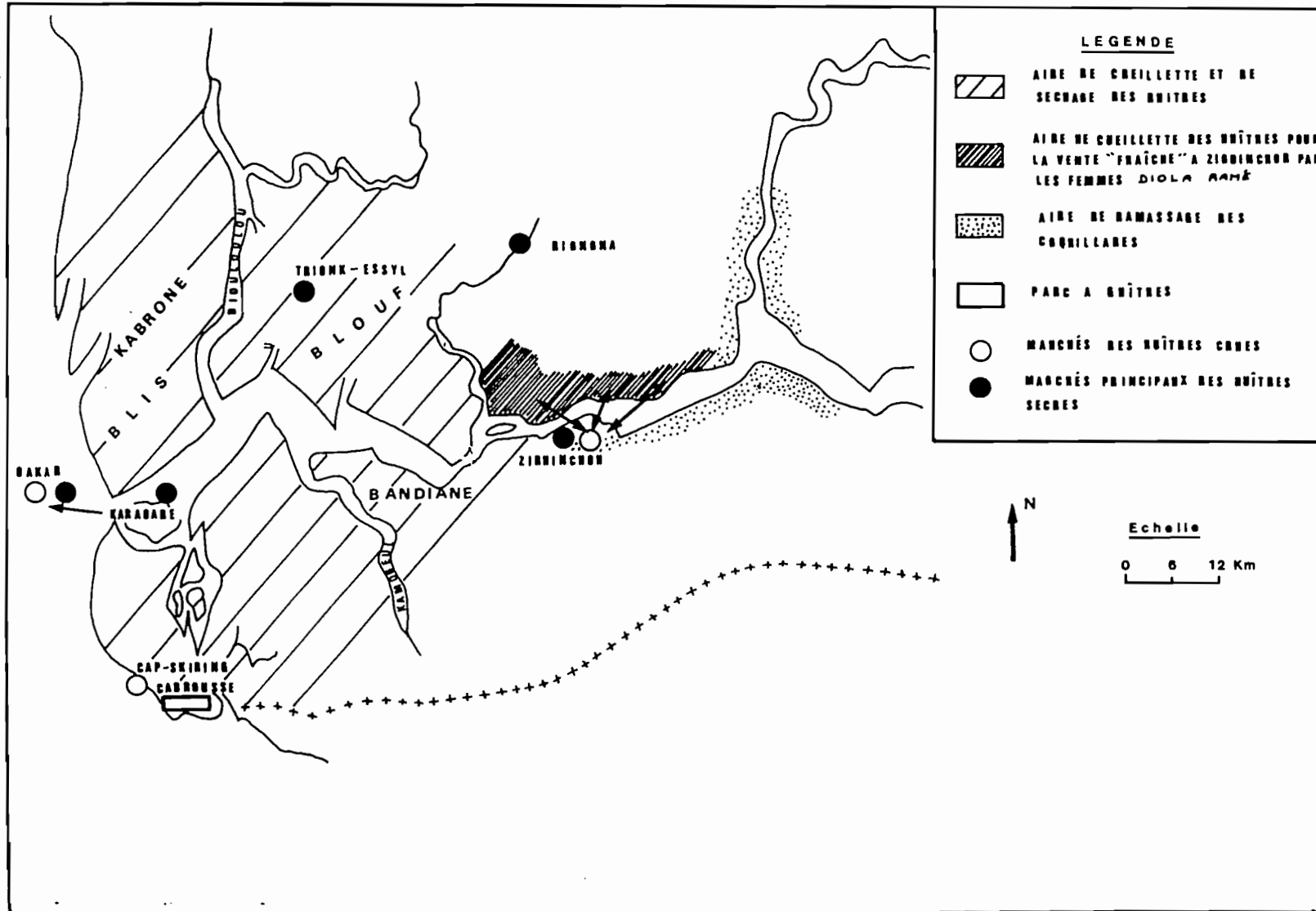


FIG. 3.- Aires d'exploitation des mollusques en 1985

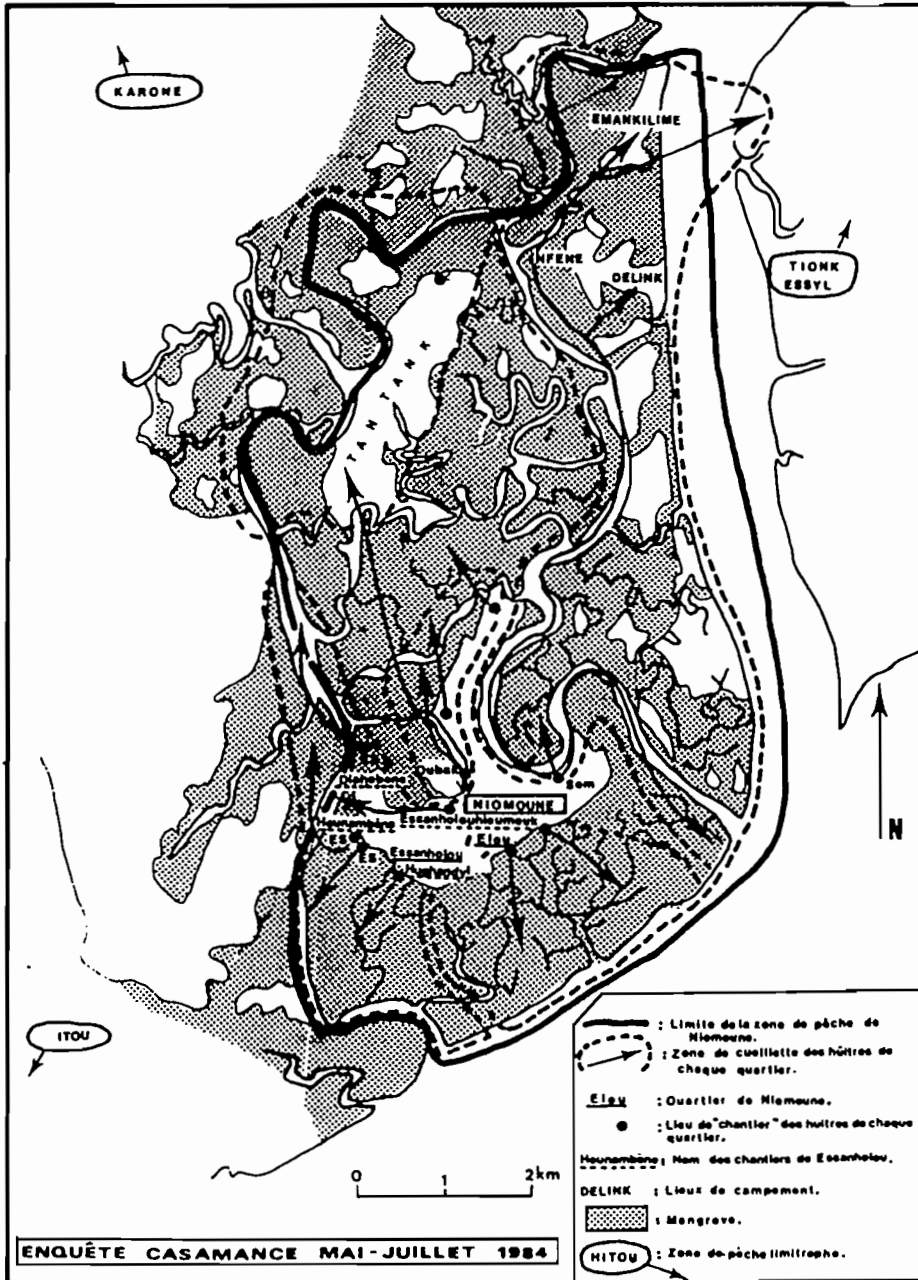


FIG. 4.- Zone de pêche de Niomoune

Les heures de cueillette : Les heures de départ et de retour dépendent du cycle des marées. Les huîtres accrochées aux racines échasses des palétuviers ne peuvent être récoltées qu'à marée basse, quand elles sont découvertes. Quand la marée commence à descendre vers 6 - 7 heures, les femmes embarquent tôt le matin sur leurs petites pirogues. Elles rament en moyenne une heure de temps jusqu'à leur premier lieu de cueillette. Elles passent la journée à cueillir les huîtres et ne rentrent qu'avec la marée montante. Les sorties peuvent durer de 5 heures à plus de 13 heures. Elles n'emportent aucune nourriture, si ce n'est un peu d'eau.

c) Les techniques de cueillette

Les instruments

Les instruments sont rudimentaires, limités le plus souvent à un vieux coupe-coupe, un bâton, des paniers en fibre de rônier. Les mieux pourvues ont une hache dont elles se servent aussi pour couper le bois mort. Pour saisir le rhizophore, en détacher les huîtres et éviter de trop se blesser les mains, des femmes utilisent un bâton fourchu appelé *Ewuyum* dans le Blouf. Quelques unes se servent de vieilles chaussettes en guise de gants.

La coupe

Selon les sites, les femmes adoptent différentes techniques de cueillette aux conséquences variables sur le renouvellement des stocks. Quand il y a une "plage" (fig. 5), elles descendent de la pirogue ; sinon, elles s'enfoncent dans la vase avec de l'eau jusqu'à la taille. Ou bien elles coupent les rhizophores qui ont pris racine dans la vase, ou bien elles détachent une à une les huîtres à l'aide de l'*Ewuyum* ou bien encore elles secouent les rhizophores suspendus pour faire tomber les huîtres directement dans la pirogue ou le panier. Cette dernière technique est la meilleure car, ainsi, la mangrove n'est pas abîmée ; malheureusement, les rhizophores suspendus sont de plus en plus rares. La deuxième technique la plus longue, la plus pénible est actuellement la plus répandue ; là, le renouvellement du stock est assuré ; la mangrove n'est pas détruite, les huîtres sont sélectionnées.

1.2. LA TRANSFORMATION

a) Le chantier

Le chantier est le lieu où les femmes transforment les huîtres. Durant la saison, elles y passent le tiers de leur temps ; la plupart des chantiers sont situés à côté du débarcadère, où les femmes tirent leur pirogue ; ils se signalent de loin, véritables collines de coquilles vides, d'où s'élève la fumée des foyers (fig. 8).

b) Les techniques de transformation

Les techniques de transformation n'ont guère changé depuis des générations. L'opération la plus longue consiste à recueillir la chair des huîtres. Les branches des palétuviers chargées d'huîtres sont mises sur le feu, ou bien les coquilles d'huîtres, détachées préalablement des branches, sont mises à griller ou à bouillir dans une grande bassine remplie d'eau. Une fois les coquilles ouvertes, les femmes retirent la chair qu'elles étalent au soleil sur une natte.



FIG. 5.- Cueillette des huîtres à marée basse , remarquer l'ewuyum.



FIG. 6.- Cueillette des huîtres depuis la pirogue

(cliché M.C. CORMIER)



FIG. 7.- Retour de la cueillette



FIG. 8.- Chantier pour la transformation des huîtres

(cliché M.C. CORMIER)

Le séchage dure 1 à 2 jours, 2 jours dans le Bandial où les huîtres ne sont pas fumées, 1 jour dans le Blouf. Les huîtres insuffisamment séchées par le soleil sont étalées sur un van circulaire posé au-dessus du foyer domestique. Le fumage dure 1 à 2 jours.

Les huîtres se conservent plusieurs mois dans les paniers ou des sacs en toile de jute, suspendus dans un endroit sec, au-dessus du foyer ou sur une des claies du grenier à riz, dans lequel un feu est entretenu en permanence.

c) Estimation de la production

Il est illusoire de vouloir calculer la production d'huîtres crues ou séchées. Les femmes n'utilisent pas de balance, ne connaissent pas la part des huîtres réservée à la consommation, à la transformation ou à la vente, ne peuvent dire combien il faut récolter d'huîtres pour remplir un panier d'huîtres séchées.

D'une part, toutes les notions économiques de rendement, rentabilité, production ne correspondent à rien à leurs yeux. D'autre part, même en utilisant leurs propres unités de mesure - sac ou panier - les estimations varient selon la marée, le jour, la saison, l'année, le lieu de cueillette et la cueilleuse. - En moyenne, par jour et par femme, 4, 5 paniers d'huîtres sont ramassés mais selon la cueilleuse, la production passe du simple au décuple soit de 1 à 10 paniers et la contenance des paniers varie selon la taille des huîtres de 3 à 16 kg.

Nous avons estimé la quantité d'huîtres prélevées dans la mangrove en combinant les différentes variables selon une hypothèse basse et une hypothèse haute (cf. tableau).

VARIABLES	HYPOTHESE BASSE	HYPOTHESE HAUTE
Quantité d'huîtres cueillies/femme	8 kg	30 kg
Nombre de cueilleuses	2000 ..	4000
Nombre de jours de cueillette	60	120
T O T A L	960 t.	14400 t.

La quantité d'huîtres prélevées dans la mangrove est comprise entre 1000 et 15000 t. ou entre 2 et 30 millions de douzaines d'huîtres.

D'autre mesures permettent de préciser cette fourchette :

Nous avons un recensement pour les mois de janvier à mai 1985 des huîtres débarquées au ponton SEFCA de Ziguinchor. La quantité d'huîtres écoulées crues non décortiquées à Ziguinchor s'élève à 500 t/an en moyenne. Seulement 5 % des huîtres sont écoulées sous cette forme à Ziguinchor ou à partir des autres centres de distribution (Carabane, Dakar). En tenant compte des autres formes d'écoulement (autoconsommation, don troc, transformation = 95 %), la production de la Casamance s'élèverait à 10 000 t.

En fait 75 % des huîtres sont séchées (le décorticage et le séchage font perdre 98 % de son poids à une huître). Nous savons que les femmes qui partent en campagne de cueillette de plusieurs mois produisent pour la saison un sac de 50 kg d'huîtres séchées ; ces femmes sont parmi les plus grosses productrices d'huîtres. Dans cette hypothèse haute, la production d'huîtres séchées de la Casamance s'élèverait à 200 t., soit en équivalent

frais à 10 000 t. auquel il faut ajouter les 25 % d'huîtres écoulées sous les autres formes soit une production totale pour la Casamance de 13 000 t. ou 26 millions de douzaines.

La DOPM estime à 213 t la production d'huîtres de 1985 des départements d'Oussouye, de Bignona et de Ziguinchor. Il est sûr qu'une bonne partie de la consommation et de la vente locale lui échappe. Cependant, une telle différence entre leurs estimations et les nôtres montre combien il est délicat de quantifier la production.

Un fait certain, et qui ressort de tous les témoignages, est la diminution de la production par rapport aux décennies antérieures : avant, l'unité de référence était la pirogue et non le panier ; une femme remplissait en 2 - 3 heures une pirogue. La même ne remplit plus actuellement que 2 - 3 paniers en 5 heures au minimum.

1.3. L'ÉCOULEMENT

Les huîtres sont destinées à l'autoconsommation, au troc, au don et de plus en plus à la vente. Il est difficile, voire impossible, d'évaluer la part de chaque modalité d'écoulement.

a) L'autoconsommation

Pendant la saison de cueillette, les huîtres sont consommées tous les jours, dans les familles où une femme pratique cette activité ; elles tiennent une place comparable à celle du poisson. Systématiquement, les femmes prélèvent une part de leur cueillette pour la consommation familiale et quelquefois une part est réservée à leur époux. Le plus souvent, les huîtres sont consommées le jour même, bouillies ou grillées, dans une sauce aux oignons et aux piments ou aux noix de palmiste, qui accompagne le riz blanc.

Pendant l'hivernage, on ne consomme plus les huîtres que séchées ou fumées, conservées pour les jours de fête ou utilisées comme substitut du poisson frais plus rare. Dans les villages où les femmes ne s'adonnent pas à la cueillette, c'est surtout durant cette saison que l'on consomme des huîtres ; en saison sèche, le poisson revient moins cher - pour un plat, il faut environ 6 ou 7 petites tilapies ou un pot d'huîtres séchées ce qui revient à 5 F. CFA dans le premier cas, à 200 F. CFA dans le second.

Ainsi, chez les diola, les huîtres ont une place très importante, sur le plan strictement alimentaire - 100 g d'huîtres apportent 78 cal. autant si ce n'est plus que la plupart des poissons et la viande ; elles sont riches en oligoéléments, surtout en vitamine C ; elles représentent la seconde source de protéines animales après le poisson - mais aussi culturel . Les femmes vont cueillir les huîtres pour améliorer l'ordinaire de leur famille et pour les fêtes ; elles font aussi l'objet de dons pour honorer les hôtes, pour "payer" un service - le pêcheur qui prête sa pirogue aux cueilleuses reçoit un panier d'huîtres séchées à la fin de la saison.

b) Le troc

Avant les années soixante-dix, les huîtres étaient couramment échangées contre du riz. Dans les îles, les villages moins bien desservis par les voies de communication (fig. 9 : à Niomoune, Hitou, Bandial, Kartiack) un canari d'huîtres séchées s'échange encore contre un canari de riz ou de vin de palme - les huîtres du Bandial s'échangent par exemple avec les légumes, le riz, les pagnes du Blouf. - Depuis le déficit pluviométrique, la baisse de production de riz, mais aussi la pénétration de l'économie monétaire, le troc a disparu de nombreux villages.

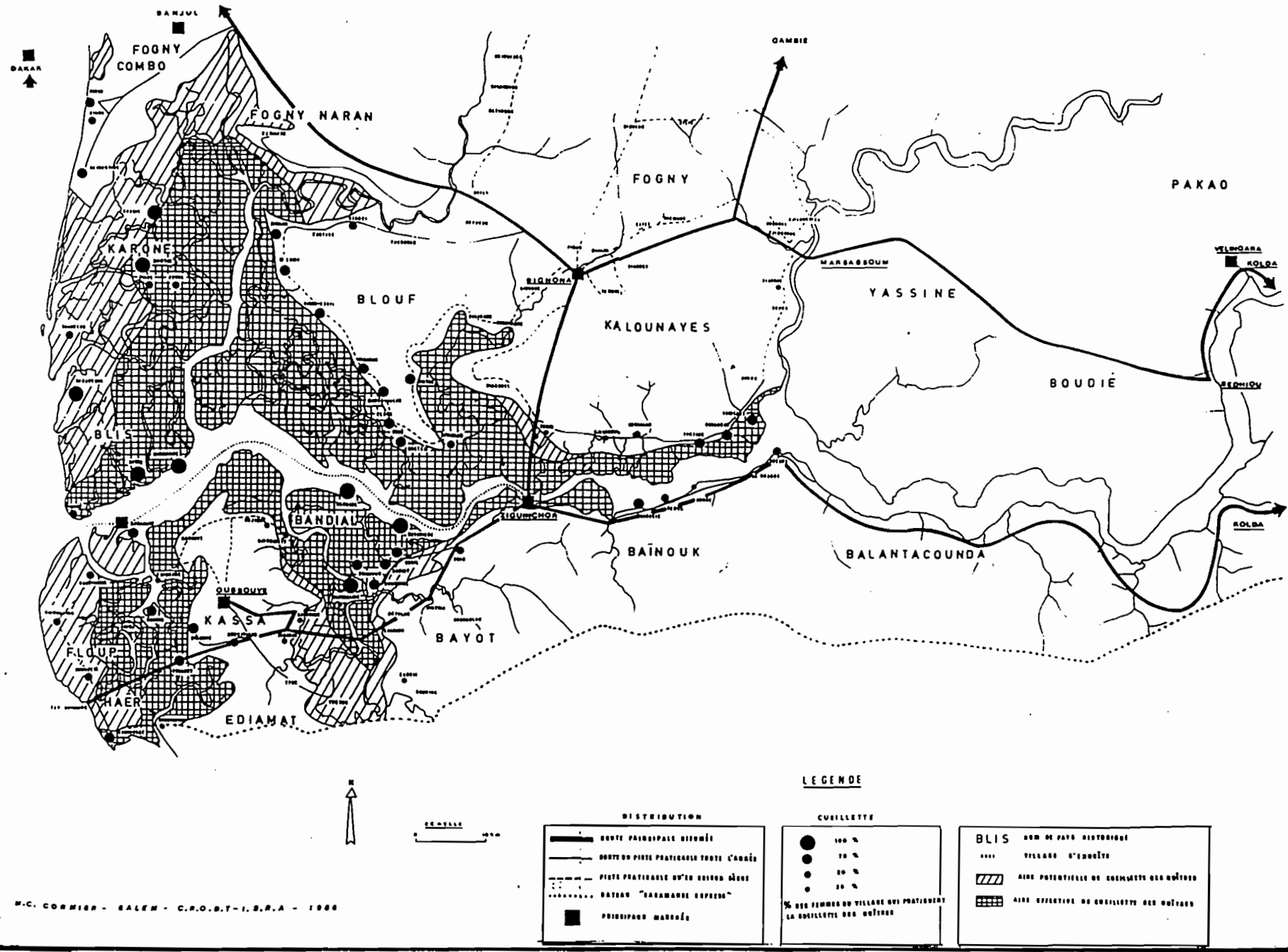


FIG. 9.- Filière des huîtres de Casamante

c) La vente

Le circuit de distribution des huîtres et la formation des prix sont complexes, variant selon :

- l'état des huîtres (entières, décortiquées, crues, fraîches, séchées)
- l'unité de mesure (tas, pot, bol, panier, sac)
- les intermédiaires (cueilleuse, femme du village, bana-bana ou détaillante extérieur au village)
- les lieux de production et de vente (débarcadère, chantier, domicile de la cueilleuse, village, marché du département / régional / national).

Les huîtres crues, non décortiquées

Les huîtres sont écoulées crues dans les villages bien situés par rapport aux voies de communication et par rapport à la clientèle-citadin, Européen, touriste - c'est-à-dire dans les villages de la côte sud autour des complexes hôteliers du Cap Skirring et autour de Ziguinchor (fig. 9 : Brin, Badiat, Boukitingo, Siganar, Kabrousse, Boudiédiéte). Le marché des huîtres crues de Ziguinchor est le quasi-monopole des femmes Diola Ramé originaires de Guinée Bissau ; elles cueillent les huîtres dans la mangrove en face de Ziguinchor entre Toboæt et Tapilane, et les vendent au ponton SEFCA ou, quand le bateau Casamance Express fonctionne, au port de Dakar.

Les huîtres ne sont jamais pesées. Elles sont vendues à la douzaine, à la clientèle européenne, 22 F CFA. La douzaine d'huîtres de Joal est vendue 25 fois plus cher, soit 550 F CFA ! L'unité de mesure d'usage le plus courant est le panier - D'après nos pesages et comptages, le petit panier contient 28 huîtres ou 1,5 kg, le moyen 59 huîtres ou 3,4 kg, le grand 248 huîtres ou 15,4 kg - ou le sac qui correspond à 6 grands paniers - 1500 huîtres ou 98,5 kg - L'huître ainsi vendue revient environ à 31 F CFA le kg (fig. 10).

Les huîtres décortiquées et séchées

Les huîtres simplement bouillies, conservées ou non dans du citron, sont vendues par les cueilleuses directement aux villageois, de 50 à 200 F CFA selon la taille du pot. Les huîtres séchées sont l'objet d'un trafic beaucoup plus complexe.

Les huîtres séchées ne sont vendues sur place que dans les villages les plus isolés - dans les Karone par exemple - Partout ailleurs, les huîtres sont écoulées, par les cueilleuses elles-mêmes ou une femme bana-bana du village, sur le marché le plus proche (fig. 9) - Bignona, Oussouye, Carabane -, à Ziguinchor ou à Dakar. Les prix varient moins selon les lieux de cueillette que les lieux de vente. Au niveau de chaque village, les femmes s'entendent sur un prix unique et, même entre les villages, la gamme des prix est assez resserrée. Le prix le plus courant du pot d'huîtres séchées au village est de 200 F CFA. Par contre, le prix de ce même pot varie du simple (100 F CFA) au double (200 F CFA) entre le village de cueillette et le marché régional - Ziguinchor - du simple au quintuple (500 F CFA) entre le village et le marché national - Dakar - (fig. 10).

Le prix des huîtres est grevé par les moyens de transport déficients et secondairement, par le trop grand nombre d'intermédiaires. L'écoulement des huîtres à Dakar est illustratif. Les femmes sont dépendantes du bateau "Le Casamance Express", moyen de transport plus pratique et moins onéreux que la route, surtout pour les pondéreux mais dont le trafic est très irrégulier.

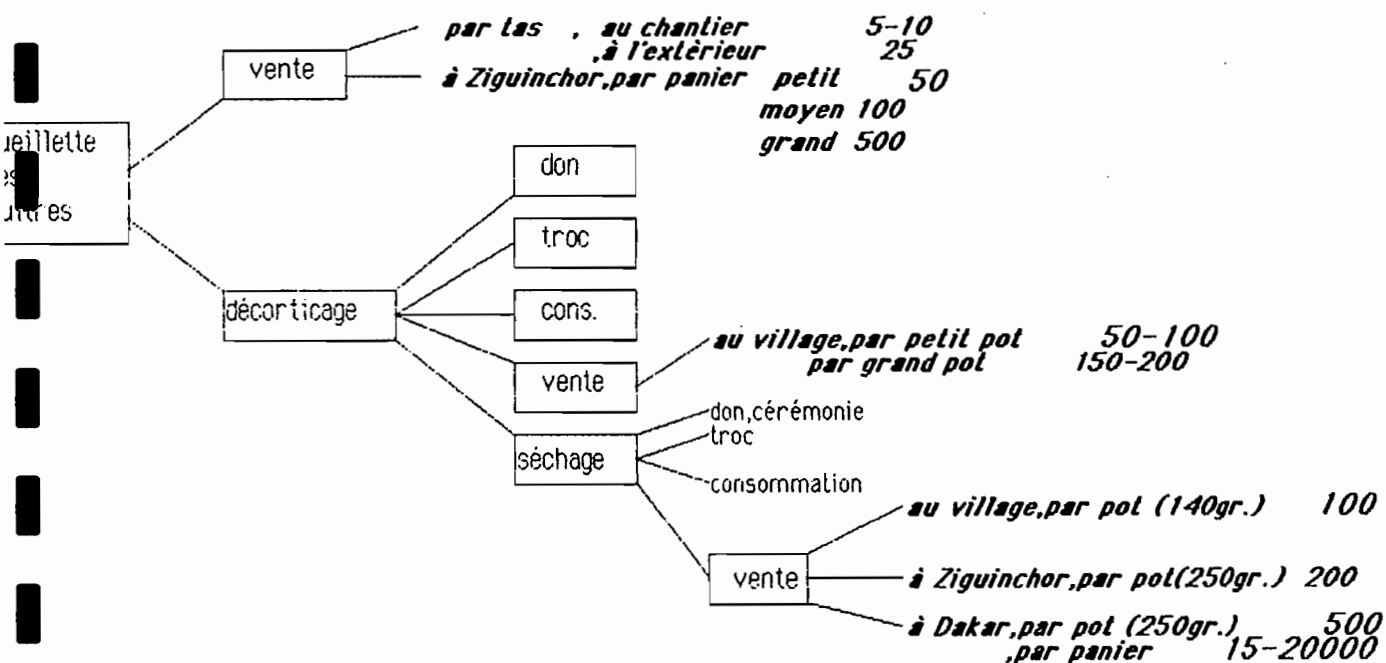


FIG. 10.- Circuit de distribution des huîtres et leur prix (en F CFA)

POSTE DE DEPENSE	% DES FEMMES QUI EFFECTUENT CETTE DEPENSE
RIZ	90
HABILLEMENT	69
DIVERS PRODUITS DOMESTIQUES (savon, allumette, pétrole, médicament..)	39
DIVERS POUR AIDER LE MARI	18
COTISATION (Association féminine)	14
SCOLARITE DES ENFANTS	8
IMPOT	6
INVESTISSEMENT DANS D'AUTRES ACTIVITES	4

Tableau 1. Destination des revenus tirés de la cueillette des huîtres.



FIG. 11.- Rhizophores chargées d'huîtres



FIG. 12.- Arc à huîtres de Cabrousse

Les femmes chargent sur le bateau leurs paniers, qui seront réceptionnés au port de Dakar par une petite soeur, une cousine ou remis à des "courseurs" ou commissionnaire ; ces derniers se chargent de les écouler auprès des détaillantes. Le plus souvent, cependant, les femmes se rendent elles-mêmes à Dakar, à la fin de la saison, en mai-juin, et y demeurent le temps d'écouler leurs marchandises - de quelques jours à quelques semaines - ; la plupart font du porte à porte, ou se placent sur les trottoirs des rues les plus passantes. Leur clientèle est essentiellement composée de Diola mais toutes les populations consomment désormais les huîtres comme le poisson transformé.

2 . L E S A C T E U R S

2.1. LA COMPOSITION

a) Nombre

La cueillette des huîtres est pratiquée dans 59 villages. En moyenne, 15 % des femmes actives cueillent les huîtres soit 70 femmes par village. Mais l'effectif des femmes actives et, parmi elles, des cueilleuses d'huîtres est très variable selon les villages.

On peut avancer qu'au moins 4000 femmes pratiquent la cueillette auxquelles il faut ajouter 100 femmes détaillantes ou "bana-bana", pour lesquelles les huîtres constituent la principale marchandise.

b) Profil des cueilleuses d'huîtres

Sexe : Il y a 30 ans, la cueillette se pratiquait couramment par couple. L'homme ramait tandis que la femme était chargée de la cueillette proprement dite. Actuellement les hommes travaillant seuls ou en compagnie de leur femme sont nettement minoritaires (moins de 1 %).

Ethnie : Toutes les cueilleuses sont Diola, avec une spécialisation dans la filière des huîtres crues chez les femmes Diola Ramé.

Age : Les cueilleuses d'huîtres ont entre 24 et plus de 75 ans, soit en moyenne 44 ans, ce qui est assez élevé. Il ne faut cependant pas en conclure que la cueillette est une activité de femmes âgées. L'interprétation doit être nuancée. Cette moyenne traduit un phénomène qui touche toutes les activités - l'exode rural des jeunes - et cache des situations variées selon les villages.

Situation familiale : Toutes les femmes sont mariées ou l'ont été. Certaines ont 1, 2, 3 ou 4 (1 cas) co-épouses et, dans ces cas-là, sont souvent les premières épouses. Leurs maris sont cultivateurs et pratiquent, en saison sèche, la pêche ou la récolte du vin de palme. Elles ont en moyenne 4 enfants à leur charge.

2.2. L'ORGANISATION DES CUEILLEUSES D'HUITRES

Les femmes cueillent les huîtres individuellement - 35 % des cas - ou par groupes de 2, 3, 4 femmes appelés compagnies. Les différents types d'organisation se retrouvent dans tous les villages. Ils sont basés sur des liens de parenté - mère/fille, co-épouses, soeurs, belles-soeurs... - de classes d'âge, de voisinage. Les associations vont du simple partage de la pirogue au travail en commun, depuis la cueillette jusqu'à la vente des huîtres séchées. Les tâches et les gains sont partagés également entre toutes les femmes.

Un type d'organisation original est constitué par les sociétés, forme de coopérative traditionnelle, qui regroupe les femmes du même quartier, basées sur des travaux collectifs - une bananeraie, la fumure des champs, la cueillette...- et l'organisation de cérémonies. Les sociétés sont des associations d'entraide et les huîtres une forme de cotisation.

2.3. LES REVENUS

a) Des revenus difficiles à estimer

Les frais : La cueillette ne nécessite guère d'investissements; on l'a vu, les instruments sont rudimentaires, fabriqués par les femmes elles-mêmes; les principaux frais sont engendrés par les déplacements.

La plupart des femmes ne sont pas propriétaires de leur pirogue; elles la louent (31 % des cas) ou l'empruntent (62 % des cas). Dans ce cas, le prêteur, qui est le plus souvent leur mari ou un parent (lato sensu), reçoit un petit don en nature - quelques huîtres séchées ou du bois pour la cuisine -

Dans le cas de la location, les femmes payent aussi bien en nature qu'en argent, au jour le jour, par mois ou à la fin de la saison. Selon les villages cela leur revient de 100 F. CFA par jour à 2500 F CFA pour la saison ou un panier d'huîtres séchées.

L'autre frais de déplacement ne concerne que les femmes qui veulent écouler leurs marchandises au meilleur prix en dehors du village. Un voyage à Dakar leur revient à 5 - 6000 F CFA, aller en bateau avec 2 paniers d'huîtres séchées et retour par "car rapide".

Les gains : Les femmes, qui écoulent leurs marchandises au jour le jour, ne connaissent pas leur gain, qu'elles dépensent au fur et à mesure. Il n'en est pas de même des femmes qui font des campagnes de cueillette et qui attendent la fin de la saison pour vendre leurs productions. Leurs revenus s'étalent de 15 000 à 70 000 F CFA par an.

Les femmes diola Ramé qui vendent les huîtres crues à Ziguinchor ou à Dakar, gagnent environ 109 000 F CFA par an pour un investissement en travail moins important.

b) La destination des gains

De plus en plus, les femmes cueillent les huîtres pour gagner de l'argent, afin de couvrir leurs propres besoins en biens de consommation et ceux de leurs familles. Ces besoins ont augmenté depuis les années 1950-1960 avec le désenclavement de la Casamance, la multiplication des migrations et des contacts avec les autres populations, la pénétration de l'économie monétaire. Les femmes sont chargées d'un certain nombre de dépenses dans le ménage diola, auxquelles s'est ajouté l'approvisionnement en riz depuis la sécheresse (tableau 1.).

Avant la sécheresse, leurs principaux postes de dépenses étaient constitués par l'habillement et les cotisations pour les danses, les cérémonies féminines.

3 . A N A L Y S E C R I T I Q U E D E C E T T E F I L I E R E

3.1. EFFICACITE DE CE SYSTEME

a) Du point de vue biologique

La cueillette est-elle une forme d'exploitation dévastatrice ? Les avis sont partagés, les études sur ce sujet font défauts - La plupart ne concernent que Joal - Fadiouth et le Saloum -

Un fait certain est la dégradation de la mangrove. Toute les femmes se plaignent de la sécheresse, de l'augmentation de la salinité et en déduisent la diminution de la production ; depuis les années 1970, les huîtres sont moins abondantes, moins grosses et moins bonnes. Cette dégradation peut aussi être dûe à la surexploitation.

Cependant, si la cueillette risque de ravager la Casamance, pourquoi jusqu'aux années 1970, ce phénomène n'a pas été perçu alors que la pression humaine sur la mangrove devait être plus importante (cf. exode rural) ? Certes, les femmes coupent les rhizophores suspendus ; elles s'approvisionnent en bois dans la mangrove ; mais ces deux faits sont mineurs eu égard à l'étendue de la mangrove ; de plus, les femmes vont chercher le bois dans les zones de mangrove déjà morte. Et, comme on l'a vu, les villages ont des moyens de contrôle et de protection de leur environnement.

En fait, il semble que jusqu'aux années 1970, un équilibre était instauré entre l'exploitation et le milieu. Cet équilibre a été remis en question par une succession de mauvais hivernages. Encore à l'heure actuelle, il n'est pas sûr que la cueillette soit la moins bonne méthode d'exploitation de ce milieu fragile, grâce à sa souplesse d'adaptation - les zones dégradées sont mises en défens, les femmes vont cueillir les huîtres dans des zones "vierges" -

b) Du point de vue démographique

La cueillette est un frein à l'exode rural dans la mesure où elle constitue une activité rémunératrice de saison sèche. Deux cas de figure sont à envisager :

- Certains villages sont à l'état d'abandon ; l'exode des jeunes, la concurrence des activités "modernes" - tourisme, pêche lointaine, culture du chanvre... - détournent les populations des activités traditionnelles. Dans ces villages effectivement, la cueillette des huîtres est une activité en déclin tout comme la riziculture.

- Dans les autres villages, par contre, on assiste à un regain d'activité de la cueillette comme si cette pratique d'appoint devenait d'autant plus nécessaire que les autres activités traditionnelles venaient à faire défaut.

c) Du point de vue économiqueAspects positifs

- la cueillette ne nécessite pas d'investissement.
- elle est immédiatement rémunératrice et fournit des liquidités.
- la demande est supérieure à l'offre ; le marché est largement ouvert.

- une comparaison avec les autres activités de saison sèche pratiquées par les femmes diola-ramassage du bois, du sel, des coquillages, maraîchage, petite pêche, huile de palme, vannerie, poterie... - met en avant les avantages suivants (par ordre d'importance) des huîtres : les huîtres sont un produit facile à écouler, peu périssable, qui procure des gains relativement élevés par rapport aux autres activités, et surtout qui appartiennent en propre à la cueilleuse et dont la valeur ne cesse d'augmenter.

Ainsi, la cueillette est une activité d'appoint hautement valorisée.

Aspects négatifs :

- le travail est insuffisamment rémunéré, compte tenu du temps, de la fatigue et des mauvaises conditions de travail.

- les huîtres sont difficilement exportables, elles ne sont pas calibrées, elles ne font pas l'objet d'un contrôle sanitaire.

- les moyens de distribution sont déficients ; les femmes sont trop dépendantes du "Casamance Express". Un seul "pays", le Blouf est doté d'un camion offert par l'UNICEF dont les femmes, organisées en coopératives, se servent à tour de rôle selon le produit à écouler.

d) Du point de vue social

- L'importance alimentaire et culturelle des huîtres se manifeste quotidiennement mais aussi en certaines occasions comme les cérémonies de circoncision ou lors des "famines", les produits de cueillette devenant la base de l'alimentation.

- La cueillette des huîtres met en avant la place originale tenue par les femmes dans la société diola. Cette activité leur donne leur autonomie financière ; actuellement, mêmes les besoins essentiels de la famille sont couverts, en partie, par les gains retirés de la vente des huîtres séchées. La filière est maîtrisée par les femmes elles-mêmes; les bana-bana étrangers au village ou à la région sont l'exception. Les sociétés sont une forme d'organisation sophistiquée, coopérative tout à la fois de production, de consommation, de distribution sans oublier les cotisations, l'entraide, les réseaux de solidarité tissés au niveau du village mais aussi entre la Casamance et Dakar.

Quelles améliorations peuvent-elles être apportées à cette filière ? Peut-on envisager de développer d'autres filières?

3.2. LES AUTRES FILIERES

a) Les parcs ostréicoles

Le marché des huîtres crues est dominé par la coopérative de Joal-Fadiouth ; les huîtres proviennent désormais des gisements naturels des Iles du Saloum - le stock de la Somone est épuisé, celui de la Fasna et de Mbissel est en voie d'épuisement - Les huîtres sont mises à dégorger une première fois sur la Petite Côte, une seconde fois à la Pointe des Almadies à Dakar ; la douzaine est vendue 550 F CFA. Afin de préserver les stocks, des études (LEUNG TACK D., 1986) ont été réalisées pour acclimater l'huître japonaise, dont la vitesse de croissance est nettement supérieure - pour l'huître de palétuvier, la taille de 10 mm n'est atteinte qu'au bout de 6 mois tandis que pour l'huître japonaise, dès le quatrième mois, elle atteint 60 mm. La température en période d'hivernage est le seul obstacle à son implantation au Sénégal, obstacle majeur puisqu'il nécessite des in-

vestissement lourds (au total 64 millions F CFA soit 20 - 25 M pour l'aménagement des bassins et 10 - 15 M pour le refroidissement de l'eau). De tels projets sont-ils concevables en Casamance ? Tout dépend en fait de la clientèle visée (agent de production comme consommateur) et du rôle assigné au développement de l'exploitation des huîtres (sur le simple plan de l'écoulement : satisfaire l'autosuffisance alimentaire ou obtenir des devises par l'exportation ?). Il est certain que les femmes diola sont les grandes oubliées.

b) Les aménagements en Casamance

Sur les modèles des parcs de la Petite Côte, des parcs ostréicoles sont créés en 1955 à Kassel, site difficile d'accès mais riche, à Cabrousse et Djivent en 1963, à Diakène en 1969. Tous ces parcs, aménagés grâce à des financements extérieurs, sont à l'état d'abandon faute de maintenance, de moyens de distribution, de marché - Le nombre d'Européens de Ziguinchor a diminué brutalement après l'Indépendance ; le tourisme ne s'est développé en Casamance qu'à partir des années 1970 -

En Casamance, on relève des témoignages datant du début du siècle, sur le captage des naissains le long des bolons. A Cabrousse, on trouve encore des parcs traditionnels : il s'agit en fait des bassins collectifs en aval des rizières, aux abords de la mangrove ; les naissains sont captés sur les stipes de rônier. Ces sites proches du village ne sont pas très propices à la reproduction ; les rendements sont faibles ; les stipes portent très peu de naissains. Les naissains sont aussi fixés sur des piquets le long des bolons. Une amélioration peu coûteuse et simple consisterait à détacher les jeunes huîtres des palétuviers, ce qui permettrait de faciliter leur croissance, et à utiliser les bassins pour leur élevage, sur sol ou en suspension.

c) Le marché

Les huîtres de Casamance sont insuffisamment valorisées par rapport au travail requis et aux prix des huîtres d'autres provenances. Il est délicat d'augmenter leur prix sans léser la clientèle traditionnelle, pour qui les huîtres deviennent de plus en plus un produit de luxe. Par contre il serait envisageable de valoriser les huîtres crues à destination de la clientèle "européenne" en offrant un produit calibré et garanti sain.

Par ailleurs, la filière des huîtres gagnerait en efficacité si les femmes étaient dotées de bons moyens de communication.

C O N C L U S I O N

ORIGINALITE DE CETTE FILIERE

Cette filière est originale dans la mesure où sa dynamique est endogène, et qu'elle est maîtrisée par les femmes diola. Cette pratique "traditionnelle" s'est remarquablement intégrée à l'économie de marché. Désormais, les motivations économiques tendent à l'emporter sur les motivations culturelles et sociales.

AVENIR DE CETTE FILIERE

Le dynamisme de la cueillette des huîtres, comme de toutes les activités en Casamance, dépend essentiellement des modifications de l'environnement et de l'évolution démographique.

La phase de sécheresse actuelle s'inscrit-elle dans un cycle ? Est-elle réversible ? Si les huîtres dans un premier temps ont bénéficié relativement de ces changements, le seuil de tolérance semble actuellement atteint ; après un regain d'activité, certains signes de reflux sont perceptibles dans quelques villages. L'utilisation plus rationnelle des parcs traditionnels peut être une alternative à la dégradation de la mangrove, à condition que la salinité n'augmente pas dans ces bassins.

La migration définitive des femmes à Dakar est aussi - si ce n'est plus - préoccupante. L'exode rural des jeunes est le principal élément déstabilisateur de la société et du système d'exploitation traditionnelle diola.

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

- BADIANE (S.), 1984.- Contribution à l'étude de l'écosystème mangrove en Basse Casamance. Mémoire de confirmation, CNRR, Dakar, ISRA.
- BLANC (A.), 1970.- Rapport sur la situation de l'ostréiculture au seuil du IIIème plan et sur l'huître des palétuviers. Complément à l'étude de l'huître des palétuviers parue en mars 1962, Service de l'Océanographie et des Pêches Maritimes, Région de Thiès, Ministère du Développement Rural, Rép. du Sénégal, 31 p., annexe photographie 19 p.
- BROMBERGER (C.) et LENCLUD (G.), 1982.- La chasse et la cueillette aujourd'hui. Un champ de recherche anthropologique ? Etudes Rurales Juil-Déc. 1982, 87 - 88 : 7 - 35.
- CHAUVEAU (J.P.), 1982.- La navigation et la pêche maritime dans l'histoire économique du littoral sénégalais (XV-XIXème s.). Fac de lettres de Dakar, 17 p., annexe Cartes historiques commentées, 10 p.
- CORMIER (M.C.), 1985a.- Les jeunes Diola face à l'exode rural, Cahiers ORSTOM série Sciences humaines, Vol XXI, n° 2 - 3 : 267 - 273
- CORMIER (M.C.), 1985b.- De la pêche paysanne à la pêche en mer : les Diola de la Basse Casamance. La Pêche Maritime Juil-août 1985 : 448 - 456
- CORMIER-SALEM (M.C.), 1986.- La gestion de l'espace aquatique en Casamance, communication au séminaire organisé par le CRODT sur l'Estuaire de la Casamance, Ziguinchor, juin 1986, 11 p. à paraître.

- DIOH (B.C.), 1976.- L'ostréiculture au Sénégal. Thèse de Docteur vétérinaire, Fac. de médecine et de pharmacie de Dakar, 107 p.
- FONTANA (A.), et DIEME (Ch.), 1982.- Note sur l'ostréiculture au niveau de la Petite Côte du Sénégal. Rapport interne du CRODT, n° 57 : 479 - 486.
- GUEYE (M.), 1950.- La pêche autochtone en Basse Casamance. Service de l'Elevage et des Industries Animales, BMID, n° 2 : 19 - 23.
- JOURNET (O.), 1974.- Rôles et statuts des femmes dans la société diola, Basse Casamance. Thèse de doctorat de IIIème cycle. Université de Lyon.
- LASNET (Dr.), 1900.- Une mission au Sénégal. Les races du Sénégal, Sénégalie et Casamance. Paris, Challamel, 1900 : 151 - 190.
- LEUNG TACK (D.), 1986.- Programme de développement de l'ostréiculture au Sénégal. Faculté des Sciences, Dakar, 9 p. + annexes, doc. ronéo.
- LOQUAY (A.), 1979.- Thionck-Essyl en Basse-Casamance. Evolution récente de la gestion de ressources renouvelables. Thèse de doctorat de IIIème cycle. Université de Bordeaux III, UER de géographie.
- MARIUS (G.), 1976.- Effets de la sécheresse sur l'évolution des sols de mangrove. Casamance, Gambie. ORSTOM, Dakar, 19 p.
- "L'ostréiculture au Sénégal en 1949", 1950.- Bulletin d'information et de documentation du Service de l'Elevage, n° 5, 4 p.
- PELLISSIER (P.), 1966.- Les paysans du Sénégal. Les civilisations du Cayor à la Casamance. Thèse de doctorat d'Etat, Saint-Yriex, imp. Fabrègue, 939 p.
- Rapport annuel, 1954, ch. V. : Pêches, Service de l'Elevage et des Industries Animales au Sénégal.
- REVERDY (J.), 1973.- L'huître et l'ostréiculture sur les côtes normandes. Thèse pour le doctorat vétérinaire. Université de Toulouse, imp. Viguier.
- ROCHE (C.), 1976.- Conquête et résistance des peuples de Casamance (1850-1920), Dakar, NEA, 400 p.
- SAPIR Olga Linares de, 1971.- Shell middens of lower Casamance and problems of Diola protohistory. West African Journal of Archeology, Nigeria, Vol. 1, janvier 1971 : 23 - 54.
- TEIXEIRA DA MOTTA (A.), 1978.- Some aspects of Portuguese colonisation and seatriade in West African the 15th and 16th centuries. Bloomington, African studies programm, 1978, 29 p., Indiana University.
- THOMAS (L.V.), 1959.- Les Diola, essai d'analyse fonctionnelle sur une population de Basse-Casamance. Mémoire de l'IFAN, Dakar, 2 vol. 821 p.

THOMAS (L.V.), 1960.- Esquisse sur les mouvements de population et les contacts socio-culturels en pays diola. Bull. de l'IFAN, série B, juil-oct. 1971 : 486 - 508.

THOMAS (L.V.), 1967.- L'habitat des Bliss-Karon et des Niomoun (Basse Casamance Maritime). Notes Africaines, n° 114, avril 1967 : 33 - 48.

D I S C U S S I O N

BABOU : En quoi la situation des femmes a-t-elle changé ?

CORMIER-SALEM : Autrefois les filles restaient au village et pouvaient ainsi garder les enfants et accomplir les tâches ménagères pendant que leur mère travaillait dans la mangrove. Mais maintenant que les filles les vont travailler à la ville, les cueilleuses doivent cumuler leur travail avec les tâches ménagères.

CHABOUD : que sont devenus les parcs à huîtres des années 50 ? Quelle était la destination de la production ?

CORMIER-SALEM : Les huîtres étaient destinées à la clientèle européenne de Ziguinchor. Cette clientèle ayant sensiblement diminué, les parcs ont périclité.

CHABOUD : Comment a été calculé le prix des huîtres fraîches ?

CORMIER-SALEM : Les huîtres étant vendues par panier, il a été tenu compte de la contenance moyenne des paniers de manière à ramener les prix à la douzaine.

PANDARE : Pourquoi la taille des huîtres diminue-t-elle ?

LEUNG-TACK : Cela peut-être dû à la fois à l'augmentation de la salinité et à une surexploitation du stock.

NDAW : Il faudrait étudier la possibilité de créer des parcs.

LEUNG-TACK: Les atouts sont réels car l'huître est facile à élever et la croissance est rapide. D'autre part, la douzaine étant vendue 550 francs à Dakar, on dispose d'une bonne marge de manoeuvre. En revanche le fait que le bénéfice soit différé par rapport à l'investissement constitue un frein. L'exemple de Kabrousse, seul village où on capte le nassain, pourrait constituer un point de départ pour le développement de l'ostréiculture.

Signalons également les possibilités offertes par l'huître japonaise dont la croissance est très rapide (5 cm de novembre à juin), mais qui ne résiste pas aux températures supérieures à 35°C atteintes en hivernage.

LA PECHE CREVETTIERE ARTISANALE EN CASAMANCE

par

Louis LE RESTE⁽¹⁾

(1) Biologiste de l'ORSTOM, en poste au Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye (ISRA) BP. 2241 - Dakar (Sénégal).

R E S U M E

La pêche artisanale des crevettes a débuté en 1960. Depuis une quinzaine d'années les captures dépendent essentiellement de la salinité qui peut varier considérablement en fonction de la pluviométrie. Dans les limites de salinité observées depuis 15 ans les captures annuelles peuvent varier entre 700 et 1 600 tonnes.

La réglementation de la pêche doit tenir compte à la fois de la double nécessité de protéger les petites crevettes et de réserver des zones où les pêcheurs de poissons, qui utilisent des filets dérivants et des senes de plage ne soient pas gênés par les engins fixes des pêcheurs de crevettes. Cela est très difficile car la répartition des crevettes dans l'estuaire varie en fonction de la salinité.

A B S T R A C T

The artisanal shrimp fishery started in 1960. For some fifteen years, catches have been depending in a large extent on salinity which can vary considerably with rainfall. With respect to salinity observed during the period under study catches can vary from 700 to 1600 tons yearly.

The fishery management has to take into account the necessity of protecting small shrimps and of keeping large areas available for fish fishermen only ; indeed, these last ones, who are using drift nets and beach seines are disturbed by the fixed gears that shrimp fishermen are using. That is very difficult because the shrimp distribution varies along the estuary as salinity is changing.

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

La pêche crevetteière dans l'estuaire de la Casamance, a débuté en 1960. La pêcherie est monospécifique et exploite l'espèce *Penaeus notialis*. Les crevettes sont pêchées la nuit, à marée descendante, à l'aide de filets fixés de part et d'autres de pirogues solidement ancrées ou, dans les zones les moins profondes, de pieux fichés dans la vase. Les engins actifs (filets mail-lants dérivants, filets tractés par deux hommes le long des berges), bien qu'interdits par la législation, sont parfois utilisés.

L'histoire de la pêcherie a été concomitante, depuis la fin des années 60, d'un important déficit pluviométrique qui a eu pour conséquence une augmen-tation plus ou moins continue de la salinité dans l'estuaire.

Nous décrirons d'abord l'évolution de la pêcherie, essentiellement en re-lation avec les changements du milieu. Dans un deuxième temps nous envisagerons les problèmes d'aménagement.

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

Les crevettes se reproduisent en mer. Les larves mènent une vie plancto-nique, en mer également. Grâce à des migrations verticales les post larves tendent à profiter au mieux des courants susceptibles de les entraîner vers les estuaires de la région (Gambie(1), Casamance, Rios de Guinée-Bissau).

Les crevettes passent la phase juvénile et une partie de la phase sub-adulte dans ces estuaires où elles sont exploitées par des pêcheries artisa-nales. A une taille qui varie en fonction des conditions environnementales, les crevettes retournent en mer où elles poursuivent leur croissance et se reproduisent.

Le succès des pêcheries artisanales dépendra à la fois de l'importance du recrutement dans la zone de pêche et de la durée de la phase estuarienne qui dépendent essentiellement de la salinité, elle même liée à la pluviomé-trie. Cette dernière ayant beaucoup varié au cours des deux dernières décen-nies, il en a donc été de même de la production de crevettes.

1.1. EVOLUTION DE LA PRODUCTION

Les variations interannuelles de la production ont été présentées dans la figure 1. Trois phases peuvent être distinguées dans l'évolution de la pêcherie.

(1) Il n'est pas certain que les crevettes de Gambie et de Casamance-Guinée Bissau appartiennent au même stock.

a) De 1960 à 1967 : Cette période est caractérisée par une pluviométrie abondante, oscillant autour de 1500 mm au niveau de Ziguinchor. L'environnement est stable et caractérisé par de faibles salinités défavorables à la pêche. La production augmente cependant en même temps que le nombre de pêcheurs, qui était estimé à environ 600 en 1967.

b) 1968 à 1981 : Cette période est marquée par un déficit pluviométrique plus ou moins chronique provoquant une augmentation de la salinité favorable à la pêche, les captures maximales étant enregistrées en 1981 avec 1610 tonnes. Durant cette phase, toute augmentation de la pluviométrie, et donc toute baisse de la salinité, entraîne une diminution des captures. C'est le cas en 1970-71 et 1975-76. Durant cette phase le nombre de pêcheurs a continué à augmenter pour atteindre 2400 en 1976 puis s'est stabilisé par la suite.

c) De 1982 à 1985 : La persistance de la sécheresse a provoqué une sur-salure telle qu'elle est devenue néfaste pour la pêche ; on observe un effondrement des captures. Cette effondrement a entraîné la fermeture des usines et une diminution importante du nombre de pêcheurs de mars à septembre 1984.

1.2. EVOLUTION DU POIDS MOYEN DES CREVETTES

Cette évolution a été portée sur la figure 1. Bien que la série historique des données soit malheureusement incomplète il apparaît que l'évolution du poids moyen des crevettes pêchées est approximativement la même que celle des captures. Le prix au kg étant d'autant plus élevé que les crevettes sont plus grosses, il s'ensuit que les variations quantitatives et qualitatives (prix au kg) de la production évoluent dans le même sens.

L'augmentation du poids individuel des crevettes pêchées entre 1966 et 1979 montre que la tendance à l'augmentation de l'effort de pêche durant cette période n'a pas eu d'influence sur la production car, si tel avait été le cas, on aurait dû observer au contraire une diminution du poids individuel.

1.3. VARIATIONS SAISONNIERES DE LA PRODUCTION

On ne peut vraiment décrire une situation moyenne. Dans la figure 2 sont présentés trois types de variations correspondant à trois phases de l'évolution saline de l'estuaire et qui se sont succédées dans le temps.

a) 1968-1971 : La salinité est basse. Il n'y a qu'une saison de pêche avec des prises maximales en fin de saison sèche et début de saison humide. Cette situation prévalait également les années précédentes mais nous avons préféré ne pas en tenir compte pour limiter l'impact des variations saisonnières de l'effort de pêche puisque nous avons vu que pendant la première phase de la pêche le niveau des captures dépendait de l'effort de pêche.

b) 1972-1981 : La salinité est convenable. Il y a deux saisons de captures importantes, l'une en saison sèche, l'autre en saison des pluies.

c) 1982-1985 : La salinité est trop forte. Le schéma est inverse du premier ; les prises sont maximales entre octobre et février.

Il est intéressant de noter que pendant les soixante années pour lesquelles on a des données pluviométriques le schéma (a) a dû être la norme et les schémas (b) et (c) les exceptions.

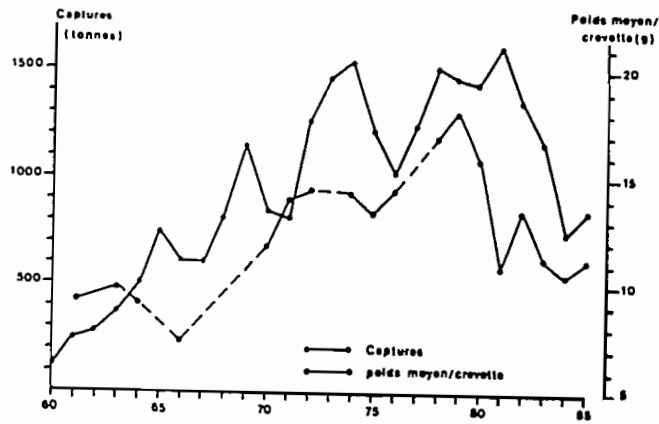


Fig. 1.- Variations interannuelles des prises et de la taille moyenne des crevettes pêchées.

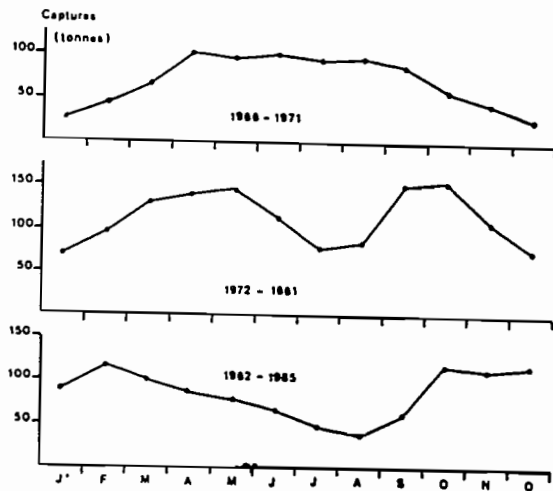


Fig. 2.- Evolution des variations saisonnières des captures.

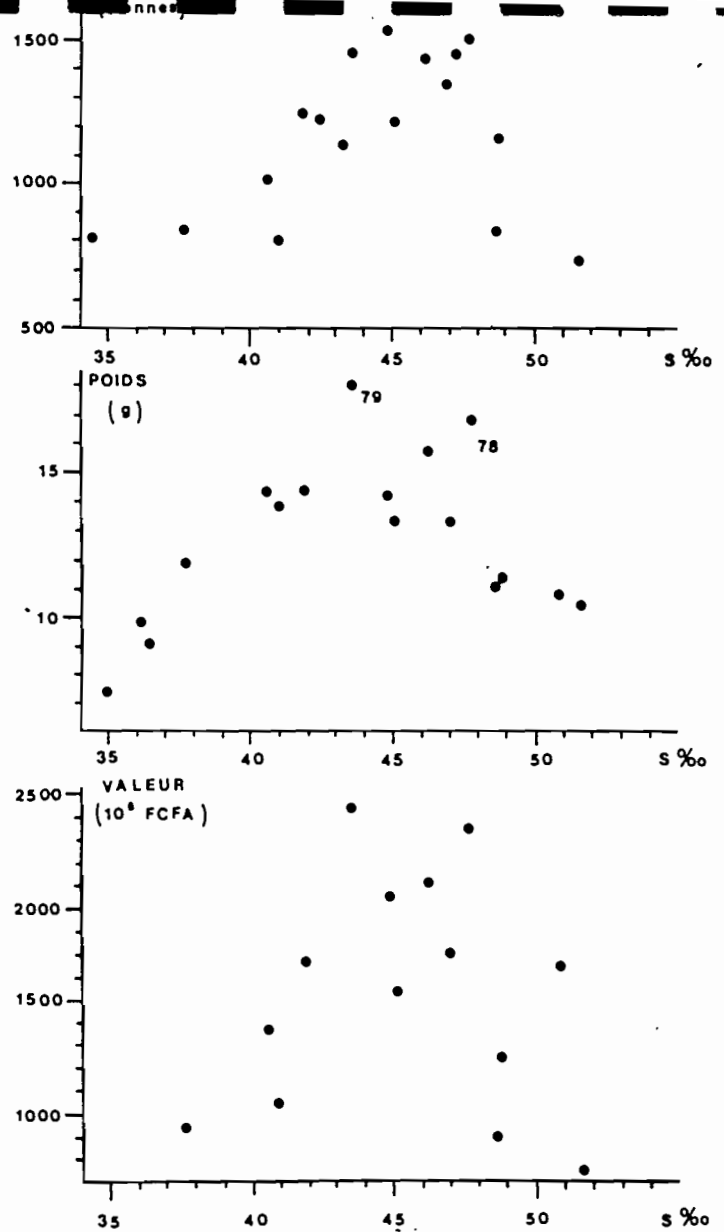


Fig. 3.- Prises, poids moyen par crevette et valeur de la production en fonction de la salinité de fin de saison sèche.

2 . A M E N A G E M E N T D E L A P E C H E R I E

Sauf à vouloir modifier les données naturelles, ce qui est difficilement envisageable, l'aménagement de la pêche peut porter sur deux points :

- la mise au point de modèles prévisionnels de production ;
- la mise au point d'une réglementation permettant de tirer le meilleur parti des potentialités existantes.

2.1. MISE AU POINT DE MODELES PREVISIONNELS

La possibilité d'établir de tels modèles est due au fait qu'il existe une assez bonne relation entre les captures d'une année et la salinité de fin de saison sèche (mai-juin) ; or cette dernière peut être convenablement prédite à partir de la pluviométrie des années précédentes. On peut donc espérer, dès la fin de la saison des pluies, c'est-à-dire en novembre, prévoir les captures de l'année suivante.

Un premier modèle, linéaire, avait été établi en 1979 (LE RESTE, 1980, 1984) et concernait une période où les captures augmentaient lorsque la salinité augmentait. Un tel modèle n'a évidemment plus d'intérêt dans la phase actuelle et des études sont en cours pour l'établissement de nouveaux modèles. Nous avons présenté dans la figure 3 l'évolution de trois paramètres en fonction de la salinité à Ziguinchor en fin de saison sèche : le tonnage pêché, le poids moyen des crevettes pêchées, la valeur de la production en francs CFA. Pour l'estimation de cette dernière nous avons utilisé les tarifs pratiqués par la SEFCA(1) en 1983.

CATEGORIE	POIDS INDIVIDUEL (g)	PRIX AU KG (F.CFA)
1-2	33,3	2 400
3	33,3 - 25,0	1 900
4	25,0 - 16,7	1 300
5	16,7 - 10,0	800
6	10,0 - 7,1	650
déchets	7,1 - 5	500

Les trois paramètres présentent une évolution en cloche.

Variations des prises (fig. 3A) : les captures maximales (1500 tonnes) sont enregistrées lorsque la salinité est comprise entre 44 et 48 ‰. Les très bons résultats de 1981 (1610 tonnes) sont pour le moment inexplicables car la très forte salinité enregistrée cette année-là (51 ‰) aurait dû s'accompagner d'une chute des captures.

Variations du poids unitaire (fig. 3B) : le poids maximal (18 g) est noté pour une salinité de l'ordre de 44 ‰.

Variations de la valeur de la production (fig. 3C) : la valeur maximale (2400. 10⁶ F.CFA) correspond à des salinités comprises entre 44 et 48 ‰.

(1) Société des Entrepôts Frigorifiques de la Casamance.

L'amplitude des variations est plus importante (1 à 3,3) que celle concernant les tonnages (1 à 2,2).

2.2. REGLEMENTATION

Comme dans toute pêcherie l'objectif est de protéger les plus jeunes individus. Le résultat attendu est doublement intéressant puisqu'il doit permettre à la fois une augmentation des captures et une meilleure rémunération au kg. Un objectif raisonnable consiste à protéger les crevettes pesant moins de 7 g. (140 au kg) et qui sont d'ailleurs classées comme déchets. Ces crevettes mesurent moins de 20 mm de longueur céphalothoracique (distance séparant le creux orbitaire du bord postérieur de la carapace et qui est la longueur de référence en matière de taille, car facilement mesurable).

Cet objectif peut être obtenu essentiellement de deux manières :

- en interdisant la pêche dans les zones où les crevettes sont de petite taille
- en utilisant des mailles de filet suffisamment grandes.

2.2.1. Zones de pêche :

La répartition des tailles dans l'espace se fait selon deux axes : un axe berge-chenal et un axe aval amont.

La répartition selon le premier axe est simple et constante : la taille des crevettes tend à augmenter des berges vers le chenal. Comme dans les zones les moins profondes les seuls engins utilisables sont les filets traînés, ceux-ci doivent être interdits. Dans les zones intermédiaires, un autre type d'engin est utilisé, le "félé félé" ou filet maillant dérivant. Une étude est actuellement en cours pour apprécier son éventuelle nocivité.

La répartition des tailles le long de l'estuaire est en revanche extrêmement complexe. La taille des crevettes dépend en effet de la vitesse du courant et de la salinité (LE RESTE, 1986).

A salinité constante, la taille augmente lorsque la vitesse du courant diminue. Comme celle-ci diminue vers l'amont, la taille, en fonction de ce seul critère, tendrait donc à augmenter vers l'amont.

A vitesse du courant constante, la taille est maximale pour une salinité de 30 ‰. Si la salinité s'écarte de cette valeur, dans un sens ou dans un autre, la taille diminue. La salinité, qui est toujours d'environ 35 ‰ à l'embouchure, tend à s'éloigner de cette valeur dans un sens ou dans l'autre vers l'amont. Il en résulte qu'en s'en tenant au seul critère salinité, tous les cas de répartition de taille peuvent exister.

En fonction de cette double sensibilité et des caractéristiques hydrologiques de l'estuaire, celui-ci peut schématiquement être divisé en trois zones:

- zone aval, de l'embouchure à Ziguinchor où la vitesse du courant est toujours grande ; les crevettes sont abondantes mais leur taille moyenne est toujours inférieure à celle des crevettes de la catégorie 6. La pêche y est interdite.

- zone intermédiaire, de Ziguinchor à Tambakoumba. La vitesse du courant et la salinité sont pratiquement toujours "moyennes". Les crevettes sont abondantes et leur taille moyenne, sans devenir très grande, dépasse généralement la taille commercialisable.

- zone en amont de Tambakoumba. La vitesse du courant est faible mais la salinité est souvent ou trop élevée ou trop basse ; les crevettes peuvent alors disparaître. Mais si la salinité est convenable les crevettes peuvent atteindre dans cette zone de très grandes tailles.

La figure 4 sur laquelle est présentée la répartition de l'effort de pêche en septembre 1984, reflète cette situation.

La pêche à la crevette est interdite en amont de Goudomp. Cette mesure n'est pas destinée à protéger les jeunes crevettes - elle serait sans objet - mais à réserver la zone amont aux pêcheurs de poissons. Ces derniers utilisent des engins actifs (sennes de plage, filets maillants dérivants, éperviers) et seraient gênés par les engins fixes et surtout les ancres qui servent à amarrer les pirogues des pêcheurs de crevettes. L'interdiction en aval de Ziguinchor est d'ailleurs en partie justifiée, également, par le souci de protéger les pêcheurs de poissons dans cette zone.

La réglementation actuelle, bien adaptée lorsque la situation environnementale est "moyenne", ne l'est plus lorsque la salinité est soit très favorable, soit très défavorable.

Dans le premier cas les plus grosses crevettes sont trouvées en amont de Goudomp, donc en zone interdite. Dans le second cas, qui peut correspondre à une dessalure ou à une sursalure "exceptionnelles", les crevettes pêchées dans la zone autorisée ne sont pas plus grosses et sont parfois même plus petites que dans la zone interdite, en aval de Ziguinchor. Le problème est que dans la situation climatique instable actuelle les différents cas de figure ont apparemment tous la même chance de se présenter.

La pêche est également interdite sur les bolons car les crevettes ont la même taille que sur le cours principal de la Casamance en aval de Ziguinchor. La situation est moins nette sur le bolon de Soungrougrou où l'on trouve une population intermédiaire entre celle trouvée en aval de Ziguinchor et celle trouvée sur le cours principal de la Casamance au niveau de Tambakoumba.

2.2.2. Sélectivité des mailles :

On ne dispose que de peu de résultats. Une étude de sélectivité a été effectuée au cours de trois nuits de pêche à l'embouchure du Soungrougrou, à Tambakoumba et à Goudomp, à l'aide de filets de mailles de 12, 14 et 16 mm de côté. Chaque filet était muni d'une poche à maille de 8 mm.

Les courbes de sélectivité sont présentées dans la figure 5. Nous avons présenté ci-dessous les résultats des mailles 14 et 16 par rapport à la maille 12.

MOULE (nb/kg)	% DE PERTE PAR RAPPORT A LA MAILLE 12	
	MAILLE 14	MAILLE 16
rejets	40	65
140-200	35	55
100-140	30	45
60-100	20	25
40- 60	8	8

Les mailles de 14 et 16 présentent évidemment l'avantage de provoquer moins de rejets mais elles laissent échapper une fraction non négligeable de crevettes commercialisables.

Dans la mesure où la pêche reste interdite en aval de Ziguinchor, la maille de 12 nous paraît suffisante. Mais si la pêche devait être autorisée en aval il serait souhaitable d'adopter une maille supérieure pour éviter des rejets trop importants.

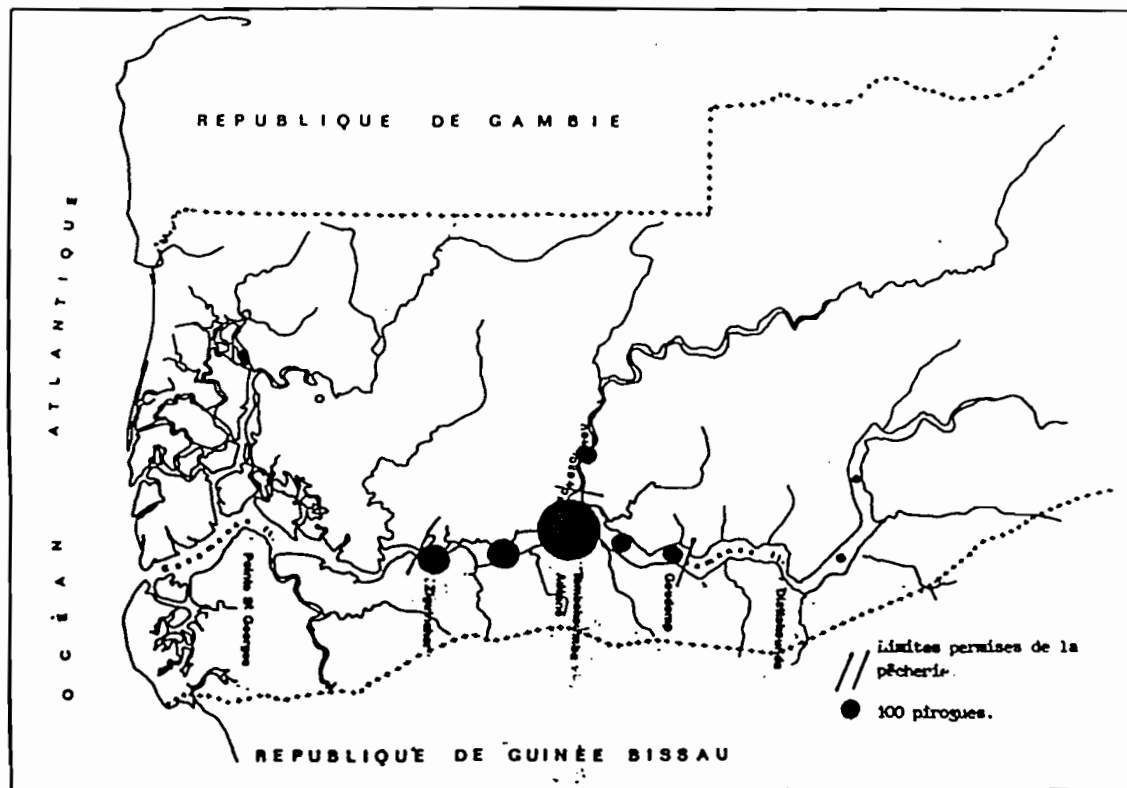


Fig. 4.- Distribution de l'effort de pêche en septembre 1984.

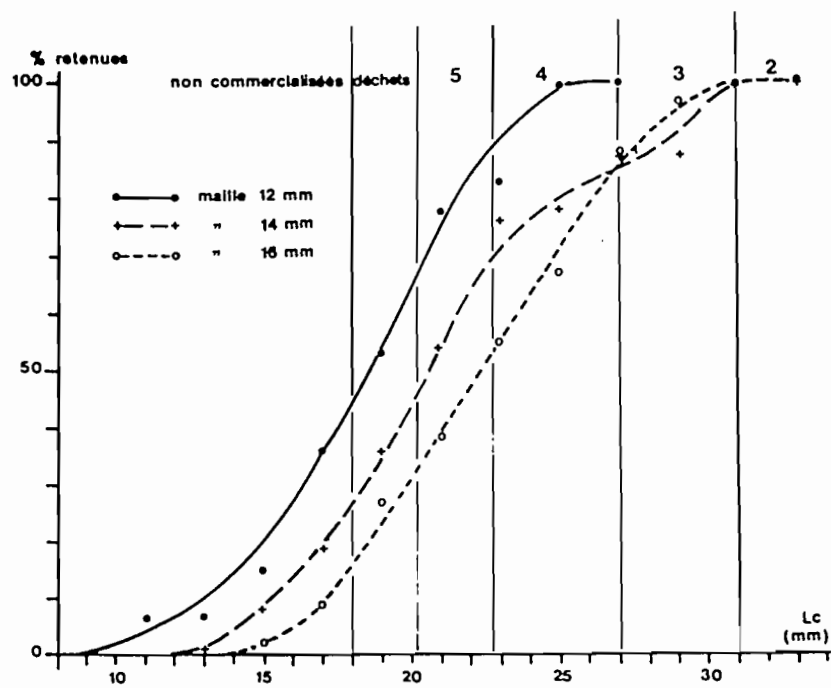


Fig. 5.- Courbes de sélectivité pour 3 types de mailles.

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

- LE RESTE (L.), 1980.- The relation of rainfall to the production of the penaeid shrimp *Penaeus duorarum* in the Casamance estuary (Senegal), in Tropical ecology and development (J.I. Furtado, ed), Kuala Lumpur, 1980: 1169-1173.
- LE RESTE (L.), 1984.- Etude des variations annuelles de la production de crevettes dans l'estuaire de la Casamance (Sénégal) in Etud. Rev. CGPM. Aménagement des pêches dans les lagunes côtières (J.M. Kapetski et G. Lasserre Editeurs) 61(1) : 253-69.
- LE RESTE (L.), 1986.- Influence de la salinité et du courant sur la taille de la crevette *Penaeus notialis* dans l'estuaire de la Casamance (Sénégal) Rev. Hydrobiol. trop. (sous presse).
- LE RESTE (L.) et ODINETZ (O.), 1984.- La pêche crevetteière dans l'estuaire de la Casamance en 1984. Arch. Cent. Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye, 129, 10p.
- LE RESTE (L.) et ODINETZ (O.), 1986.- Etude des déplacements de crevettes dans l'estuaire de la Casamance, (Sénégal) Rev. Hydrobiol. trop. (sous presse).
- LHOMME (F.), 1981.- Biologie et dynamique de *Penaeus notialis* au Sénégal. Thèse de Doctorat d'Etat. Univ. Paris VI, 225 p.
- RUELLO (N.V.), 1973.- The influence of rainfall on the distribution and abundance of the school prawn *Metapenaeus macleayi* in the Hunter River Region (Australia). Marine Biology, 23(3) : 221-228.

D I S C U S S I O N

- NDAW.- Au début de cette année on a pêché des crevettes de grande taille en aval de Ziguinchor. Comment expliquez-vous cela ?
- LE RESTE.- Effectivement, pour la première fois depuis le début de la pêcherie, c'est-à-dire depuis 25 ans, il y avait des grosses crevettes en aval. Je ne vois qu'une explication. Ces dernières années, du fait de la sursalure et des mauvaises pêches en amont de Ziguinchor, beaucoup de pêcheurs sont venus pêcher en aval, dans la zone interdite ; non parce que la crevette y était plus grosse mais parce que les rendements étaient meilleurs. Comme par ailleurs beaucoup de pêcheurs sont partis en Guinée Bissau et en Gambie, l'effort a beaucoup diminué dans la zone autorisée. Comme après le dernier hivernage la salinité a diminué par rapport aux années précédentes à Ziguinchor les crevettes sont devenues plus grosses ; il est possible qu'étant insuffisamment pêchées en amont, beaucoup aient été capturées en aval pendant leur migration vers la mer.
- NDAW.- Il est peu probable que ce soit la bonne explication car il n'y avait pas beaucoup de crevettes en amont de Ziguinchor.
- LE RESTE.- Si les crevettes ont grandi dans la zone aval c'est un phénomène nouveau et je n'ai pas d'explication. Il faudra l'étudier à la fin de l'année et au début de l'année prochaine s'il se reproduit.
- NDAW.- Comment concilier cela avec l'interdiction de pêcher en aval ?
- LE RESTE.- Si vraiment il y a des périodes où les crevettes grandissent en aval, c'est difficile d'interdire de les pêcher là où elles sont. Comme d'autre part il y a dans cette zone de très grandes quantités de juvéniles il faut les protéger car autrement les captures à l'échelle du stock risquent de diminuer sérieusement. Une solution serait d'autoriser la pêche dans la zone aval pendant une courte période, deux mois par exemple. Il faudrait que ce genre de réglementation soit décidé très rapidement pour s'adapter aux changements de situation ; au niveau régional par exemple.
- NDAW.- Ce n'est pas possible car les pêcheurs une fois installés refuseraient de partir. De toutes manières les pêcheurs laisseront les ancres et cela gênera les pêcheurs de poissons.
- LE RESTE.- On pourrait délimiter dans la zone interdite une zone où les pêcheurs de crevettes pourraient s'installer.
- NDAW.- Il est certain qu'ils ne la respecteraient pas. De toute manière les crevettes sont dans les zones où il y a beaucoup de poissons. Pour ma part je suis d'avis qu'on donne la priorité aux pêcheurs de poissons car leur activité est vitale pour l'alimentation de la population.
- DIALLO.- En tous cas on constate qu'il y a beaucoup de pêcheurs de crevettes en aval et même dans les bolons ; ils constituent même un danger pour la navigation. Alors à quoi sert une interdiction qui n'est pas respectée ?

- NDAW.- Nous faisons des saisies mais nous n'avons pas suffisamment de moyens pour interdire complètement la pêche. Mais notre action est dissuasive et s'il n'y avait pas d'interdiction il y aurait un beaucoup plus grand nombre de pêcheurs en aval.
- NDIAYE.- N'est-il pas possible de laisser les pêcheurs de crevettes pêcher avec des filets maillants dérivants. Ainsi ça supprimerait le problème des ancrs et pieux qui déchirent les filets des pêcheurs de poissons et gênent la navigation.?
- LE RESTE.- Cela ne réglerait pas le problème de la protection des jeunes crevettes. D'autre part, le même problème qui se pose actuellement en aval de Ziguinchor s'était posé il y a quelques années en amont de Goudomp. Les pêcheurs de crevettes avaient alors utilisé des filets maillants dérivants mais ils étaient quand même entrés en conflit avec les pêcheurs de poissons qui les accusaient de pêcher de grandes quantités de petits poissons.
- SAMBA.- Il est difficile de modifier la réglementation en fonction de cas particuliers. Il semble que le phénomène qui a été observé au début de cette année dans la zone aval soit exceptionnel. Il est donc peut-être plus sage de ne pas prendre de décisions trop hâtives.
- NDAW.- Actuellement, dans la zone autorisée, les crevettes sont pêchées à la fois avec des filets fixes et avec des filets maillants dérivants. On aimerait avoir l'avis de la recherche pour les filets maillants.
- LE RESTE.- Les pêcheurs aux filets maillants travaillent sur les platiers où les crevettes sont plus petites que dans le chenal. Des observations ont été faites en saison sèche ; elles seront complétées par des observations en saison humide. Les résultats feront l'objet d'un rapport.
- Collo BA.- Les filets maillants appelés "félé-félé" pêchent de grandes quantités de petites crevettes et de petits poissons, il faut les interdire.
- DURAND.- Pour contribuer à régler ce genre de problèmes il serait souhaitable que les socio-économistes collaborent avec les biologistes.

CREVETTICULTURE EN CASAMANCE

par

Bertrand COUTEAUX*

(1) Chef du Projet, France Aquaculture Ziguinchor.

R E S U M E

Les crevettes pénéides, en raison de leur cycle de croissance court, d'un marché international demandeur, de la stagnation des débarquements de la pêche au niveau mondial depuis 1978, sont l'objet d'élevages dont le développement est devenu spectaculaire dans certaines parties du monde (Asie, Amérique du Sud).

Avec l'aide de France - Aquaculture, filiale de l'Ifremer, le Secrétariat d'Etat à la pêche et le Fond d'Aide et de Coopération français se sont proposés d'étudier les conditions d'un développement de la crevetticulture en Casamance.

En raison de certaines conditions originales (salinité élevée en saison sèche, sols sulfatés acides) un test a été mis en place depuis 1983 pour sélectionner des espèces, établir leurs conditions d'élevage, leurs performances zootechniques et économiques. Une présentation critique des résultats obtenus est proposée et les objectifs à court terme sont définis.

A B S T R A C T

Because of their life cycle, of a favorable international market and of the stagnation of the world landings since 1978, shrimp culture is quickly developing in Asia and South America.

The "Secrétariat d'Etat à la Pêche" and the "Fond d'Aide et de Coopération français" With the help of France-Aquaculture, a branch of IFREMER, have been studying the possibility of shrimp-culture in Casamance.

Because of some original aspects (high salinity, sulfato-acid grounds) a test started in 1983 to select species to assess their growing conditions, their zootechnical and economical possibilities. A critical analysis of the results is presented and the short-time aims are indicated.

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

La production mondiale annuelle de crevettes représente en 1985 environ 1 700 000 tonnes. Les débarquements des pêcheries stagnent depuis 1978. Les crevettes pénéides sont l'objet d'un marché mondial porteur sur le plan des prix. Le prix moyen international est de 7,8 \$ le kg pour la crevette entière de poids 20 à 30 g (c'est-à-dire n° 3 et 4 selon la classification locale). Ce marché est déficitaire en quantité. D'ici 1990 on estime les besoins annuels supplémentaires à 160 000 t. et seule la crevetticulture est susceptible de faire face à ce supplément de demande.

Ces perspectives intéressantes sont apparues dans les années 68-70, époque à laquelle plusieurs équipes dans le monde commencent à développer la recherche sur les élevages marins. Ainsi la crevette a été l'objet de nombreux travaux.

L'élevage de la crevette s'est développé dans le monde, dans la zone intertropicale, la plus favorable, particulièrement en Asie du Sud-Est et en Amérique du Sud. La production annuelle de crevette d'élevage représente 100 000 tonnes en 1985. Ainsi certains pays, tels que l'Equateur, connaissent un développement spectaculaire de la crevetticulture ; dans ce pays la production annuelle des bassins a atteint 35 000 t en 10 ans et a très largement dépassé la production par pêche.

Ce sont les zones de mangrove ou de tannes(1), semblables à celles de la Casamance, qui sont utilisées pour faire des bassins dont la taille varie de quelques milliers de mètres carrés (tambak d'Indonésie) à quelques hectares (jusqu'à dix en Equateur).

Au début, seul le grossissement des crevettes a été pratiqué à partir de la capture de juvéniles dans le milieu naturel. Avec le développement de l'activité, il fut nécessaire de satisfaire une demande accrue des producteurs en juvéniles autrement que par une augmentation aléatoire des prélèvements dans le milieu naturel dont les effets négatifs se faisaient déjà sentir sur la pêche. Aussi de plus en plus le cycle de vie complet est obtenu en élevage. La ponte des géniteurs est obtenue en éclosérie par différents moyens (nourriture spéciale, ablation d'un œil...). Les larves sont élevées dans des bacs, en milieu strictement contrôlé. A la sortie de l'éclosérie, les post larves sont placées dans des bassins dits de prégrossissement. Lorsqu'elles atteignent 1,5 à 3g, les crevettes sont transférées dans les bassins de grossissement.

En France le CNEXO, avec le Centre Océanologique du Pacifique, travaille depuis 1970 sur les crevettes pénéides. La maîtrise de plus en plus complète des différentes phases du cycle de l'élevage a permis le passage de la recherche au développement d'élevages commerciaux. Ainsi une filiale, FRANCE-AQUACULTURE a été créée pour valoriser ce savoir faire, en particulier dans les territoires et départements français d'outre-mer et à l'étranger.

(1) Les tannes sont des zones exondables nues ou herbacées.

Cette société a été choisie par le Secrétariat d'Etat à la Pêche maritime (Sénégal) et le Fond d'Aide et de Coopération (France) pour étudier les possibilités de développer la crevetticulture au Sénégal.

1 . A P T I T U D E S D E L A C A S A M A N C E

L'Afrique de l'Ouest et en particulier le Sénégal ont un certain nombre de similitudes avec ces zones productrices :

- la latitude, intertropicale
- de grandes surfaces de complexe mangrovien
- une pêcherie de crevette traditionnelle.

La Casamance présente en outre un certain nombre d'atouts pour l'élevage de la crevette :

- existence de grandes étendues rizicoles affectées par la sécheresse, pouvant être valorisées par l'aquaculture
- intérêt du développement d'une activité rémunératrice dans les zones rurales où les cultures vivrières dominent, afin de freiner l'exode
- aptitude de riziculteurs régionaux à construire des endiguements et à gérer l'eau.

Cependant certaines particularités différencient la Casamance des zones habituelles d'élevage de la crevette :

- deux saisons sont marquées par des variations importantes, de la température de l'eau, sous l'influence de l'upwelling côtier, et de la salinité, supérieure à celle de la mer en saison sèche.
- des sols sulfatés acides dont le comportement dans les fonds de bassin d'élevage est mal connu.
- l'absence de données sur l'élevage de *P. notialis*
- inexistence d'élevage de crevette même artisanal en Afrique de l'Ouest.

2 . T E S T D ' E L E V A G E

Il a donc été décidé de faire un test pour :

- éviter à tout promoteur public ou privé de partir à l'aventure
- sélectionner des espèces, établir leurs performances et leur schéma d'élevage
- établir les données économiques de l'élevage de la crevette en Casamance.

Le test a débuté en 1983 avec un financement de 135 millions de F CFA. Cinq personnes dont un assistant technique sont affectées à cette phase. Le site est accessible (fig. 1) de qualité moyenne, représentatif de grandes surfaces exploitables. Six bassins de 2000 m², deux de 500 m², un petit laboratoire et une station de pompage ont été construits. Des séries d'élevage sont faites à partir de la capture de juvéniles dans le milieu naturel ou de l'envoi de post larves de nos écloséries du Pacifique, de France et d'Asie. Les résultats prometteurs mais incomplets de cette phase ont encouragé les autorités à continuer en rendant le projet plus opérationnel et indépendant. Un nouveau financement (157,5 MF CFA) a permis la construction d'une éclosérie, de 4 bassins de grossissement de un hectare chacun, d'un forage d'un bâtiment d'astreinte et d'une unité de production d'électricité. Nous avons obtenu l'aide d'un homologue sénégalais (vétérinaire), d'un coopérant français V.S.N. et avons recruté 4 personnes supplémentaires.

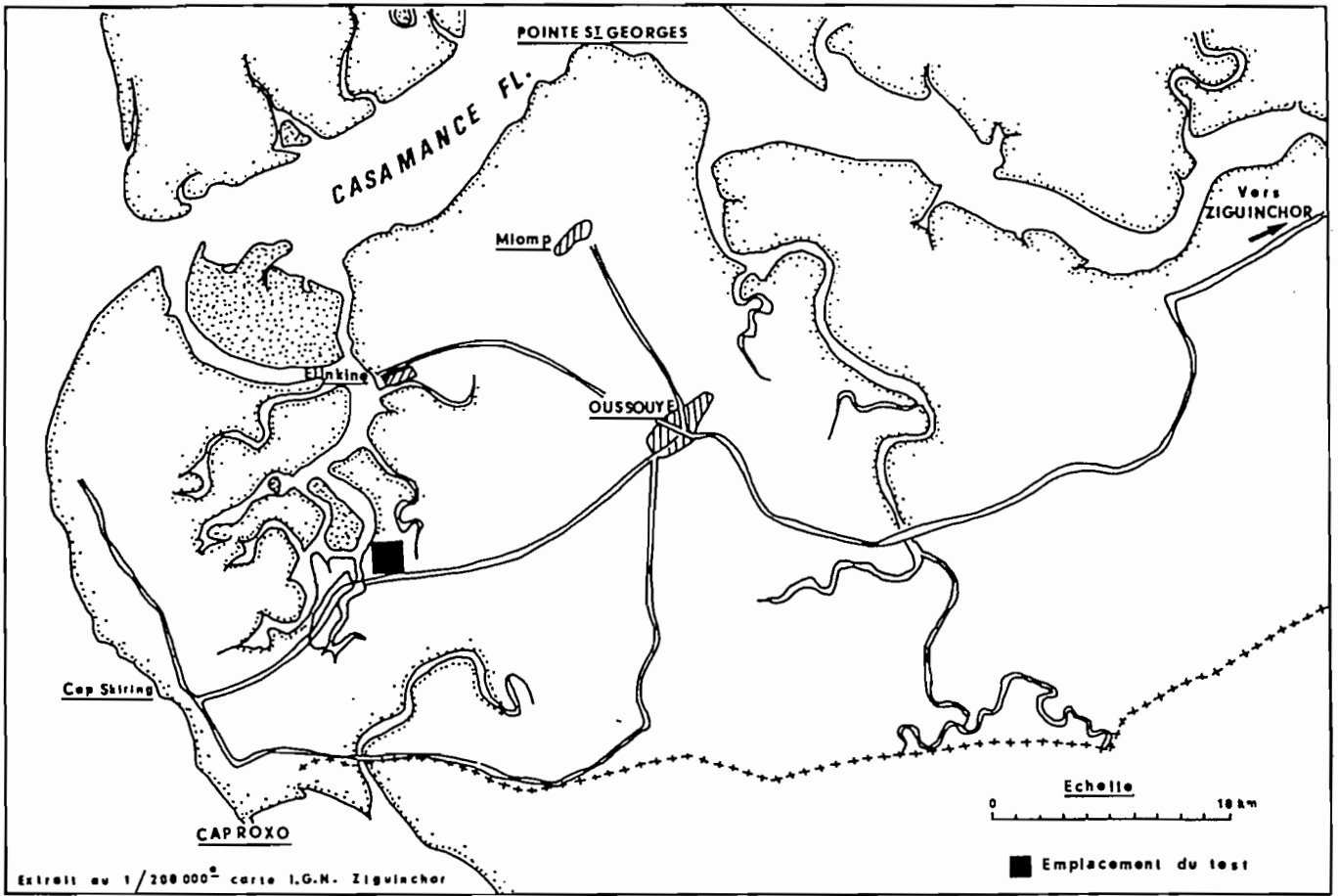


FIG. 1.- Zone du test

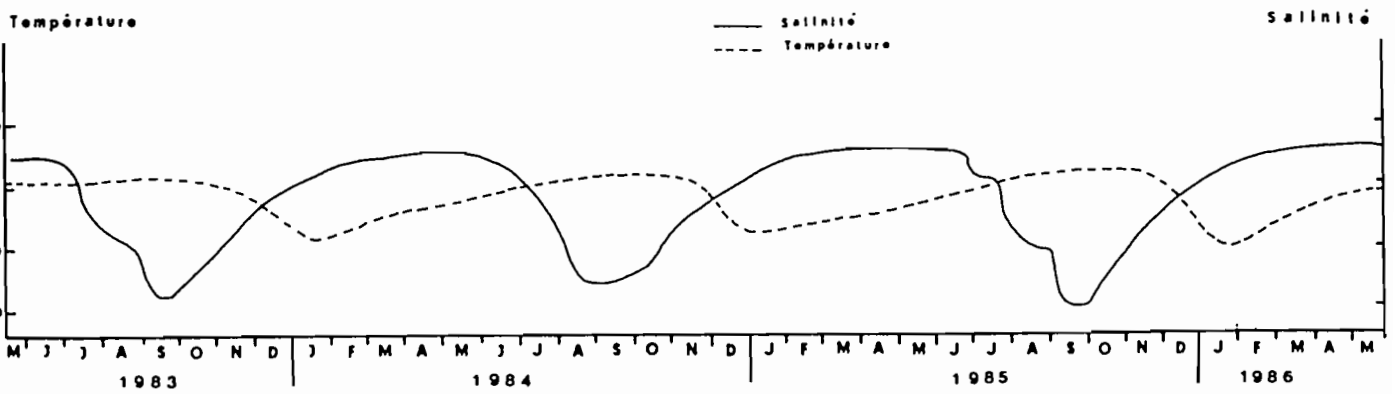


FIG. 2.- Variations de la température et de la salinité dans les bassins

Le site choisi est représentatif, mais, il ne fait pas de doute qu'il aurait été aisé de choisir une zone plus favorable sur le plan de la salinité. Les bassins sont implantés sur des tannes en bordure d'un bolon (bolon Katakalousse) bien renouvelé par la marée (1,50 m de marnage maximum). La salinité y varie annuellement de 20 à 45‰ avec peu de différences interannuelles. La température de l'eau varie de 20 à 32°C (cf. plans et courbes).

3 . R E S U L T A T S D U T E S T

Sept espèces ont été testées : les deux espèces locales, *Penaeus notialis* et *P. kerathurus* ainsi que cinq espèces étrangères : *P. japonicus*, *P. indicus*, *P. vanamei*, *P. stylirostris*, *P. monodon* (souche Tahiti et souche Taïwan). Une tentative d'envoi de *P. semisulcatus* à partir du Koweït a échoué. Le but était de disposer de deux espèces intéressantes par saison. Nous avons pensé que des espèces de Méditerranée, de Mer Rouge ou du Golfe étaient adaptées aux salinités élevées et aux faibles températures et que d'autres plus tropicales, de Malaisie, du Pacifique étaient adaptées aux eaux chaudes dessalées.

Les espèces locales ont été pêchées au poids moyen de 2 à 3 g. par un petit chalut à maille de 8 mm tracté par 2 hommes. Les zones de pêches, situées de Ourong à Karabane, ont produit des rendements moyens de 100 à 500 individus par trait de 10 mn. Selon l'époque la proportion des espèces est de 5 à 20 % de *P. kerathurus*, le reste en *P. notialis*. Nous avons ainsi pêché plus de 80 000 *P. notialis* et 20 000 *P. kerathurus*. Les espèces étrangères nous ont été envoyées dans de petits cubitainers, remplis de 15 litres à 20 litres d'eau de mer et gonflés à l'oxygène. Les post larves y étaient à des densités de l'ordre de 500 pl par litre. 30 élevages ont été effectués avec un aliment de qualité moyenne et identique pour toutes les espèces.

PENAEUS NOTIALIS

Nous avons réalisé 7 essais sur *P. notialis*. Des densités de 5 à 20 individus au m² ont été pratiquées. *P. notialis* est une espèce à comportement dominant en présence d'autres individus tel *P. kerathurus*. Sa survie et sa croissance en captivité sont bonnes jusqu'à 10 g.

L'espèce a montré des possibilités en atteignant sur 15 jours à un mois des croissances journalières de 0,2 g et même 0,3 g.

P. notialis est sensible à l'émersion et à la manipulation en période chaude. Dans ces cas elle est souvent affectée par des crampes entraînant à court terme la mort de l'individu. Au delà de 10 g dans tous les élevages nous avons constaté une augmentation de la mortalité et une disparition des lots de tête. C'est en réalité la manifestation spectaculaire d'une maladie dont la quasi-totalité des individus sont porteurs. L'analyse a montré la présence de microsporidies du thélahania ; les manifestations extérieures caractéristiques sont l'apparition de trainées blanchâtres et opaques sur le dos puis sur l'abdomen, une anomalie de la pigmentation devenant éparse et plus forte, des carapaces molles ; il a donc été décidé d'abandonner cette espèce en attendant de pouvoir fabriquer des juvéniles indemnes de germes en éclosérie. La maturation des mâles se fait facilement ; les femelles sont généralement fécondées. Nous n'avons pas observé de femelles matures, mais n'avons pas pratiqué l'épédonculation.

A faible densité il est aisé d'obtenir des femelles de 100 g.

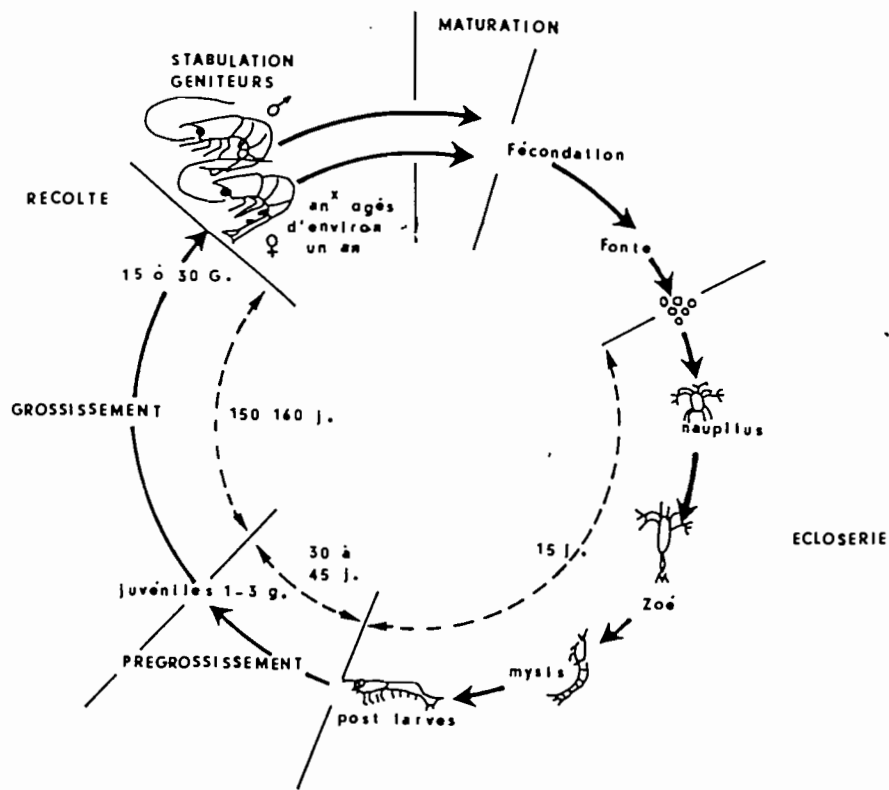


FIG. 3.- Différentes phases d'un élevage

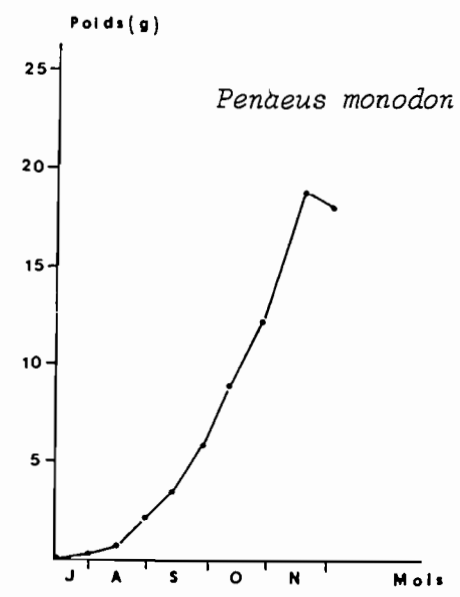
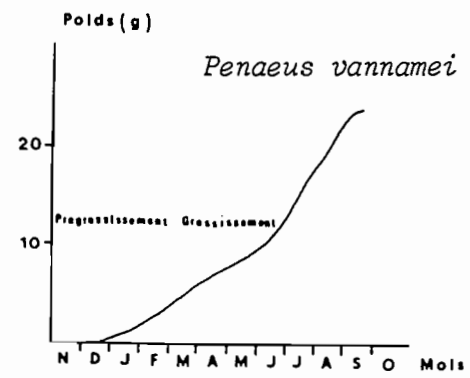


FIG. 4.- Courbes de croissance

PENAEUS KERATHURUS

Trois élevages de *P. kerathurus* ont été faits. Le premier à partir d'animaux reçus de Méditerranée et ensemencés à la mi-juin, le deuxième à partir d'animaux pêchés dans le milieu naturel début juin, le troisième à partir de pontes naturelles de géniteurs captifs (mi-décembre-mi-janvier).

En outre une croissance d'animaux introduits accidentellement dans un bassin par les arrivées d'eau a été constatée (25 g en 3,5 mois à partir de post larves pour des animaux non nourris). Les survies ont été médiocres en hivernage en raison des températures trop élevées pour cette espèce. La tolérance à la salinité est bonne. Les croissances maxima observées ont été de 0,17 g par jour. On trouve des femelles matures et fécondées dès le poids de 12 g. Il est nécessaire de disposer de juvéniles au plus tard à la mi-novembre afin de profiter des basses températures. D'autre part *P. kerathurus* nécessite une alimentation plus protéique que celle que nous avons apportée.

PENAEUS JAPONICUS

Cette crevette de grande qualité est affectée par les fortes températures. Pour des raisons techniques (saisons d'écloserie en France), nous n'avons pas disposé de juvéniles en saison sèche. Les deux élevages effectués en hivernage ont été bons au prégrossissement puis décevants au niveau du grossissement, avec des survies très médiocres ; ceci est dû aux températures élevées et à un aliment à trop faible teneur en protéine.

Comme *P. kerathurus*, *P. japonicus*, adaptée aux faibles températures et aux fortes salinités, doit être ensemencée en novembre. Nous avons élevé *P. japonicus* jusqu'à 20 g et obtenu des géniteurs de 90 g.

PENAEUS INDICUS

C'est une des espèces les plus faciles à élever. Son seul inconvénient est en général un ralentissement de la croissance au-delà de 13-15 g. En grossissement en Casamance nous n'avons pu faire que deux essais pour une question de disponibilité en juvéniles. Les lots ne dépassent pas le poids moyen de 15 g. Les survies, notamment en hivernage, sont bonnes (70 %) (prégrossissement et grossissement). On obtient pour cette espèce des croissances journalières de 0,1 g par jour.

Les rendements sur le site sont faibles en raisons de densités insuffisantes (5 par m²). Les géniteurs faciles à obtenir pondent naturellement. Nous avons eu des recrutements naturels dans les bassins.

PENAEUS VANAMEI

Deux prégrossissements et deux grossissements ont été effectués à partir de deux lots envoyés de France. Le premier lot a été reçu fin septembre 1984, le deuxième fin novembre 1984.

Il y a une très bonne survie au prégrossissement (98 %) avec un bon indice de conversion (0,88). En grossissement, le comportement à la salinité est bon. On a obtenu des croissances de 0,1 g par jour, des rendements de 1,3 tonnes/ha/an avec un indice de conversion de 2,3. Les survies sont bonnes avec des taux de 60 et 95 %. Les problèmes rencontrés pendant ces élevages sont essentiellement des problèmes dus à l'alimentation (quantité et qualité) et à des densités insuffisantes.

Une nette amélioration des résultats peut être obtenue en jouant sur ces facteurs. Des maturations, fécondations et pontes surviennent naturellement. Cette espèce intermédiaire ressemblant à *P. duorarum* est une candidate sérieuse à l'élevage. Elle est cependant très sensible aux températures élevées.

PENAEUS MONODON

C'est de loin l'espèce la plus performante particulièrement en hivernage. Nous avons atteint des rendements nets de 4,5 tonnes avec des indices de conversion de 1,7 et des taux de survie au grossissement de 97 % : nous pensons pouvoir améliorer ces résultats en augmentant les densités de 12 à 20 animaux par m². Cette espèce, si elle est prégrossie avant la mi-juillet, permettra d'obtenir des animaux de 20 à 30 g vers le mois de décembre.

PENAEUS STYLIROSTRIS

Un seul élevage destiné à préparer des géniteurs a été fait à partir de 700 postlarves reçues de Nouvelle Calédonie en juillet 85. Cette quantité insuffisante sur le plan densité n'a pas permis d'obtenir des performances en terme de rendement ; mais là, survie excellente (100 % à faible densité), la bonne croissance (0,2 g par jour) et le bon comportement aux fortes salinités laissent augurer de bons résultats pour les deux saisons. Ces animaux mûrent aisément et nous avons eu des pontes naturelles.

4 . P R O B L E M E S R E N C O N T R E S

Les problèmes rencontrés ont eu des conséquences importantes sur les résultats et ne pouvaient pas être résolus pendant les deux premières années car le budget était volontairement limité. L'existence de solutions est la raison de notre optimisme, car elles apporteront toutes une amélioration des performances d'élevage.

Les saisons très marquées par la salinité et la température exigent des ensemencements de bassin à des périodes strictes. Les écloséries de France-Aquaculture dans le monde, déjà très sollicitées et parfois elles aussi réglées sur les saisons, n'ont pas toujours pu fournir la qualité et la quantité de juvéniles nécessaires aux périodes les plus favorables.

Les envois que nous avons obtenus, parfois du bout du monde, et sur des durées de 72 h sont déjà les envois les plus longs jamais réalisés. C'est la raison pour laquelle certains élevages se sont faits à des densités quelquefois trop faibles ou à une période peu favorable. De ce fait nous avons des résultats insuffisants en saison sèche.

Les sols sulfatés acides ont des effets négatifs au niveau du lessivage des digues et de la minéralisation de la matière organique sur les fonds de bassins. Nos premiers bassins étaient trop petits et pas assez profonds.

Nous avons eu des problèmes de concurrence nutritionnelle avec la prolifération de poissons (type tilapie). Ainsi sur un grossissement de *P. indicus* nous avons pêché une biomasse de 171 kg dont 120 kg de tilapies et 51 kg de crevettes. L'indice de conversion alimentaire était de 1,3 en général mais de 4,5 pour les crevettes.

Ceci peut être évité en séparant les phases de prégrossissement et grossissement et en filtrant l'eau d'arrivée pendant les 15 à 30 premiers jours de chaque phase sur des filtres de 1 et 0,5 mm. Si le traitement des eaux à la roténone permet d'éliminer certains poissons (gobiidés, gerréidés) il est inefficace sur les tilapies.

Le facteur le plus limitant rencontré est celui de l'aliment ; pour débiter le test, nous avons travaillé avec un granulé de composition moyenne importé de France. Les conséquences en ont été :

- une conservation délicate et parfois trop longue affectant la qualité de l'aliment : la fraîcheur, notamment des vitamines et des lipides, est primordiale dans ce type d'élevage ; nous avons dû déplorer parfois l'apparition de moisissures ou de parasites sur les aliments
- des ruptures de stock dues aux difficultés de dédouanement et de transport
- l'inadaptation d'une formule moyenne aux exigences des différentes espèces.

5 . L E S A M E L I O R A T I O N S

L'extension en cours du test a pour but d'améliorer ces différents points. Une écloserie a été construite. Elle devra résoudre les problèmes de fourniture de juvéniles aux dates souhaitées, en quantité et qualité requises. Cette écloserie vient d'entrer en fonctionnement il y a tout juste un mois et a déjà produit ses 100 000 premières post larves.

Au niveau de l'amélioration des sols, nous pratiquons un lavage des bassins puis un amendement calcique (chaux traditionnelle 0,5 à 1 t/ha, phosphates tricalciques de Taïba 0,5 t/ha). Des engrais complets N.P.K. sont parfois utilisés pour favoriser le démarrage des blooms planctoniques. Avec les quatre nouveaux bassins plus grands et plus profonds (un ha et 1,20 m d'eau) l'influence des digues sera réduite, le comportement de la masse d'eau plus homogène, l'équilibre des fonds meilleur et la gestion de l'eau plus facile.

Nous négocions actuellement avec un providien pour fabriquer l'aliment à Dakar. Deux formules devraient être utilisées, une à 25-30 % de protéines convenant à *P. vanamei* et *P. notialis*, une à 35-40 % de protéines convenant à *P. monodon*, *P. stylirostris* et *P. indicus*. Les granulés seront faits par la voie sèche (type poulet) récemment adaptée pour les crevettes et moins coûteuse ; ceci devrait nous permettre d'être assurés d'une qualité et de quantités suffisantes. Il faut cependant s'attendre à une période de rodage. Nous disposerons d'autre part d'un élément fondamental pour l'appréciation de la rentabilité des élevages, le coût du granulé.

La dotation au projet d'un forage et de nouveaux bassins va permettre une gestion plus souple et rationnelle des élevages ; les anciens bassins seront utilisés pour la stabulation des géniteurs et le prégrossissement. Cette phase pourra être légèrement décalée grâce à l'appoint d'eau douce en saison sèche. On utilisera les grands bassins pour le grossissement. La séparation des phases de prégrossissement et de grossissement permettra de mieux ajuster les densités à chaque période.

6 . O B J E C T I F S A C O U R T T E R M E

Nous nous apprêtons à faire des grossissements dans les nouveaux bassins pendant la période favorable à partir de la mi-juillet.

Il faut donc d'ici là que l'écloserie fournisse les 400 000 post larves nécessaires. Ces grossissements d'hivernage devront confirmer les résultats obtenus sur *P. monodon*.

Une fois ces ensemencements réalisés, nous devons préparer des géniteurs de *P. vanamei*, *P. kerathurus* et *P. stylirostris* pour disposer de post larves vers le mois de novembre et réaliser cette fois quatre essais complets de saison sèche.

Nous disposerons alors des dernières données manquantes pour proposer des schémas d'élevage assortis de performances (rendement, indice de conversion et poids moyen à la pêche). Il restera par la suite à essayer d'étaler les périodes de récoltes.

Un inventaire des sites favorables à la crevetticulture devra être effectué; de même, une étude de faisabilité technico-économique adaptée à un de ces sites favorables extrapolera les résultats moyens obtenus et répétés sur le test : elle sera mise ensuite à la disposition des opérateurs économiques.

Il reste que tout ceci est parfois une course contre le temps où les difficultés principales sont l'insuffisance de cadres, la lenteur de la mise en place des financements (notre société préfinance) et l'importance souvent prépondérante de la logistique au détriment de la biologie (l'ensemble des travaux de la station, à l'exception des bassins, a été réalisé par le personnel).

A titre d'information, signalons qu'il existe au niveau régional deux projets de fermes de crevettes en Gambie ; l'un, norvégien, correspond à une phase pilote de 100 ha projetée pour fin 1986, extensible à 750 ha en 1988 ; l'autre, germano-gambien assisté par France-Aquaculture, est au stade de l'étude de faisabilité d'une ferme de 100 hectares.

C O N C L U S I O N

Il n'y a a priori aucune raison pour que l'Afrique de l'Ouest ne puisse pas elle aussi développer des élevages de crevettes ; nous nous efforçons de montrer cette opportunité. Nous espérons que le test de Casamance, bien que limité par ses moyens pourra induire une véritable activité économique, ce qui est sa raison d'être. Une fois que les résultats biotechniques seront jugés suffisants, il restera à inciter les candidats par la mise en place de mesures techniques (soutien, formation, disponibilité en aliment, et en post larves) et économiques (fiscalité).

D I S C U S S I O N

- B. DIAW.- Quel est le coût de crevettes produites en aquaculture ?
- COUTEAUX.- Le coût des crevettes produites au niveau du projet ne peut servir de référence car il a fallu résoudre de nombreux problèmes méthodologiques, tester sept espèces... Pour estimer le coût commercial un test de faisabilité devra être réalisé. Le coût dépendra de la surface des installations (le coût relatif augmente quand la surface diminue) du coût de l'aliment produit à Dakar, de la qualité de cet aliment, du type d'exploitation ...
- TOURE.- Sur quel type de sol ont été creusés les bassins ? tannes (qui sont acides) ou mangroves après défrichement ?
- COUTEAUX.- Il aurait été préférable de défricher la mangrove mais le manque de temps n'a pas permis d'opter pour cette solution. Pour pallier l'acidité des sols, ils ont été amendés.
- PANDARE.- D'autres espèces, que *P. notialis* sont-elles parasitées ?
- COUTEAUX.- Nous n'avons pas remarqué de parasitisme chez les autres espèces pour le moment.
- M. DIALLO.- D'où viennent les géniteurs ?
- COUTEAUX.- Ils sont sélectionnés parmi les crevettes provenant des post larves importées.
- DURAND.- N'y a-t-il pas un risque de contamination du milieu naturel par des espèces importées ?
- COUTEAUX.- Ce risque existe car des pontes ont lieu en bassin. Mais pour qu'il y ait un effet sensible dans le milieu naturel il faudrait qu'il y ait une grande masse d'œufs libérés, ce qui est susceptible de se produire si l'aquaculture prend un grand développement.
- BADIANE.- Quelles sont les répercussions du projet sur le monde paysan ?
- COUTEAUX.- Pour le moment le projet se limite à l'étude d'un test mais une phase d'étude du développement de fermes et de bassins artisanaux est prévue ultérieurement.
- GNING.- Les crevettes d'élevage ne risquent-elles pas de concurrencer les crevettes pêchées en Casamance ?
- COUTEAUX.- Le marché étant insuffisamment approvisionné, le risque de concurrence est inexistant.

FILIERE "RESSOURCES MARINES" EN CASAMANCE

par

A. SAMBA (1) et A. FONTANA (2)

(1) Chercheur au Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye (ISRA), BP 2241, Dakar, Sénégal.

(2) Chercheur de l'ORSTOM en poste au Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye (ISRA), BP 2241, Dakar, Sénégal.

R E S U M E

La pêche artisanale maritime en Casamance s'est développée ces dernières années avec les techniques de pêche introduites par les pêcheurs migrants originaires du Nord du pays. Ce document analyse les captures réalisées par les filets maillants (principal engin exploitant les ressources) ainsi que la valeur de la production : le revenu brut élevé du pêcheur permet d'expliquer la régularité des campagnes de pêche et la volonté des autochtones à pratiquer la pêche en mer.

A B S T R A C T

These last years, development of artisanal fishery in Casamance is due to introduction of some fishing technics by migrant fishermen from Northern Senegal. This document is an analysis of catches made by gill-nets (main fishing gear used) and value of this production : the high fisherman gross revenue in Casamance is the reason for fishing campaigns regularity and for the natives' will to developp sea fisheries.

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

Bien qu'il soit délicat de séparer géographiquement au niveau de l'estuaire de la Casamance, les ressources strictement marines de celles qui vivent à l'interface des deux milieux, nous avons considéré comme ressources marines toutes les captures réalisées sur la façade maritime et à l'embouchure de la Casamance.

1 . M I L I E U P E C H E U R S

Exploitée très faiblement et épisodiquement par des pêcheurs saisonniers jusqu'à la fin des années 70, la façade maritime casamançaise est, depuis, l'objet d'une pêcherie de plus en plus importante ; les centres de pêche sont devenus permanents depuis le début des années 80 (fig. 1). Ce développement semble dû à la fois à une volonté politique, par le biais de projets, d'étendre la pêche vers la mer, et à un intérêt personnel évident des pêcheurs migrants de se sédentariser (cf. analyse économique).

Cette pêche reste dominée par 3 ethnies de migrants (Guet-Ndariens, Niominka et Lébou) qui, toutefois, forment des pêcheurs Diola (actuellement 10 %) à la pratique de la pêche en mer (tabl. 1).

Le nombre total des pêcheurs peut être actuellement estimé à 1200 - 1300.

2 . L E S M O Y E N S D E P R O D U C T I O N

La pêche en mer est pratiquée par des pirogues de 12 à 14 mètres, toutes motorisées.

Elle est effectuée uniquement par des engins passifs (filets dormants de fond et filets maillants dérivants de fond). Plusieurs raisons peuvent expliquer cela :

Tout d'abord, la frange côtière est relativement peu peuplée. Or, l'utilisation d'engins comme les sennes tournantes ou les sennes de plage exige une main-d'oeuvre importante. De plus, les quantités importantes de poissons qui seraient capturées par ces engins seraient difficilement commercialisées en raison d'un manque de piste pour écouler le produits et d'un marché local limité. Ainsi, une expérience de mise en exploitation d'une senne tournante à Kafountine s'est soldée par un échec.

Pour la pêche à la ligne, la nature même des ethnies dominantes qui sont spécialisées dans la pêche au filet dormant explique en partie que ce type de pêche ne se soit pas développé. On peut également avancer certains problèmes potentiels qui se poseraient pour la fourniture de l'appât et un problème d'éloignement des fonds rocheux situés devant la Casamance à 60 km de la côte.

Enfin , la dernière raison est que la pêche, telle qu'elle est pratiquée au filet dormant, reste une activité très lucrative et on peut alors comprendre les pêcheurs de ne pas vouloir développer tout au moins pour l'instant d'autres types d'exploitation.

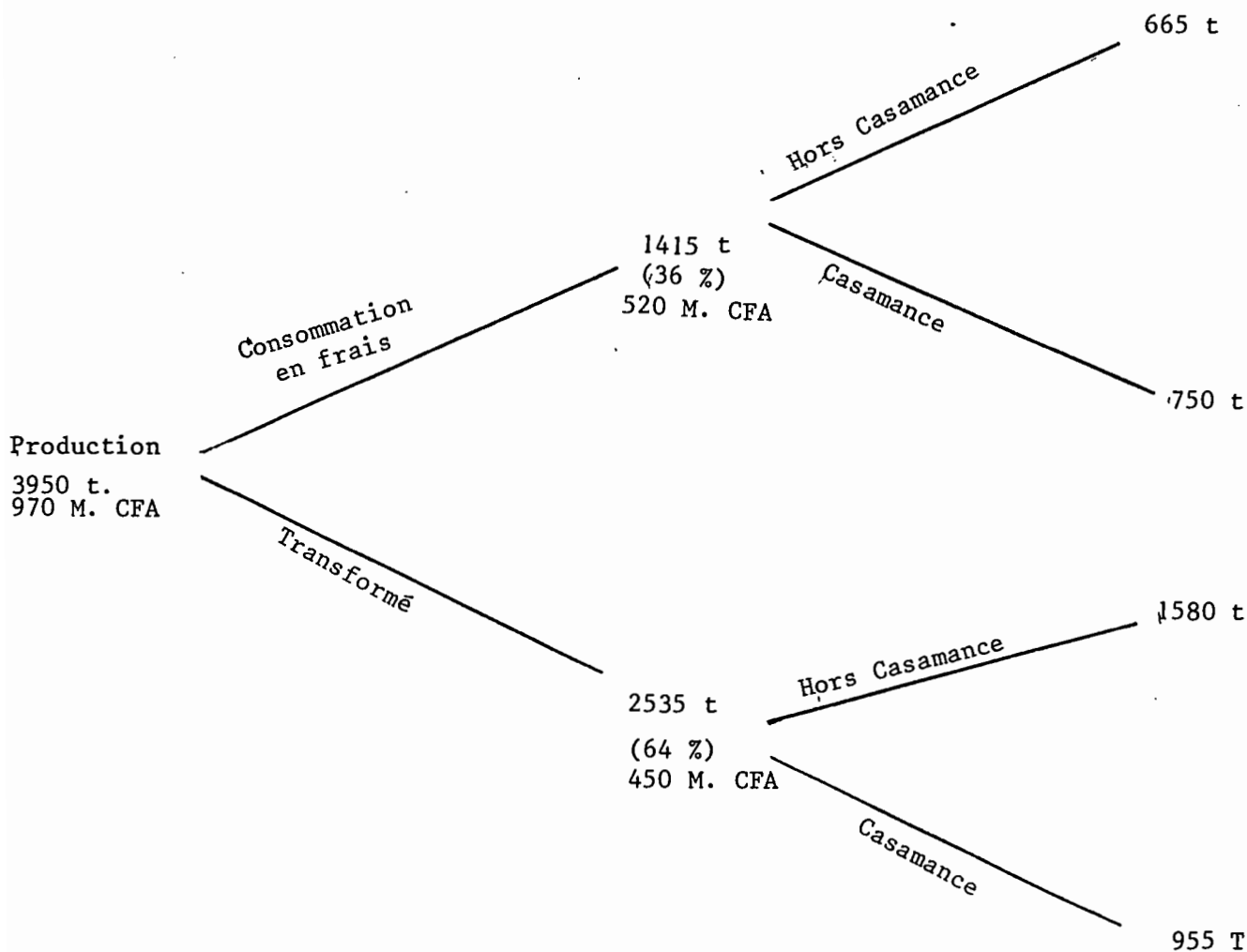
3 . L E S C A P T U R E S

L'essentiel des captures est représenté par :

- Les machoiron	: 1400 t. - 35 %
- Les capitaines (otolithes)	: 1000 t. - 25 %
- Les requins	: 700 t. - 18 %
- Les soles	: 520 t. - 13 %
- Les brochets	: 250 t. - 7 %
- Les langoustes	: 80 t. - 2 %

3950 t. pour une valeur totale de 920 M. CFA.

4 . D E V E N I R D E L A P R O D U C T I O N



Les espèces transformées sont surtout les machoïrons (à 85 %), les capitaines (à 60 %), les requins (100 %).

Les soles, brochets et langoustes sont destinés au marché du frais, notamment à travers les complexes hôteliers de la région.

Les exportations (frais et transformé) hors Casamance représentent 57 % des captures totales pour une valeur à la production de 590 millions CFA (contre 382 millions CFA pour la production consommée en Casamance).

5 . R E V E N U D E S P E C H E U R S

Connaissant la valeur des débarquements et le nombre des pêcheurs, nous avons estimé le chiffre d'affaires du pêcheur exerçant en mer ou son revenu brut (compte non tenu des consommations intermédiaires).

Ce revenu brut moyen mensuel serait de l'ordre de 117.000 F. CFA : il serait environ le double de celui du pêcheur au filet dormant resté à Saint-Louis.

C O N C L U S I O N

Il est évident que compte tenu des nouvelles conditions écologiques qui règnent en Casamance, le développement de la pêche dans cette région ne pourra se faire que vers la mer. Des actions, soit individuelles (installation de pêcheurs autochtones sur la façade maritime), soit dans le cadre de projets de développement (CCCE, FED, PECA...) sont déjà entreprises dans ce sens. Il faudra toutefois veiller à ce que les ressources disponibles soient compatibles avec une forte augmentation de l'effort de pêche. Les données obtenues jusqu'à présent montrent toutefois, pour l'instant, que les rendements restent stables.

Il faudra évidemment que tout le dispositif aval se développe parallèlement (pistes, glace...) de manière à ce que cette production soit valorisée au mieux.

Centre de pêche	Implantation permanente (P) Saisonnière (S)	N Pirogues	N Pêcheurs	Ethnie dominante	Engin de Pêche	Espèces dominantes	Lieux de pêche
ABENE	S (Déc. à Mai)	6	24	Lébou	Filet dormant	Langoustes	Face Abene
KAFOUN-TINE	P	139	590	Guet-Ndar	"	Machoirons Capitaines Requins Soles	Sud Gambie à Saloubo
SALOULOU	P	22	90	Niominka	"	Capitaines Brochets Requins	Ile aux oiseaux à Casamance
DIOGUE	P	25	100	Niominka	"	Brochets Capitaines Machoirons	Embouchure Casamance
KARABANE	P	16	70	"	"	"	"
DJEMBE-RING BOUCOTT	P	20	80	Guet-Ndar	"	Capitaines Requins Raie	Sud embouchure à Guinée-Bissau
CAP SKIRING	S (Déc. à Mai)	49	200	Lébou	"	Langoustes Soles	Face au Cap
BOUDIE - DIETTE	S (Déc. à Mai)	10	40	Guet-Ndar	"	Capitaines Requins	Face cap Roxo
Pte st GEORGES	P	9	36	Niominka	"	Capitaines Brochets	face embouchure

Tabl.1.- Caractéristiques des principaux centres de pêche exploitant les ressources marines.

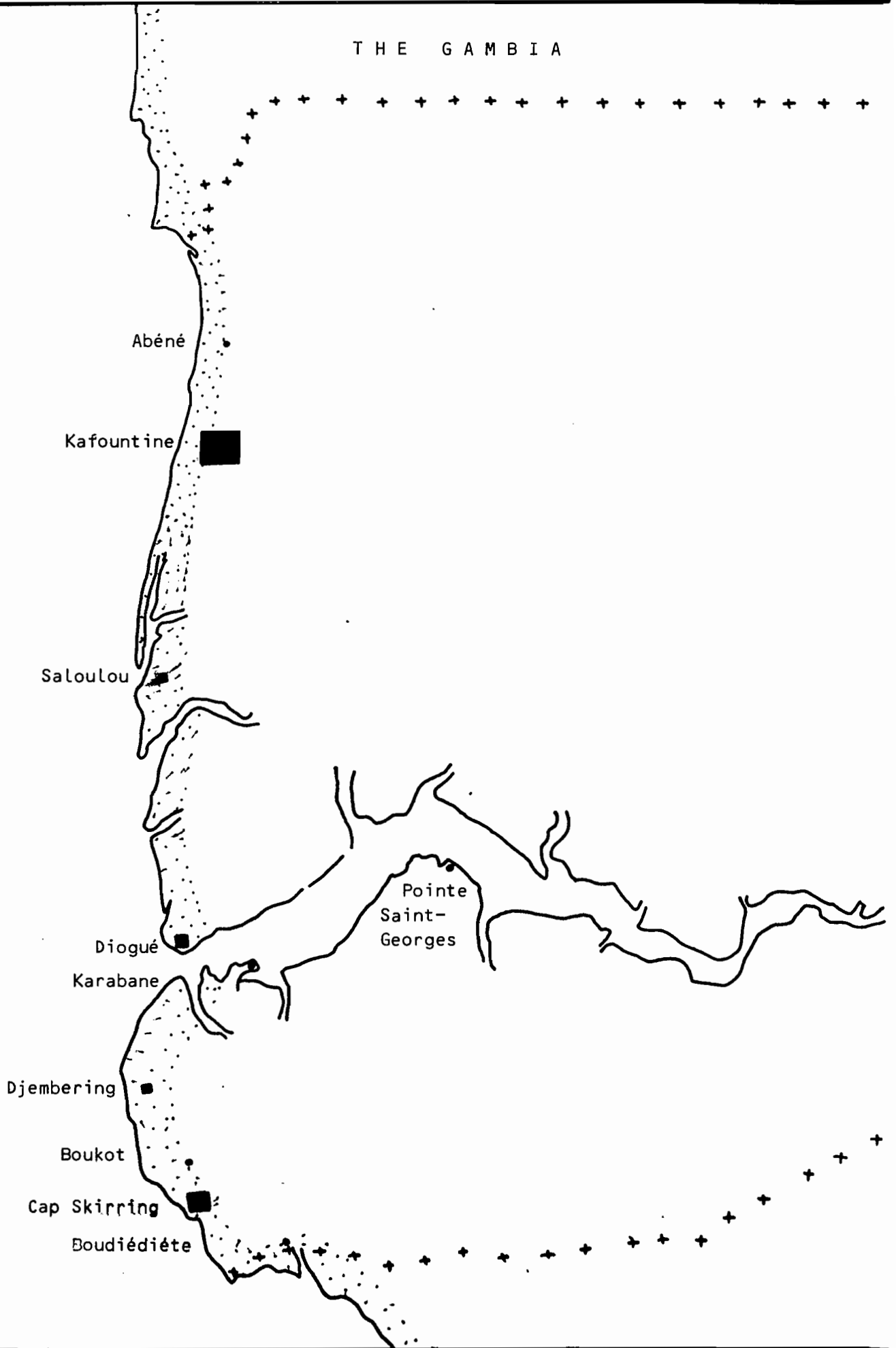


FIG. 1 - Localisation des principaux centres de pêche pêche artisanale maritime.

LA COMMERCIALISATION DU POISSON EN CASAMANCE

par

Christian CHABOUD (1)
Moustapha KEBE (2)

-
- (1) Chercheur de l'ORSTOM, en poste au CRODT (ISRA) BP. 2241 - Dakar (Sénégal).
(2) Chercheur au CRODT (ISRA) BP. 2241 - Dakar (Sénégal).

R E S U M E

La commercialisation du poisson débarqué par la pêche artisanale en Casamance se fait sous deux formes : en frais et en transformé. La commercialisation en frais, destinée essentiellement au marché régional, est limitée par des contraintes telles que l'enclavement, le manque de glace, l'absence d'infrastructures de stockage. Ces contraintes expliquent l'absence d'un véritable mareyage entre la Casamance et le reste du Sénégal. La transformation artisanale, par contre, absorbe les trois quarts des débarquements et approvisionne des circuits longs vers les autres régions du Sénégal et même vers les autres pays africains. Bien que subissant moins de contraintes que la commercialisation en frais, la distribution du poisson transformé connaît des difficultés liées à la qualité des produits. En l'état actuel des circuits de commercialisation, il est à craindre que les différents projets de développement des pêches prévus en Casamance auront des difficultés à atteindre leurs objectifs si les contraintes qui pèsent sur la distribution ne sont pas levées.

A B S T R A C T

The marketing of small scale fishery landings in the Casamance region of Senegal is made through two ways : fresh and processed fish trade. Fresh fish commercialization is oriented to the regional market and is limited by heavy constraints such as bad geographic communications, lack of cold storage capacities and ice. These constraints explain the absence of a real trade system for fresh fish between Casamance and the other parts of the country. On the other side, traditional processing industry absorbs 75 % of total landings. It furnishes dried fish to long and complex marketing channels oriented to national markets and african export markets. Although less depending from physical constraints than fresh fish marketing, processed fish trade encounters difficulties due to poor products quality. With the current situation of fish marketing, the fishery development projects supposed to be implemented in Casamance have little chance to achieve their goals.

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

La commercialisation des débarquements de la pêche artisanale en Casamance se réalise sous deux formes : le mareyage en frais destiné essentiellement aux marchés locaux et la commercialisation en poisson transformé qui alimente des circuits plus longs. Dans la présentation qui va suivre nous n'aborderons pas les problèmes relatifs à la commercialisation de la crevette, essentiellement tournée vers des marchés extérieurs. Les informations utilisées, en ce qui concerne le poisson frais, ont pour origine une enquête ponctuelle réalisée en 1984 (CHABOUD, KEBE, 1984). Pour le poisson transformé, nous avons largement puisé dans les résultats des travaux de Marie-Christine CORMIER (1985). On ne prétend pas ici faire une description et une analyse exhaustives et détaillées de la commercialisation mais plutôt faire ressortir les éléments les plus significatifs.

Dans une première partie, nous ferons le point sur l'état des connaissances sur la commercialisation des débarquements de la pêche artisanale. On exposera ensuite les principaux problèmes et contraintes qui pèsent sur le développement de ces activités.

1 . L ' E T A T D E S C O N N A I S S A N C E S

1.1. LE ROLE DU POISSON DANS LA NUTRITION EN CASAMANCE.

La plus grande partie des débarquements en Casamance est destinée à la satisfaction des besoins alimentaires locaux. Une enquête réalisée par l'ORANA en 1979 indique une consommation moyenne quotidienne par tête égale à 66 g de poisson dont 62 de poisson frais. Les produits d'origine halieutique représentent 15 % du total des protéines consommées et 67 % des protéines d'origine animale. On observe une importante variabilité de la consommation selon la situation géographique. Ainsi la consommation s'élève à 132 g en zone maritime pour chuter à 31 g dans les zones éloignées des points de débarquements.

1.2. LA COMMERCIALISATION DU POISSON FRAIS

1.2.1. Les circuits et les marchés (fig. 1)

On peut distinguer circuits courts et circuits longs. Les premiers s'inscrivent essentiellement dans l'espace économique régional casamançais, voire sous-régional : approvisionnement des hôtels par les pêcheurs ou des commerçants spécialisés, des petits marchés (Oussouye, Bignona) par des commerçants utilisant un équipement très réduit. Les seconds sont le fait d'agents plus spécialisés qui disposent de moyens techniques plus élaborés (véhicules, pirogues glacières). Ils approvisionnent les marchés de Ziguinchor et de Moyenne et Haute Casamance (Kolda, Vélingara) ainsi que des marchés d'autres régions (Kaolack, Dakar) où ils écoulent des produits de haute valeur commerciale (brochets, capitaines). Les circuits longs peuvent faire appel à une organisation complexe combinant transport par voie fluviale ou maritime et par voie terrestre (exemple des pêcheurs nyominka de Saloulou qui expédient en pirogue glacière les brochets jusqu'à Ndangane Sambou au Sine Saloum puis jusqu'à Dakar par la route).

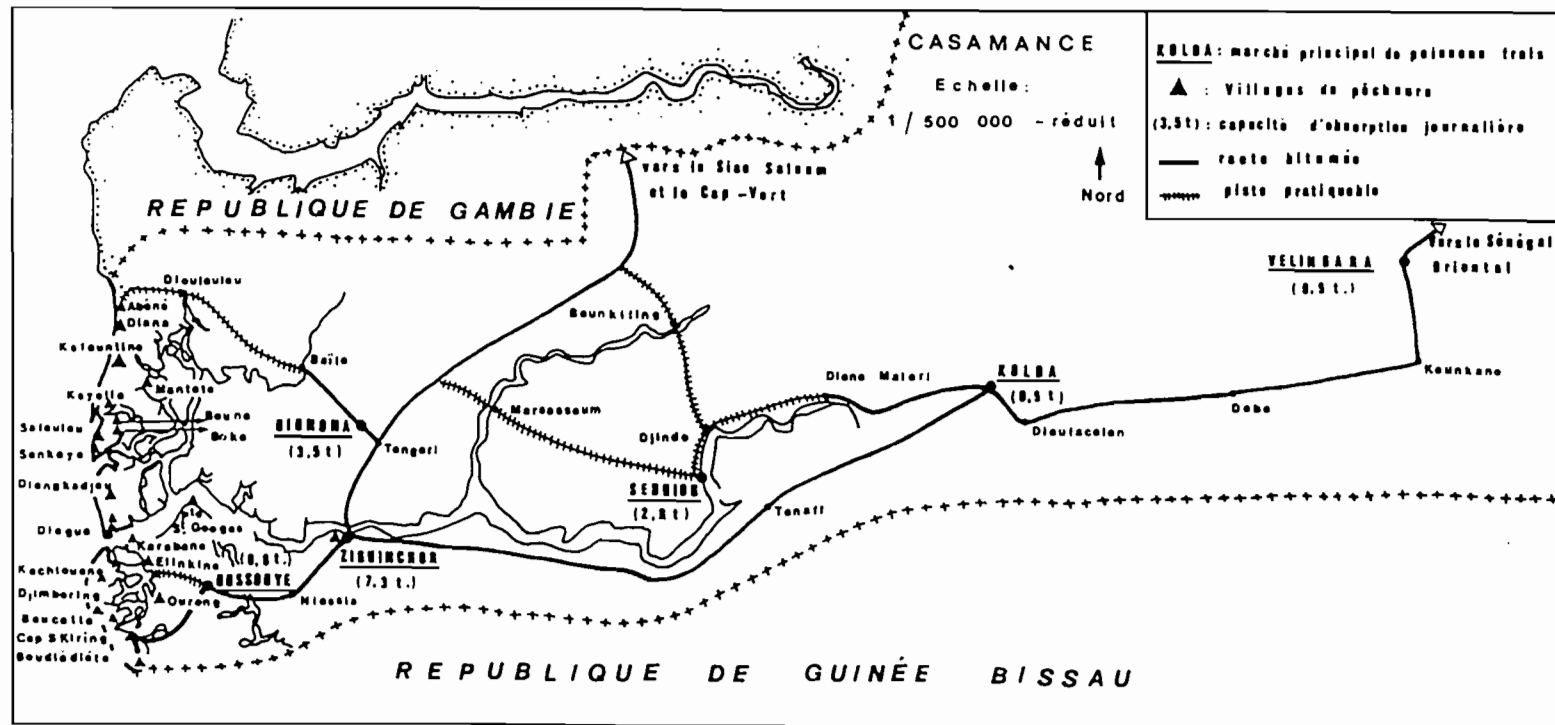


FIG. 1.- Principaux marchés au poisson de Casamance.

1.2.2. Les moyens techniques de la commercialisation

Pour les circuits courts, les moyens techniques utilisés sont souvent très réduits, le poisson est mis en panier puis transporté à vélo ou en transport en commun. En raison des faibles distances parcourues, le glaçage est inexistant. Sur les circuits longs, le transport se fait en camionnettes bâchées parfois équipées de caissons isothermes "artisanaux". La majorité des mareyeurs travaillant sur des circuits longs disposent de leur propres véhicules. Le poisson est conditionné en vrac ou en panier. Il est mélangé à de la glace concassée qui vient le plus souvent de l'usine SEFCA de Ziguinchor, ce qui pose des problèmes de rupture de stock lors des pics d'activité de la pêcherie crevette. Enfin certains mareyeurs disposent de caisses isothermes sur les plages de Kafountine et Diembering afin d'y stocker la glace et le poisson entre deux passages de leurs véhicules.

1.2.3. Les acteurs de la commercialisation en frais

a) Les mareyeurs : en 1984, 14 mareyeurs exerçaient leur activité dans les départements d'Oussouye et de Bignona. Ce sont des commerçants spécialisés qui disposent le plus souvent de leur propre véhicule et opèrent sur des circuits longs. Parmi eux, on notait la présence d'un seul Jola, les autres mareyeurs étant originaires de la région du Fleuve (Walo-Walo, Tukulor), ou du Sine Saloum (Nyominka). La faible implication des populations locales dans le mareyage est peut-être en relation avec l'intégration récente des jola dans les activités de pêche commerciale ainsi qu'à leur maintien en dehors des circuits commerciaux jusqu'à une époque récente.

b) Les "bana-bana" : à Ziguinchor, au nombre de 7, ce sont des semi-grossistes qui travaillent pour le compte des mareyeurs sur les points de débarquement. Ils collectent le poisson auprès des piroguiers avec lesquels existent souvent un système "d'abonnement". Tout comme les mareyeurs, ils sont le plus souvent originaires d'autres régions (Sine Saloum, Fleuve). Bien que souvent déjà anciens dans la profession, ils ne disposent pas d'assez de capital pour devenir de véritables mareyeurs. Dans les autres localités les "bana-bana" réalisent un micro mareyage en se déplaçant à bicyclette ou en transport en commun pour alimenter les marchés secondaires. Leur volume d'achat quotidien est réduit : de 50 à 80 kg.

c) Les détaillantes : présentes sur les marchés, elles assurent la vente auprès des ménagères. A l'exception de la halle du marché Saint-Maur de Ziguinchor où elles disposent d'étals en dur, elles travaillent le plus souvent à même le sol, le poisson étant disposé sur des toiles de sac.

1.2.4. La formation des prix du poisson frais

a) Sur les plages, à l'exception des soles et des langoustes vendues au kg, la vente aux mareyeurs se fait généralement à l'estime : le poisson est proposé à la pièce ou en tas. Par contre l'approvisionnement des hôtels fait l'objet d'accords annuels passés avec les pêcheurs dans lesquels sont stipulés des prix fixes par catégories d'espèces.

Pour le mois de juin 1984, les prix moyens au débarquement sont présentés au tableau 1. Trois groupes d'espèces peuvent être distingués en fonction de leur prix de vente :

- les espèces de "luxe" destinées essentiellement aux usines ou au marché hôtelier : soles (300 f/kg) et langoustes (2500 f/kg).

- les espèces communes, les plus importantes en quantité, destinées en priorité au marché casamançais pour la consommation locale et la transformation artisanale : mullets, tilapies, ethmaloses, requins, raies, silures ; les prix sont inférieurs à 70 f/kg.

- enfin des espèces nobles de grande taille qui peuvent faire l'objet d'expéditions vers d'autres régions : brochets, courbines, capitaines (prix supérieurs à 150 f/kg).

En Casamance deux facteurs peuvent être à l'origine d'un niveau relativement faible des prix :

- la dispersion et l'isolement des points de débarquement limitent le nombre d'intermédiaires présents sur les plages et donc la concurrence à l'achat.

- l'existence d'une forte concentration verticale entre commercialisation et pêche : la majorité des mareyeurs sont d'anciens pêcheurs qui possèdent encore des unités de pêche. Ils participent sous forme de prêts à l'équipement des pêcheurs et reçoivent en retour une priorité pour l'achat du poisson. Il faut néanmoins se garder d'émettre un jugement trop négatif sur ce système de crédit informel qui pallie en partie les carences du système de crédit officiel à la pêche.

b) Sur les marchés : la vente en gros s'effectue par paniers pour les petites espèces, à la pièce pour les individus de grande taille. La vente de détail est réalisée par tas (Ziguinchor, Oussouye) ou bien à la pesée (Sédhiou, Kolda, Bignona). Très souvent les commerçants sont réticents pour vendre le poisson à la pesée car cela va de pair avec un contrôle des prix et l'instauration de prix rigides alors que le marché du poisson est avant tout caractérisé par de fortes fluctuations quotidiennes de l'offre.

1.3. LA TRANSFORMATION ARTISANALE ET LA COMMERCIALISATION DU POISSON SEC

Si pour l'ensemble du Sénégal, la transformation absorbe près de 40 % des débarquements de la pêche artisanale, il semble que ce pourcentage soit beaucoup plus important en Casamance, de l'ordre de 75 % (CORMIER, 1985). C'est une activité présente dans tous les points de débarquement de Basse Casamance.

1.3.1. Les centres de transformation (fig. 2.)

Dans les grands centres de débarquement sur la façade maritime et dans l'estuaire, la transformation artisanale est une activité économique spécialisée, où sont impliqués de nombreux transformateurs étrangers à la région (serer, nyominka, wolof, guinéens, lebu). Par contre dans les villages jola pratiquant la pêche, la transformation est une activité domestique plus diffuse et donc difficile à quantifier.

1.3.2. Les techniques de transformation

Elles ont connu une évolution récente en raison des influences allochtones consécutives à l'implantation de pêcheurs étrangers à la région.

Traditionnellement les jola pratiquent la conservation du poisson dans le sel et le citron, le fumage-séchage des mullets, des tilapies et des huîtres. A l'exception des huîtres, ces produits sont essentiellement destinés à l'autoconsommation ou à une vente locale.

L'arrivée de commerçants et pêcheurs "nordistes", la création de réseaux commerciaux vers d'autres régions ont introduit des techniques répondant mieux à la demande des consommateurs sénégalais des autres régions, peu portés sur le poisson fumé :

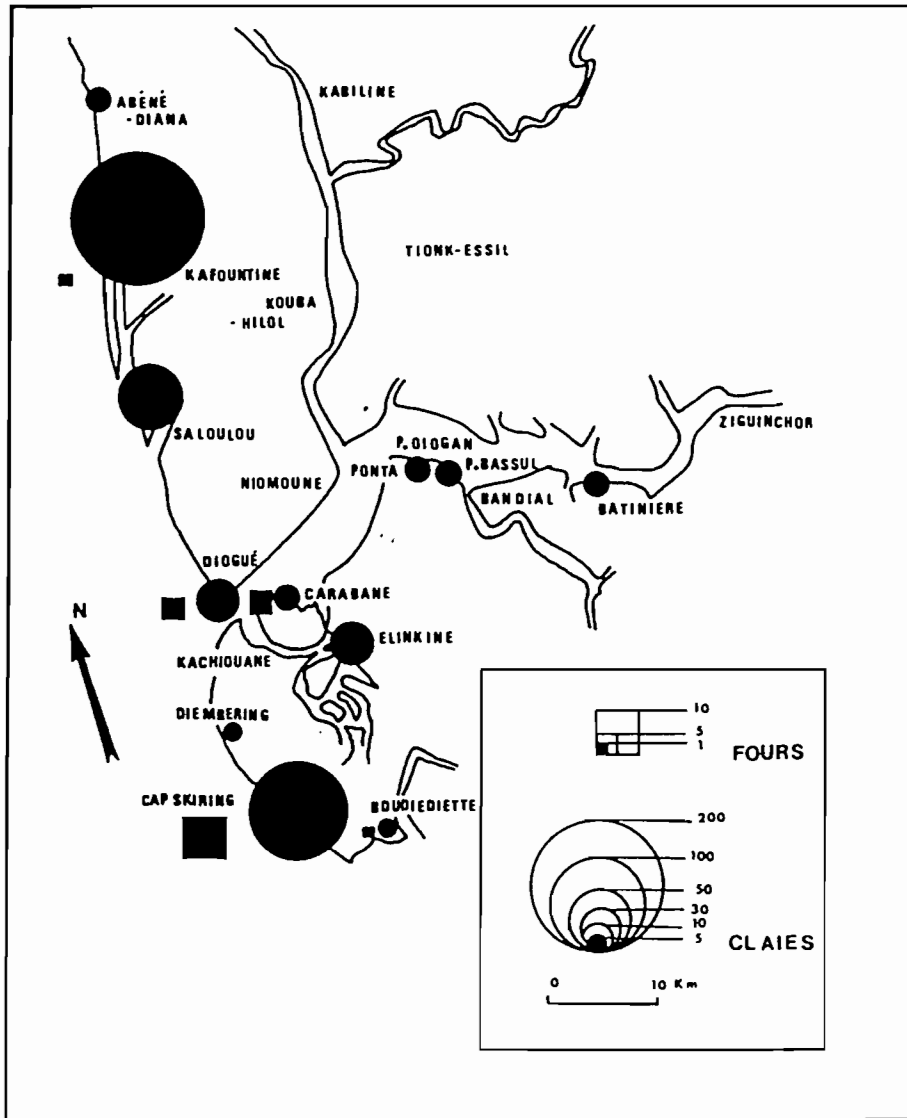


FIG. 2.- Centres de transformation artisanale du poisson en Casamance: (février 1985).

(source M.C. CORMIER 1985)

- le guedj, ou fermenté-séché est devenu la principale production casamançaise. Produit à partir de kong (Arius), keur (courbine), fete (capitaine), il est très apprécié sur le marché dakarois où le label "Casamance" est synonyme de qualité.

- Le tambadiang, est obtenu avec du mullet écaillé, lavé à l'eau de mer puis séché au soleil à même le sol. C'est une spécialité des pêcheurs nyomin-ka qui pêchent le mullet à la senne de plage. Il est surtout consommé en milieu rural (Sénégal oriental, Fleuve, Casamance).

Enfin, certaines techniques se sont développées pour satisfaire la demande d'autres pays africains.:

- le sali (salé-séché), préparé à partir des raies et des requins.
 - le métorah (fumé), préparé à partir des raies, des requins, des Arius, est obtenu après avoir exposé à la fumée pendant trois jours les morceaux de poisson découpés et nettoyés. C'est une spécialité des transformateurs guinéens qui viennent en campagne en Casamance et réexpédient le produit dans leur pays d'origine.

- les ailerons de requins sont destinés au marché d'Extrême-Orient par l'intermédiaire de commerçants établis en Gambie.

1.3.3. Les agents de la filière du poisson transformé

Différents types d'agents peuvent être distingués selon leur degré de spécialisation et d'intégration de la filière du poisson transformé.

- transformateurs : 16 %
- commerçants : 22 %
- transformateurs et commerçants : 48 %
- pêcheurs, transformateurs : 5 %
- pêcheurs, transformateurs, commerçants : 9 %

Le degré d'intégration maximum se situe donc entre transformation et commercialisation. Ceci peut s'expliquer par le fait que la commercialisation est l'activité la mieux rémunérée dans la filière du poisson transformé.

Dans les grands centres, le nombre de transformateurs a pu être estimé à 950, auxquels il faut ajouter la main-d'œuvre supplémentaire, surtout féminine, recrutée dans les villages.

La division sexuelle du travail est très nette au stade de la transformation où les femmes représentent 69 % des emplois. Pour l'ensemble de la filière, la répartition est plus équilibrée, tandis que le commerce spécialisé est plutôt pratiqué par les hommes.

1.3.4. Prix et circuits de commercialisation

Différents éléments interviennent dans la formation des prix : la taille du poisson, le lieu de vente, les modalités de vente (entier, par morceau).

Les prix au producteur et de gros en Casamance et de détail à Dakar pour les principaux produits transformés sont les suivants :

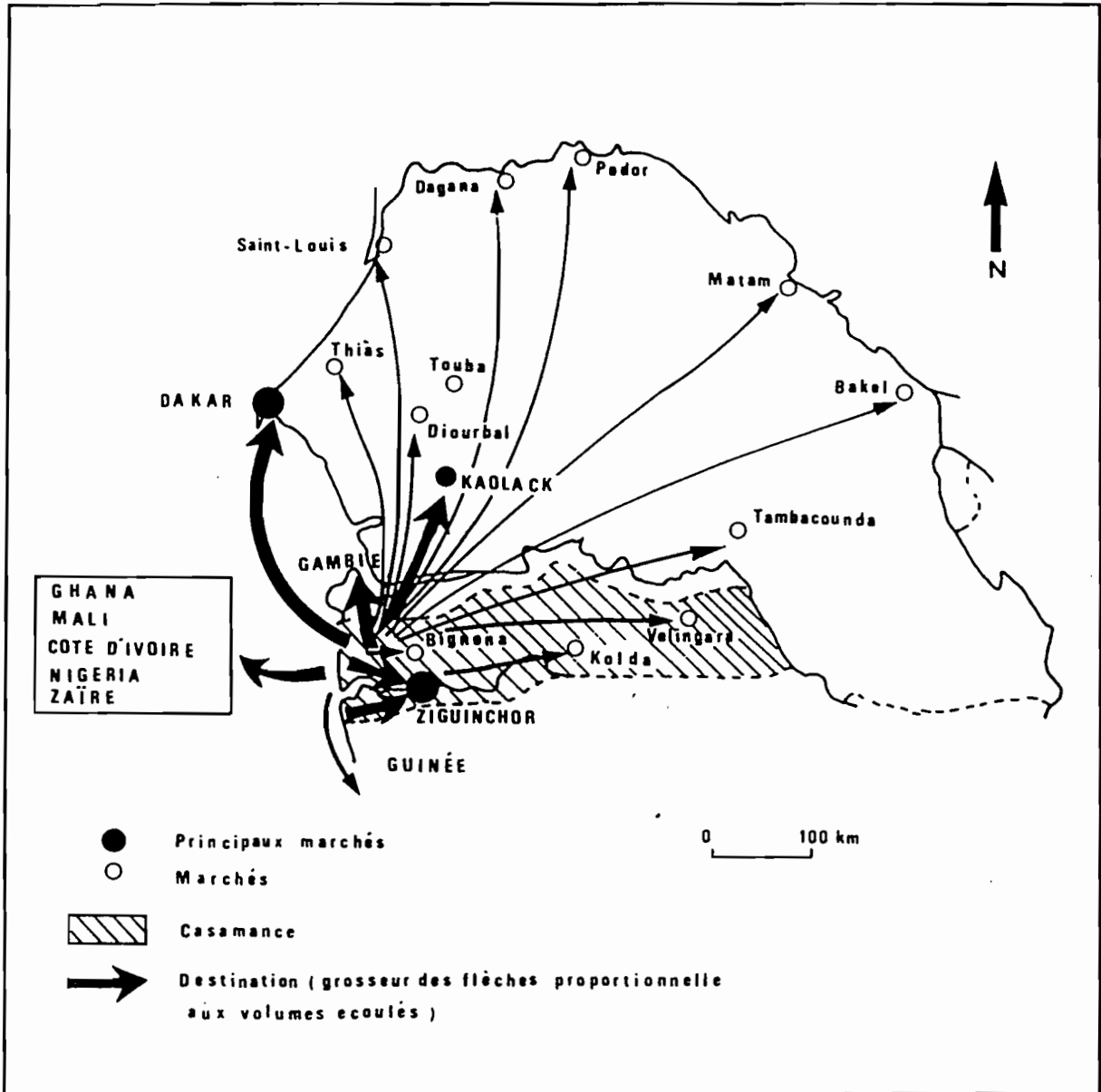


FIG. 3.- Destination du poisson transformé de la Casamance.

(Source M.C. CORMIER 1985)

Type de produit	prix Producteur Casamance	prix gros Casamance	prix Détail Dakar
Guedj beur	400-600 F	500-700 F	1000-1300 F
Guedj kong	300-500 F	-	-
Tambadiang	70-200 F	200-250 F	300- 500 F
Sali requin	500-600 F	-	-
Métorah	50 F	70 F	-
Ailerons de requin	1500-5000 F	-	-

(n.b. : 1 F CFA : 0.02 F Français)

A la différence du poisson frais, essentiellement destiné au marché local, la transformation artisanale génère des flux commerciaux plus lointains (fig. 3). Au Sénégal, les produits transformés de Casamance sont présents sur tous les marchés urbains et largement diffusés en milieu rural. Le Guedj beur de Casamance est particulièrement prisé sur les marchés urbains où il est vendu à un prix élevé. Le tambadiang est destiné à la fois aux marchés urbains et ruraux. C'est un produit particulièrement apprécié dans la région du Fleuve où il peut être employé comme substitut au poisson frais. Les marchés extérieurs sont les principaux débouchés pour le métorah (Guinée, Mali), le sali (Ghana, Zaïre, Côte d'Ivoire, Nigéria), les ailerons de requins (Extrême-Orient via la Gambie)

2 . C O N T R A I N T E S E T P R O B L E M E S D E D E V E L O P P E M E N T

2.1. LE POISSON FRAIS

2.1.1. L'enclavement

Un des principaux problèmes limitant à l'heure actuelle le développement de la commercialisation du poisson frais et donc indirectement celui de la pêche artisanale réside dans les difficultés de communication :

internes à la région : de nombreux points de débarquement ne sont pas accessibles par voie terrestre ou ne le sont que difficilement. Diogué, Pointe-Saint-Georges, Saloulou expédient leurs prises par pirogue. Kafountine, principal point de débarquement régional n'est pas accessible par une route goudronnée, de même qu'Elinkine, ce qui limite leur accès en saison des pluies.

inter-régionales : les communications avec les autres régions du Sénégal sont handicapées par les difficultés de passage au bac de Gambie qui découragent les mareyeurs en raison du temps d'attente parfois très long et des risques que cela présente pour leur chargement. Ces difficultés de communication avec le reste du pays sont un handicap sérieux pour le développement des pêches en Casamance. La capacité d'absorption supplémentaire du marché casamançais étant limitée à court terme, l'accès à des marchés extérieurs à la région est une condition nécessaire à toute augmentation importante des prises. Or le sur-coût qui pèse sur le poisson frais de Casamance pour l'accès aux autres

marchés régionaux limite sa compétitivité par rapport aux productions des autres régions à vocation halieutique (Grande-Côte, Cap-Vert, Petite-Côte).

2.1.2. L'absence d'aménagement des sites de débarquement :

Les commerçants ne disposent pas d'aires adaptées au stationnement de leurs véhicules et au conditionnement de leurs produits. Les conditions actuelles de manutention du poisson sur les plages et lors du chargement des véhicules sont souvent à l'origine de la mauvaise qualité des produits offerts au consommateur.

2.1.3. Des véhicules peu adaptés :

Les véhicules utilisés par les mareyeurs, à l'exception de quelques-uns équipés de caisses isothermes, ne sont pas adaptés au transport du poisson par une température ambiante élevée. Ceci entraîne des coûts de glaçage élevés sur les trajets à longue distance. L'équipement des mareyeurs en véhicules adaptés est une composante indispensable à tout programme global de développement des pêches dans la région.

2.1.4. Les difficultés de financement pour le renouvellement et l'achat de nouveaux équipements

Les intermédiaires sont confrontés à un manque chronique de moyens de financement pour s'équiper. Or les conditions de garantie requises par le système bancaire pour obtenir des prêts sont très rigoureuses et très difficiles à remplir par les mareyeurs. Il conviendrait d'envisager la mise sur pied de systèmes de crédit adaptés.

2.1.5. La chaîne du froid :

La situation de la chaîne du froid en Casamance est relativement semblable à celle qui prévaut dans les autres régions. Tout d'abord un constat sur l'insuffisance de la disponibilité de glace et de moyens de stockage sous froid. En Casamance, à notre connaissance, seule l'usine SEFCA fournit de la glace aux mareyeurs, ces derniers se plaignant d'être confrontés à des ruptures de stock lorsque la pêche crevette est en pleine activité. Le second problème tient aux difficultés de gestion qu'ont connues les diverses infrastructures de froid mises en place dans le cadre de projets publics, difficultés qui ont conduit le plus souvent à leur fermeture. Il semble que trop souvent l'implantation de ces investissements a été choisie sans études préalables et que les modalités de gestion pas assez rigoureuses ne leur ont jamais permis d'atteindre le seuil de rentabilité. Les responsables du nouveau complexe de Ziguinchor, vital pour la mise en place de nouveaux projets de développement des pêches, devront tirer profit des expériences passées pour éviter les difficultés de gestion qu'ont connues des projets similaires.

2.2. LE POISSON TRANSFORME

En raison de son caractère moins périssable, le poisson transformé de Casamance ne connaît pas les mêmes contraintes d'écoulement que le poisson frais : il concurrence sans difficulté les produits des autres régions sur les marchés dakarois. On est en droit de se demander si, à court terme du moins, la transformation ne doit pas être le débouché prioritaire des débarquements supplémentaires occasionnés par les projets actuellement mis en place. Certaines difficultés doivent néanmoins être soulignées.

2.2.1. Le faible contrôle des agents économiques nationaux sur les circuits d'exportation

Comme nous l'avons vu précédemment, les circuits à l'exportation sont souvent contrôlés par des commerçants étrangers qui interviennent au stade le plus lucratif de la filière. Les commerçants sénégalais manquent d'informations sur les marchés étrangers africains et sur les réglementations (sanitaires en particulier) qui régissent les importations dans ces pays.

2.2.2. Le problème de la qualité

L'emploi de produits insecticides toxiques pour limiter l'infestation par les larves d'insectes, bien qu'interdit, est couramment pratiqué. Il conviendrait peut-être d'entreprendre des recherches pour identifier un produit de substitution moins toxique (comme cela a déjà été fait lors du projet MOPTI au Mali (FAO, 1984).

2.2.3. Le problème du transport vers Dakar

Sans être aussi difficile que pour le poisson frais, l'accès au marché dakarois est coûteux depuis que l'immobilisation du navire qui assure la liaison hebdomadaire Dakar-Ziguinchor oblige les commerçants à utiliser des transports en commun routiers.

C O N C L U S I O N

La présentation qui vient d'être faite sur la commercialisation du poisson en Casamance et ses problèmes a été volontairement limitée aux faits les plus saillants sans trop aborder les aspects quantitatifs. En effet nos connaissances dans ce domaine sont encore limitées dans la mesure où les études de sciences humaines réalisées dans le cadre du programme Casamance n'ont pas abordé de façon explicite les problèmes de commercialisation (surtout pour le poisson frais). Une étude comparable à celle déjà entreprise dans les autres régions du Sénégal (suivi des prix et des flux dans un échantillon de lieux de débarquement et de marchés) serait précieuse pour affiner notre connaissance en ce domaine et fournir des éléments utiles à la prise de décision.

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

- CORMIER (M.C.), 1985.- Quelques éléments sur la filière du poisson transformé de Casamance. In CRODT "Approche globale du système pêche dans les régions du Sine Saloum et de la Casamance", Août 1985, pub. restr. Cent. Rech. océanogr. Dakar-Thiaroye : 509-539.
- FAO, 1984.- Prévention des pertes de poisson. FAO Doc. tech. Pêches, 219,84 pages.
- KEBE (M.), CHABOUD (C.), 1984.- Le poisson dans les régions d'OUSSOUYE et BIGNONA. Evaluation du projet de développement intégré des pêches en Basse Casamance. Doc. int. Cent. Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye, 93 pages.

Tableau 1.- Prix au débarquement pour les principales espèces en Casamance
entre juin 1984 et février 1985 (F CFA/KG).

LIEUX DE DEBARQ. ESPECES	ZIGUINCHOR	GOUDOMP	SIMBANDI BRASSOU	TENDOUCK	THIONK- ESSYL	KAFOUNTINE	DIEMBERING	MOYENNE CASAMANCE
Ethmalose	20	17	-	15	15	-	-	17
Mulet	41	33	65	75	100	-	-	63
Tilapie	45	42	40	-	50	-	-	44
Brochet-capitaine	194	-	-	150	200	138	-	170
Drépane	100	-	-	-	-	-	-	100
Langouste	-	-	-	-	-	2 500	2 500	2 500
Sole	-	-	-	-	-	325	-	300
Maquereau-bonite	-	-	-	-	-	147	-	147
Requin	-	-	-	-	-	18	-	-
Raie	-	-	-	-	-	13,7	-	-
Courbine	-	-	-	-	-	228,75	-	-
Silure	-	-	-	-	-	50	-	-
Carpe blanche (sompat)	-	-	-	-	-	175,7	-	-
Otolithe	-	-	-	-	-	215,5	-	-

D I S C U S S I O N

BABOU.- Au sujet du crédit informel, si on se rapporte à ce qui se passe pour le commerce du charbon de bois, les rapports producteurs-mareyeurs sont probablement moins idylliques qu'il n'y paraît dans le texte et il y a des raisons de suspecter les mareyeurs pour trois raisons : ils perçoivent des intérêts, ils bénéficient d'une obligation de vente et ils déterminent quasi unilatéralement les prix. Le résultat, c'est que les prix sont trop élevés sur les marchés. Ne faudrait-il pas organiser un circuit plus officiel qui remplacerait ces intermédiaires ?

CHABOUD.- Cette idée est fort répandue. Les intermédiaires sont vus comme des exploiters prélevant des marges trop importantes au détriment à la fois des producteurs et des consommateurs. En fait, quand on analyse le projet CAPAS conçu pour résoudre ces problèmes d'intermédiaires et de crédit informel, on se rend compte qu'un circuit très coûteux a été mis en place (chaîne du froid) et qu'en définitive les résultats ont été décevants ; il n'arrive pas à commercialiser la totalité des poissons et il n'offre pas de meilleurs prix que le système traditionnel ni au producteur, ni au consommateur. D'ailleurs le système traditionnel a très bien résisté à la concurrence du système officiel.

SAMB.- 75 % du poisson serait transformé. Ce chiffre n'est-il pas exagéré ?

NDAW.- La transformation est effectivement très importante. Dans certains secteurs de la Casamance, au sud-ouest notamment, le pourcentage atteint même 80 %. Cela est dû à l'enclavement des lieux de débarquement. En ce qui concerne l'organisation de la pêche on a seulement créé jusqu'à présent des coopératives d'avitaillement mais on n'a pas encore trouvé de système efficace pour la commercialisation.

SUIVI HYDROAGRICOLE DU BARRAGE ANTI-SEL
DE GUIDEL

par

B. BARRY⁽¹⁾ et J.L. POSNER⁽²⁾

-
- (1) Hydraulicien au Centre de Recherches Agricoles de Djibelor (ISRA)
(Sénégal).
- (2) Agronome au Centre de Recherches Agricoles de Djibelor (ISRA)
(Sénégal).

R E S U M E

La sécheresse persistante des quinze dernières années s'est progressivement installée dans la région sud de Sénégal. Pour répondre à ce problème, le Gouvernement du Sénégal préconise un vaste programme de construction de barrages anti-sel pour la mise en valeur de 70 000 hectares de terres basses salées. Le barrage écluse de Guidel est le premier à voir le jour et il est considéré comme un projet pilote devant permettre la récupération et la mise en valeur rizicole de 1 500 ha de terres salées.

Depuis trois ans les eaux de surface et de nappe sont suivies afin de mesurer l'impact du barrage en matière de dessalement et de pH et de dégager un modèle de gestion de l'ouvrage. Les résultats des suivis sont présentés.

A B S T R A C T

Monitoring anti-salt dams.

Southern Senegal has been suffering from 15 years of below-average rainfall. In order to combat this problem the government of Senegal plans to develop 70 000 ha of rice lands above anti-salt dams. The Guidel dam, with 1 500 ha, is the first one finished and therefore is considered a pilot project.

For the past three years the salinity and pH of the river water, water table and surface soil have been monitored. Preliminary results are presented.

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

Les terres salées de Basse-Casamance (mangroves + tannes) couvrent d'importantes superficies (environ 180 000 ha) réparties le long des principaux marigots communément appelés bolons. Sur la base des connaissances déjà acquises sur les sols sulfatés-acides de mangrove au Sénégal (ORSTOM, ISRA etc...), notamment sur leur caractérisation morphologique et physico-chimique, leur cartographie, leur classification, plusieurs solutions de récupération à des fins rizicoles ont été proposées.

L'une des solutions retenues est la construction de barrages anti-sel sur les différents bolons de Casamance.

Tableau 1.- Superficie des bassins versants en Basse-Casamance (étude HARZA).

BASSIN VERSANT	SUPERFICIE(km ²)	BASSIN VERSANT	SUPERFICIE (km ²)
Bignona	770	Guidel	145
Baïla	1 642	Agnack	135
Kamobeul	700		

Le barrage-écluse de Guidel, qui est le premier à voir le jour (1982) est un ouvrage test destiné à accélérer le processus de dessalement et à empêcher l'oxydation et l'acidification des sols sulfatés-acides pendant la contre-saison grâce à l'admission d'eau salée de l'estuaire à marée haute.

1 . C A D R E G E O G R A P H I Q U E

Le barrage-écluse de Guidel est construit sur le bolon de Guidel, un des affluents de la rive gauche de la Casamance soumis, comme tous les bolons de la Casamance maritime, à l'influence des marées.

Il est situé non loin du point de confluence (moins de 4 km), près du village de Niaguiss, à environ 10 km à l'est de Ziguinchor. La profondeur du cheñal, qui est de 4 m au niveau du barrage, n'atteint plus que 1,50 m à Soukouta (fig. 1).

Le bassin versant, qui s'étend entre 12°25' et 12°35'N, a une superficie de 145 km². Le projet d'aménagement vise à protéger contre le sel et à aménager pour la riziculture 1 150 hectares bruts (860 ha nets) de terres salées essentiellement localisées sur la rive gauche du marigot où la mangrove prend toute son importance.

Les précipitations des trois derniers hivernages ont été caractérisées par les hauteurs mensuelles, le nombre de jours de pluies dans la saison, la hauteur de l'averse maximale journalière, le total saisonnier. Nous avons utilisé les résultats de l'ASECNA à Ziguinchor et ceux des cinq postes que nous avons installés dans la vallée de Guidel : deux sur la rive droite (Guidel village et Niaguiss), trois sur la rive gauche (Baraka, Bounao, Soukouta et Boulomp).

Les résultats mensuels et saisonniers sont présentés dans le tableau 2 et comparés aux normales établies par BRUNET-MORET(1970) sur la période 1931-1960 et qui ont servi aux calculs hydraulique du barrage-écluse.

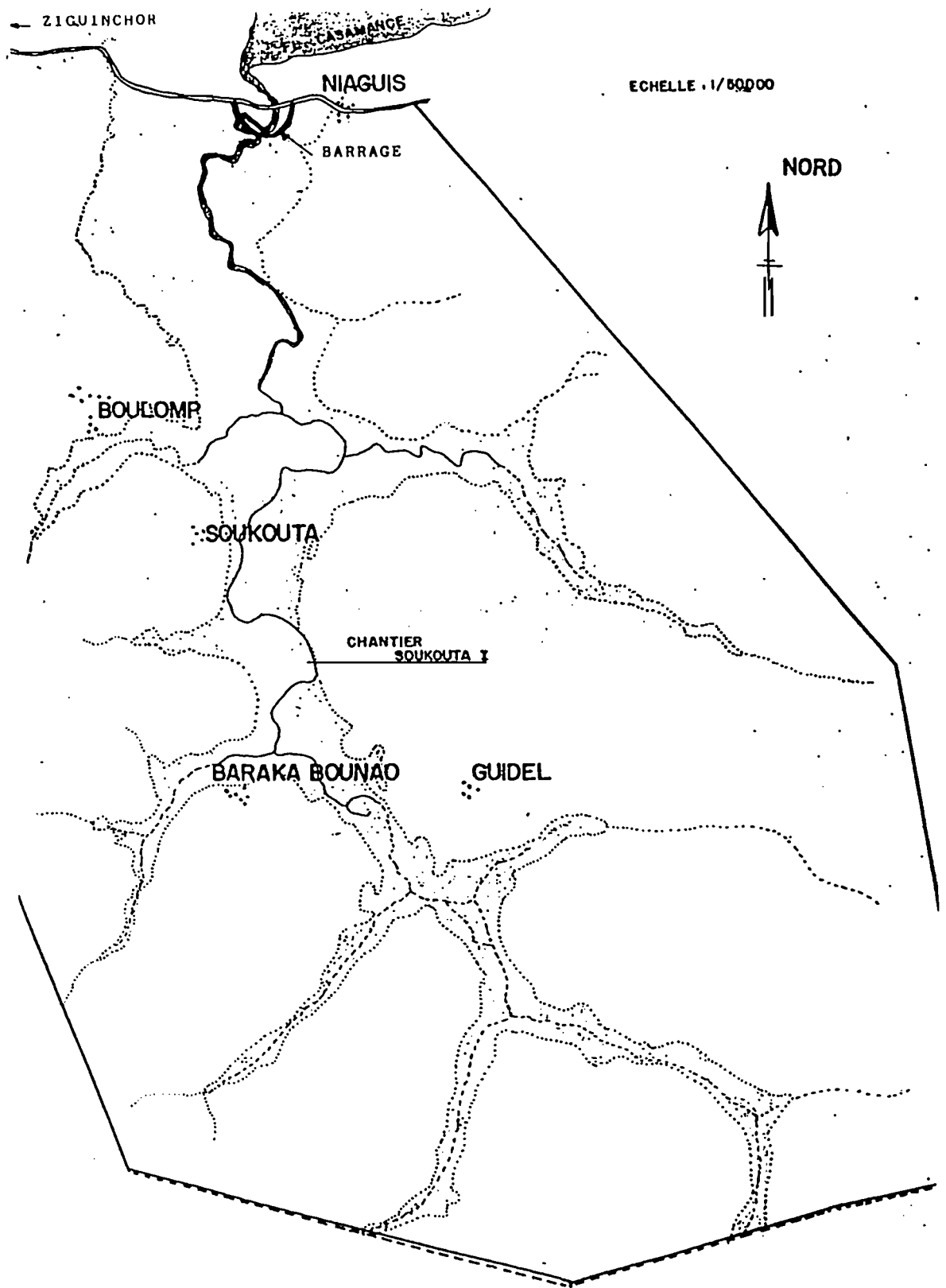


Figure 1.- Bassin versant du bolon de Guidel.

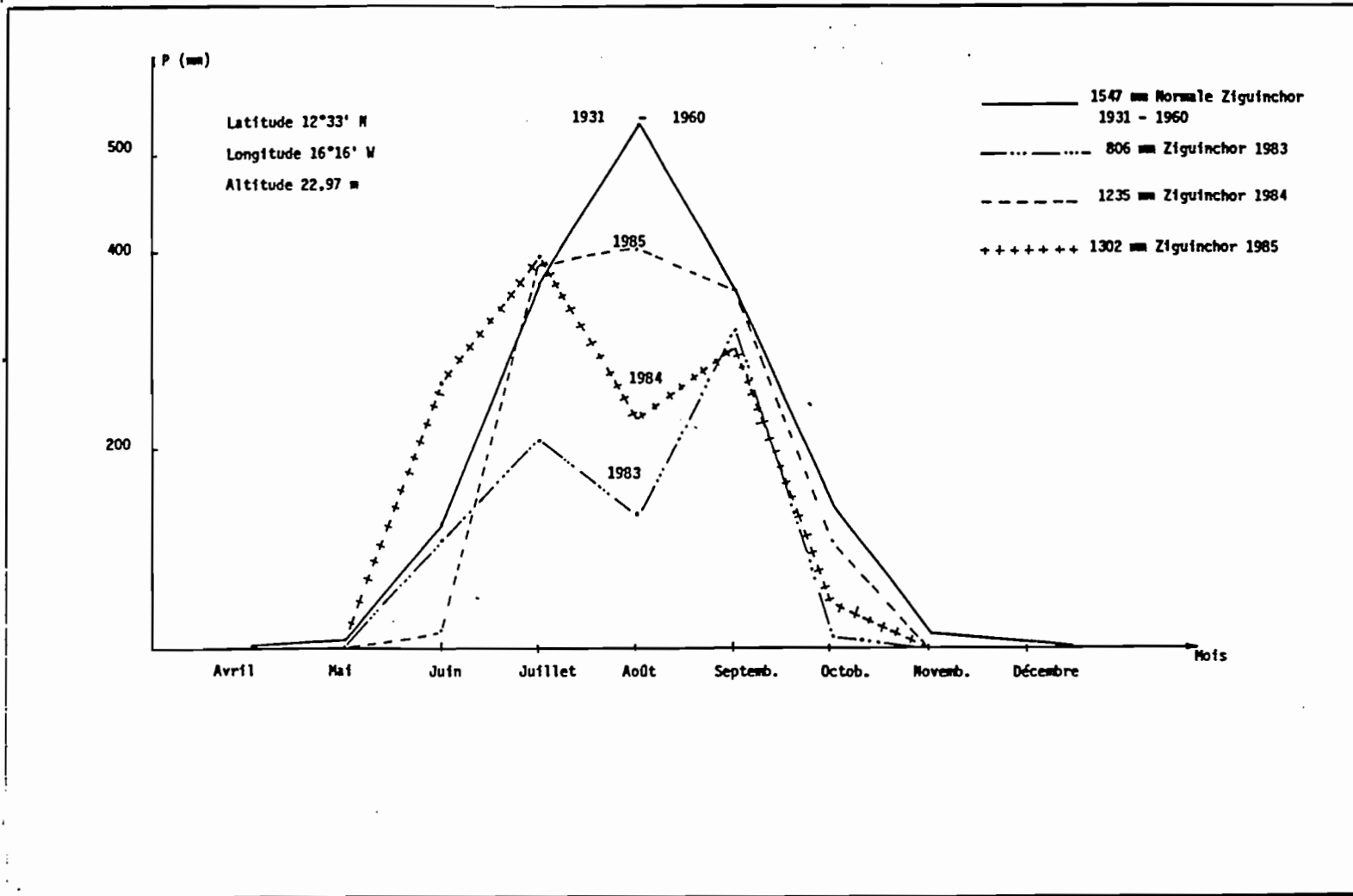


Figure 2.- Pluviométrie à Ziguinchor, en mm (poste d'ASECNA)

Tableau 2.- Précipitations mensuelles (mm) à Ziguinchor et dans la vallée de Guidel.

SITES	ZIGUINCHOR				VALLEE DE GUIDEL	
	Normale 1931-1960	1983	1984	1985	1983	1984
Mai	10,8	7,6	0	0	11,9	0
Juin	125,1	108,2	264,5	46,5	89,5	278,3
Juillet	362,7	212,1	393,3	390,7	174,2	316,9
Août	532,4	135,0	227,2	399,2	196,6	208,1
Septembre	361,0	320,5	302	358,7	242,4	188,0
Octobre	146,0	22,9	45,3	107,3	25,4	25,4
Novembre	9,0	0	2,0	0	0	
Total	1 547,0mm	806,4mm	1 234,6mm	1 302,4mm	740 mm	1 017,0mm

On constate que par rapport à la normale l'hivernage a été déficitaire pendant les trois années. A Ziguinchor le déficit a atteint 48 % en 1983, 20 % en 1984 et 16 % en 1985. Dans la vallée de Guidel il a été encore plus important, atteignant respectivement 50, 35 et 20 % pour les trois années. Le déficit s'est traduit par ailleurs par un rétrécissement de la durée de l'hivernage : 72 jours en 1983, 92 en 1984 et 78 en 1985.

2 . L E S E A U X D E S U R F A C E

2.1. SALINITE

2.1.1. Au niveau du bolon

Les résultats obtenus en matière de dessalement (S % < 5) sont présentés dans le tableau 3.

Tableau 3.- Dessalure en amont du barrage.

ANNEES	PERIODE DESSALE- MENT (S % < 5)	PLUVIOMETRIE (mm) ACCUMULEE AVANT CETTE DATE	NOMBRE DE JOURS
1983	-	-	0 jour
1984	30/09 - 06/10	1197 mm	7 jours
1985	23/08 - 25/10	836 mm	55 jours

On constate que la période de dessalure est passée de 0 jours en 1983 à 55 en 1985. Il est donc assez clair qu'avec une bonne pluviométrie, les eaux

du bolon peuvent être utilisées pour une irrigation complémentaire des parcelles de riz ce qui est, du reste, un des objectifs du barrage-écluse.

Nous avons pu constater un phénomène intéressant de stratification en amont du barrage ; les valeurs de salinité enregistrées au cours des deux dernières campagnes de mesure sont présentées dans le tableau 4.

Tableau 4.- Salinité au niveau du barrage (1) et à Soukouta (2).

MOIS	OCT. 84		DEC. 84		JUIN 85		AOÛT 85		SEPT. 85		OCT. 85	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
En surface	10	6	25	21	69	70	8	6	4	2	4	4
Fond	16	11	44	22	72	70	16	12	4	2	6	5

On constate que la stratification est plus marquée au niveau du barrage qu'à Soukouta, ce qui est évidemment en rapport avec la bathymétrie. Avec l'installation de l'hivernage et les opérations répétées d'ouverture et de fermeture des vannes (cf. ci-après) cette stratification tend à disparaître. On note par ailleurs que la salinité tend à diminuer quand on s'éloigne du barrage; le gradient est plus net au fond qu'en surface.

2.1.2. Au niveau des casiers aménagés

Nous avons présenté dans le tableau 5 la salinité des eaux du bolon, des drains et des casiers.

Tableau 5.- Salinité dans différents milieux.

ANNEES	MOIS	S ‰ EAUX DE SURFACE		
		Bolon	Drain	Casier
1983	Juillet	21	28	11
	Octobre	16	19	20
	Décembre	39	47	40
1984	Juillet	24	30	8
	Octobre	10	13	12
	Décembre	23	27	28
1985	Juillet	50	58	12
	Octobre	4	6	10

Il faut noter que les variations spatiales de la salinité sont directement liées à la configuration de l'hivernage. En 1985, par exemple, le mois de Juin a été très mauvais (46,5 mm de pluies) entraînant des niveaux de salinité très élevés en début Juillet mais, avec le bon déroulement de l'hivernage par la suite, le 25 Octobre encore, on avait dans le bolon 4 ‰.

L'eau dans les casiers est au début moins salée que celle du marigot et des drains, mais au fur et à mesure que les sels de la solution du sol passent dans l'eau de submersion et que la nappe remonte on assiste à une situation inverse, le bolon devient moins salé que l'eau dans les drains et les casiers.

L'eau des drains est plus salée que celle du bolon au début de l'hivernage parce que le niveau du plan d'eau dans la retenue est alors relativement bas et que les drains fonctionnent correctement. Avec l'installation de l'hivernage l'eau du bolon envahit les drains, y provoquant une diminution de la salinité.

Les sels dans les drains n'étant pas éliminés totalement, on observe pendant la saison sèche une remontée de la salinité.

2.2. BILANS HYDRIQUE ET SALIN

Nous avons calculé les quantités d'eau stockées, évacuées ou admises au cours d'une année de gestion du barrage afin de dresser un bilan hydro-salin correct du bassin versant en amont du barrage. Les résultats pour 1984 et 1985 sont présentés dans les tableaux 6 et 7.

Au cours de l'hivernage 1984 le barrage a été ouvert quatre fois ce qui a permis d'éliminer au total 193 896 tonnes de sel. Les quatre vidanges de 1985 ont permis d'éliminer 153 000 tonnes de sel.

Le total des vidanges inclut cependant aussi du sel contenu dans l'eau salée du bolon qui se trouve au-dessous du niveau 0,90 m + MPP (1) qui est la côte de la crête du déversoir.

Apparemment, la plupart des sels évacués proviennent de l'eau du bolon et, en partie, des sels du sol remontant vers la surface par capillarité entre deux vidanges.

Tableau 6.- Bilans hydro-salins des vidanges en 1984

OPERATIONS	1ère vidange	2ème vidange	3ème vidange	4ème vidange
Volume initial	3,7 10 ⁶ m ³	3,7 10 ⁶ m ³	4,3 10 ⁶ m ³	4,5 10 ⁶ m ³
Volume final	0,5 10 ⁶ m ³	1,1 10 ⁶ m ³	3,1 10 ⁶ m ³	3,30 10 ⁶ m ³
Volume d'eau évacué	3,2 10 ⁶ m ³	2,6 10 ⁶ m ³	1,2 10 ⁶ m ³	1,2 10 ⁶ m ³
Teneur moyenne en sel g/l	38	17	15	8
Quantité de sels évacuée (tonnes)	121 600	44 200	18 000	10 096

(1) M.P.P. : il s'agit des bornes installées par la Mission de Prospection Pétrolière. Toutes les côtes du B.V. sont rattachées à ces bornes.

Tableau 7.- Bilans hydro-salins des admissions et vidanges en 1985

OPERATIONS	1ère admis (7.02.85)	2e admis (6.03.85)	1e vidang (28.06.85)	2e vidang (24.06.85)	3e vidang (8.08.86)	4e vidang (8.09.86)
Volume admis	0,20.10 ⁶ m ³	0,950.10 ⁶ m ³				
Volume évacué	-	-	1,4.10 ⁶ m ³	1,3.10 ⁶ m ³	3,5.10 ⁶ m ³	1,7.10 ⁶ m ³
Teneur en sel g/l	49 g/l	50 g/l	46 g/l	40 g/l	9 g/l	3 g/l
Quantité de sel admise (tonnes)	9800	47 500	-	-	-	-
Quantité de sel (évacuée)			64 400	52 000	31 500	5 100

3 . L E S , E A U X D E N A P P E

Le suivi des eaux de nappe a été effectué au niveau des piézomètres installés dans les casiers de Boulomp et de Soukouta, tous deux situés en amont de barrage et sur la rive gauche du marigot.

Le casier de Boulomp est situé à mi-chemin entre le barrage et le Pont de Soukouta. Le casier de Soukouta nouvellement défriché couvre une superficie de 20 hectares bruts, il est situé en amont du pont de Soukouta.

3.1. VARIATIONS INTERANNUELLES DU NIVEAU DE LA NAPPE

Le suivi effectué sur les deux casiers sus-mentionnés au cours des trois dernières années a permis de constater que la pente piézométrique est faible dans le lit mineur et qu'elle était presque identique à celle du terrain 3 ‰. La nappe a son toit orienté vers le marigot.

Pour une étude comparative de la nappe phréatique durant les 3 dernières années nous prendrons comme piézomètre de référence, celui de Soukouta 7. Il est localisé dans le casier de Soukouta, dans le bloc V, parcelle 15.

En 1983, la nappe phréatique n'a pas affleuré du tout à la surface du sol (fig. 3). Au cours de l'hivernage 84 on a observé un affleurement des eaux de nappe pendant une durée de 50 jours (1er Septembre - 20 Octobre). En 1985, la nappe a affleuré plus tôt que les années précédentes (Juillet) avant d'amorcer une baisse due au pompage des eaux dans les drains ceinturant la parcelle. A partir du 19 Septembre et jusqu'au 18 Octobre, les eaux de nappe sont restées en surface malgré les séries répétées de pompage.

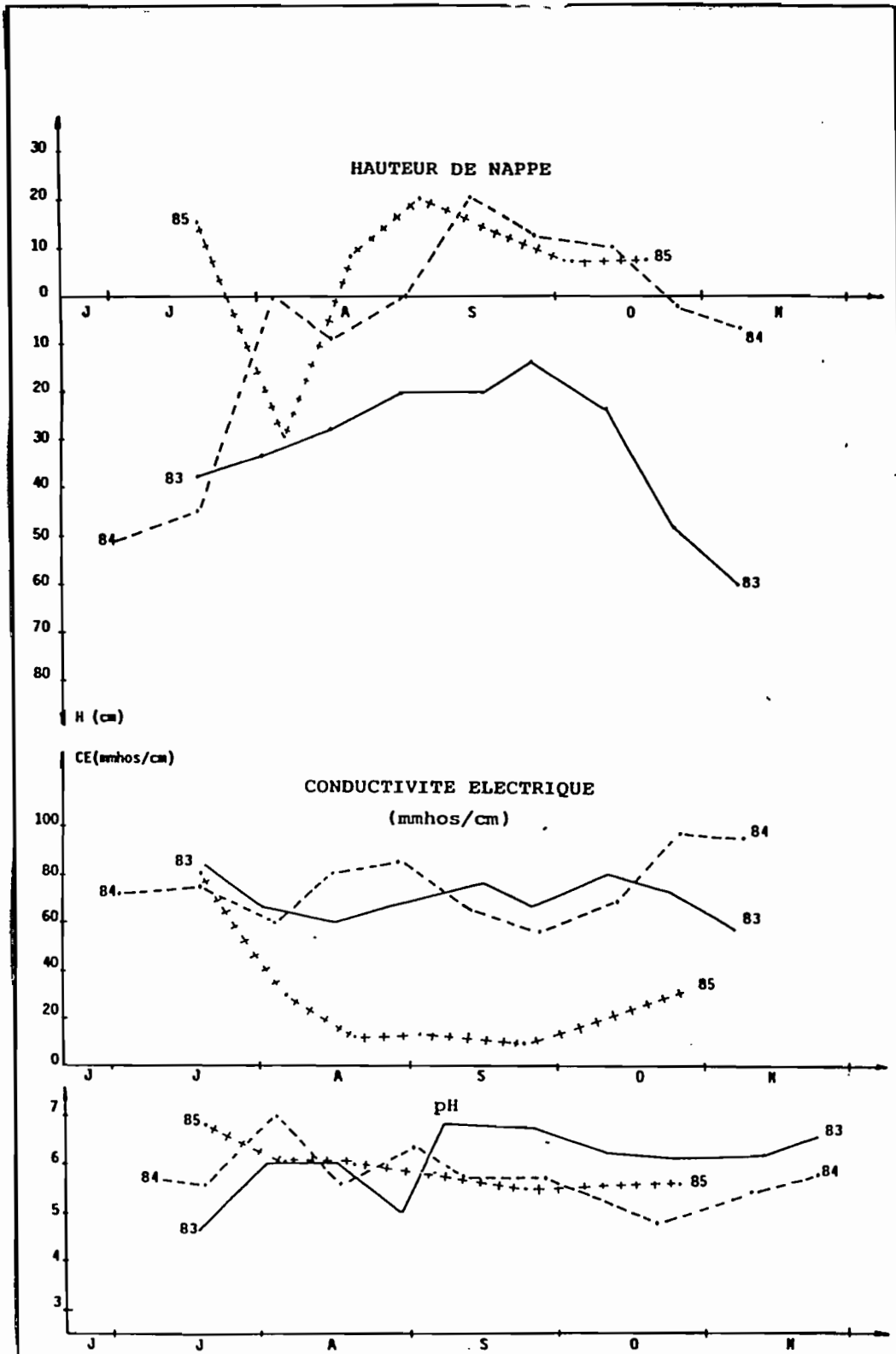


Figure 3.- Hauteur, salinité et pH de la nappe phréatique durant les campagnes 1983, 1984 et 1985 (piézomètre Soukouta 7, bloc 5, parcelle 15).

3.2. VARIATIONS INTERANNUELLES DE LA SALINITE DE LA NAPPE

Au début de l'hivernage, les eaux de nappe sont extrêmement salées CE 80 mmhos/cm (1); au fur et à mesure que l'hivernage s'installe, on observe un dessalement progressif avec cependant des valeurs presque toujours insupportables pour le riz (fig. 3). Durant les campagnes 83 et 84, les plus faibles niveaux de salinité se situaient à la troisième décennie du mois de Septembre avec des valeurs de 25 mmhos/cm.

En 1985, grâce à la bonne pluviométrie enregistrée et aux effets du pompage répété des eaux de drainage le niveau de dessalement de la nappe a été beaucoup plus important.

Les plus faibles valeurs de salinité ont été enregistrées à partir de la mi-Août et jusqu'au début du mois d'Octobre (environ 15 mmhos/cm).

Avec l'arrêt des pluies en fin Septembre (83 et 84) et début Octobre en 1985, la tendance à la remontée du niveau de salinité est très nette. Malheureusement à cette période précise, la nappe affleure à la surface du sol, bloquant le processus de dessalement du sol.

3.3. VARIATIONS INTERANNUELLES DU pH DE LA NAPPE

Le pH des eaux de nappe est resté sensiblement le même durant les 3 campagnes de mesures (fig. 3). Les valeurs sont comprises la plupart du temps entre 4,5 et 7, toutefois les plus grandes valeurs ont été enregistrées durant le mois de Septembre (pH = 7,0 le 08/09/83 ; pH = 6,8 le 02/09/84 et pH = 6,8 le 13.09.85).

4 . L E S S O L S

4.1. VARIATIONS INTERANNUELLES DE LA SALINITE DES SOLS

La parcelle choisie pour le suivi de la salinité et du pH du sol est la même que celle au niveau de laquelle la nappe phréatique a été étudiée. Elle est située dans le lit majeur du bolon à une côte légèrement supérieure à celle du marigot. Les sols sont sulfatés - acides et on rencontre en profondeur des racines de *Rhizophora*.

Au cours de l'hivernage 85, la parcelle d'essai a été endiguée et drainée sur les 4 côtés. L'évacuation des eaux de drainage a été effectuée grâce à une motopompe - type Guinard - équipée d'un moteur Bernard. Le débit de la motopompe est de 80 m³/heure.

La technique de préparation de sol utilisée au cours des 3 années d'études est le billonnage avec le kayendo.

Nous analysons la salinité et le pH des horizons - 0-10 cm et 50-60 cm.

0-10 cm correspond à la couche intéressant le repiquage du riz et 50-60 cm est celle située immédiatement en dessous du plafond des drains.

(1) 1 mmhos/cm = 0,75 g/l

4.1.1. Horizon 0-10 cm (fig. 4)

Si on compare les campagnes 1983 et 1984 où la parcelle d'essai n'a été ni aménagée ni drainée, on constate que le dessalement des couches superficielles a été plus intense durant l'hivernage 84 du fait de la bonne pluviométrie enregistrée aux mois de Juin et Juillet. Pendant plus de 15 jours on a noté que la conductivité électrique à l'extrait 1/5 était inférieure ou égale à 5 mmhos/cm (période du 20/07/84 au 15/08/84 puis du 10/09/84 au 30/09/84). Cette valeur est cependant largement supérieure au seuil de tolérance du riz $EC_{1/5} = 1$ mmhos/cm.

La remontée de la salinité observée durant la deuxième quinzaine du mois d'Août 84 s'explique en majeure partie par le déficit pluviométrique observé durant ce mois.

Les valeurs de C.E. les plus faibles enregistrées au cours de l'hivernage 84 se situent au mois de Septembre avec $CE_{1/5} = 2,5$ mmhos/cm le 12/09/84.

En 1983, les valeurs de conductivités ≤ 5 mmhos/cm ont été enregistrées pour une période relativement courte (15 jours) et à la fin de l'hivernage seulement (après 740 mm) (période du 10/10/83 au 25/10/83).

Si on compare la remontée de la salinité à la fin de l'hivernage pour les campagnes 83 et 84 on note une plus rapide remontée en 84. Les écarts de valeurs se situent régulièrement au-dessus de 5 mmhos/cm, dès le mois d'Octobre.

Cette rapide recrudescence de la salinité est surtout due à la présence d'une nappe phréatique extrêmement salée à la surface du sol et également au fait que les portes du barrage soient restées fermées durant une période plus longue favorisant davantage un confinement des eaux. Dès le mois de Décembre on assiste à une situation inverse due cette fois à une admission d'eau salée du fleuve en 83.

La situation en 1985 est totalement différente de celle observée les deux années précédentes. En effet, la parcelle d'essai a été aménagée et drainée sur les 4 côtés, l'hivernage 85 a été également meilleur du point de vue total pluviométrique (1302,4 mm à Ziguinchor).

C'est ainsi qu'on peut noter que le niveau de salinité de la couche 0-10 cm était au début de l'hivernage (18/06/85) à 24 mmhos/cm, mais avec les séries de pompage effectuées et grâce à la bonne pluviométrie du début du mois de Juillet, la conductivité électrique est retombée à 14 mmhos/cm un mois plus tard (le 18/07/85). A la mi-Août (le 19/08/85) date qui correspond théoriquement à la période de repiquage du riz dans les rizières salées de Basse-Casamance, la conductivité n'était plus que de 3 mmhos/cm et à la fin du mois de Septembre elle était de 1,15 mmhos/cm (1).

Durant l'hivernage 85, les valeurs de conductivité électrique à l'extrait $1/5 \leq 5$ mmhos ont été enregistrées pour une période allant du 20/07/85 au 03/10/85.

4.1.2. Horizon 50-60 cm fig. 4)

Le phénomène observé en 84 est presque tout à fait identique à celui de la campagne 83. Les sols sont restés très salés (conductivité électrique à l'extrait 1/5 toujours supérieure à 5 mmhos/cm, même après les fortes pluies de Juin, Juillet et Septembre 84).

(1) Dans la parcelle située juste à côté (non aménagée et non drainée) les valeurs suivantes de $CE_{1/5}$ ont été enregistrées. Sur l'horizon 0-10 cm : 23 mmhos/cm le 18/05/85 ; 17 mmhos/cm le 18/07/85 ; 9 mmhos/cm le 19/08/85 ; 4 mmhos/cm le 12/10/85.

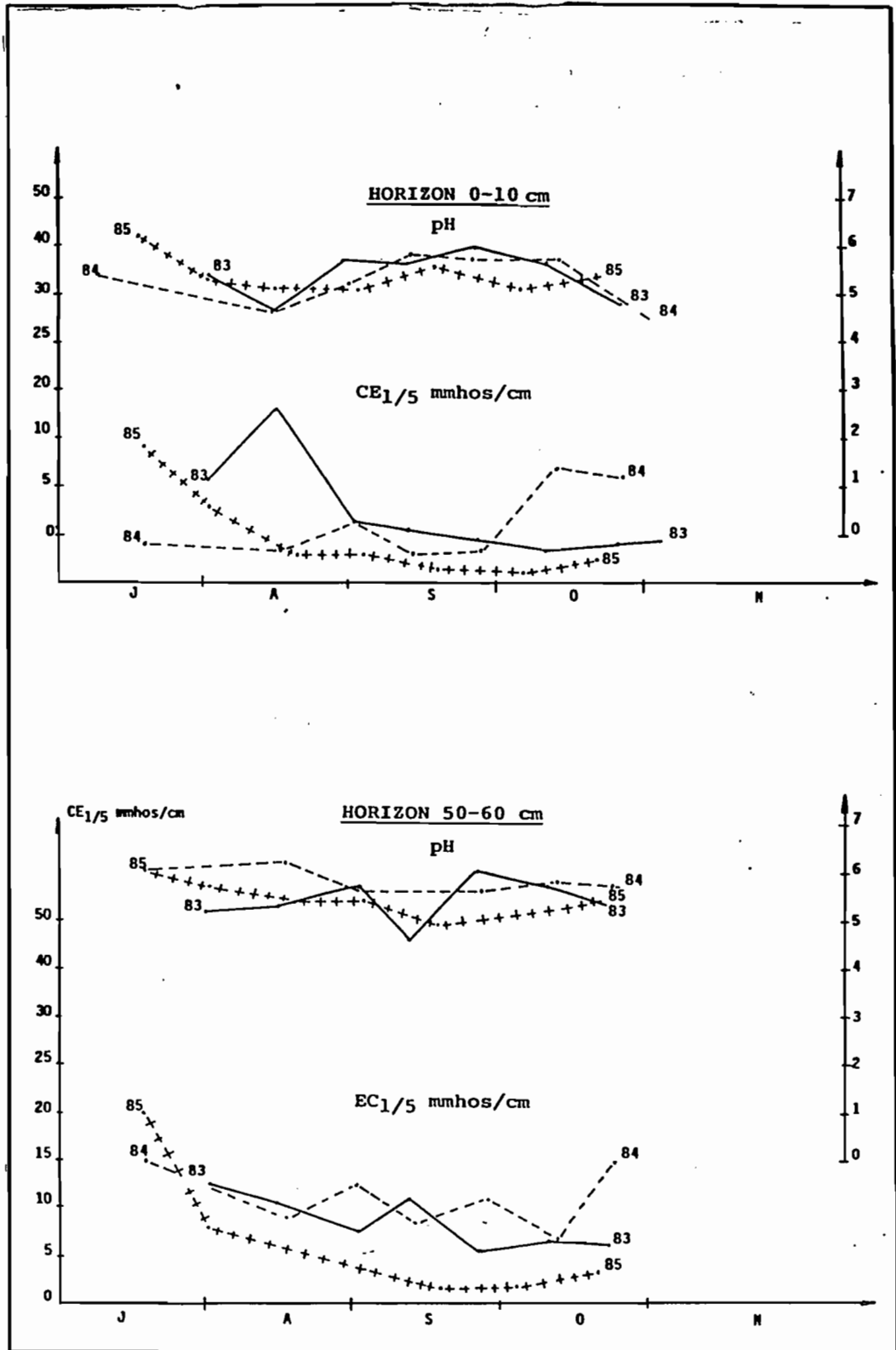


Figure 4.- Evolution du pH et de la salinité des sols durant les campagnes 1983, 1984 et 1985 (bloc 5, parcelle 15).

Au cours de l'hivernage 85 on a noté cependant un fort dessalement de cette couche située au niveau du plafond des drains. En effet, au début de l'hivernage la conductivité électrique affichait des valeurs relativement élevées $EC_{1/5}$ 15 mmhos/cm pour baisser en début Juillet jusqu'à 6 mmhos/cm (période de pompage) et à la fin de l'hivernage (le 03/10/85) à 2 mmhos/cm.

La courbe de dessalement de cet horizon (fig. 4) est régulière. Les valeurs de conductivité électrique $EC_{1/5} \leq 5$ mmhos/cm ont été enregistrées pour la période du 20/08/85 au 03/10/85. Ce qui du reste n'était pas le cas en 83 et en 84.

4.2. VARIATIONS INTERANNUELLES DU pH DES SOLS

Le pH est resté acide pour les deux horizons considérés (pH entre 4,8 et 6,2) et ceci durant les 3 années de suivis (fig. 4). Il n'y a pas eu de grandes variations au cours des 3 hivernages considérés et les bonnes valeurs de pH permettent d'apprécier un certain degré d'évolution des sols sur une couche de 60 cm. Elles permettent également d'affirmer sans risque de se tromper que le facteur limitant à Soukouta n'est pas à l'heure actuelle, le risque d'acidification mais plutôt l'hypersalinité des eaux de nappe et des sols.

Ceci est d'autant plus vrai que, durant les années 83 et 84, malgré plusieurs dates de repiquage avec des plants d'âge différents et des variétés de tolérance différente à la salinité, la mortalité a été totale moins d'une semaine après chaque repiquage. Les taux de salinité des sols et des eaux de submersion des casiers de même que celles de la nappe phréatique restaient toujours supérieurs au seuil de tolérance du riz.

En 1985, la parcelle d'essai repiquée le 09 Septembre a vu le riz reprendre et résister à l'agression du sel pendant 50 jours environ, mais l'évaporation très forte à partir du mois d'Octobre et la présence de la nappe salée a provoqué une concentration des sels dans les eaux de submersion pénalisant gravement les plants de riz. La mortalité au 25 octobre 85 est supérieure à 75 %.

C O N C L U S I O N

La question qui se pose aujourd'hui au sujet des projets gouvernementaux de construction de grands barrages anti-sel est leur justification même, compte-tenu des changements climatiques. En effet, au moment de la phase de conception de ces projets, la moyenne des précipitations se situait à 1400 mm à Ziguinchor; elle est aujourd'hui de 1000 mm. Dans ces conditions le milieu pédologique a fortement évolué avec une augmentation sensible des surfaces de tannes et de mangroves décadentes pour lesquelles ce type d'aménagement est inadapté; d'autre part la fonction réservoir du barrage situé très en aval n'est plus pleinement assurée.

Le coût de tels projets est extrêmement élevé alors que les résultats ne sont pas garantis. Il serait donc plus judicieux de construire des petits barrages sur des bolons secondaires ou tertiaires; ces petits barrages, qui se sont avérés efficaces, sont peu coûteux et peuvent être construits par les paysans eux-mêmes.

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

BARRY (B.) et POSNER (J.L.), 1985.- Suivi de la zone salée. IIème Table Ronde sur les Barrages Anti-Sel, Djibélor, 12-15 Juin 1985.

EUROCONSULT, 1985.- Rapport des 6ème et 7ème missions d'Appui. Etude de l'aménagement de la plaine en amont du barrage de Guidel.

LOYER (J.L.) et LAMAGAT 1985 .- Typologie des bassins versants en Casamance. IIème Table Ronde sur les Barrages Anti-Sel, Djibélor, 12-15 Juin 1985.

MARIUS (C.) et CHEVAL, 1980.- Carte pédologique de la vallée de Guidel, ORSTOM, Dakar.

MONET (Y.), 1970.- Etudes hydrologiques en Casamance, ORSTOM, Paris.

SOMIVAC, 1980.- Projet de mise en valeur de la vallée de Guidel. Aménagement des terres et vulgarisation, Ziguinchor.

D I S C U S S I O N

B. DIAW.- Certains projets de barrages ont été mal préparés. L'expérience de Guidel sera-t-elle utilisée pour les projets futurs ?

BARRY.- Le barrage de Guidel est le premier barrage construit sur des sols sulfatés acides ; il a donc valeur de laboratoire et ses résultats devraient être utilisés.

E.H.M. DIALLO.- Des polders de récupération sont prévus en arrière des barrages d'Affiniam et du Soungrougrou, où les résultats obtenus à Guidel seront mis en application.

BARRY.- En réalité le nouveau barrage d'Affiniam a été entrepris sans attendre les résultats de Guidel et sans étude préalable.

TOORNSTRA.- La CEE désire savoir si elle doit ou non financer un barrage.

BARRY.- La construction de petits barrages serait davantage souhaitable que les grands barrages qui sont envisagés car ces derniers coûtent très chers et les résultats ne sont pas garantis. Après trois ans le barrage de Guidel n'a pas encore permis la récupération d'un seul m² de sol pour la riziculture.

E.H.M. DIALLO.- Les petits barrages isolent des superficies très limitées, situées très en amont, alors que le barrage d'Affiniam devrait permettre de récupérer toute la vallée.

BARRY.- Les petits barrages en amont permettent de gagner des terres vers l'aval par dessalures successives ; on est assuré du résultat à assez court terme. De plus ils ont l'avantage d'être réalisés par les paysans eux-mêmes et enfin ils permettent le passage de pistes qui désenclavent les villages.

FONTANA.- Qu'en pensent les bailleurs de fonds ?

DELACROIX.- La Caisse Centrale de Coopération n'intervient pas actuellement en Casamance. Mais il sera nécessaire pour les actions futures de tenir compte des remarques qui viennent d'être faites. L'analyse selon laquelle il est préférable de financer des petits barrages commence à se généraliser, mais les partisans de grands projets sont encore nombreux comme le montre la construction en cours du barrage du fleuve Sénégal.

LE MOALLE.- L'impact des barrages sur la pêche a-t-il été étudié??

BARRY.- Les barrages sont destinés à favoriser la riziculture. Le problème de la pêche ne fait pas partie des préoccupations principales.

CONSEQUENCES D'UN BARRAGE ECLUSE
ANTI-SEL SUR L'ENVIRONNEMENT AQUATIQUE
ET LA PECHE

Par

L. LE RESTE (1)

(1) Biologiste de l'ORSTOM en poste au Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye (ISRA) BP. 2241 - Dakar (Sénégal).

R E S U M E

Un barrage écluse a été construit sur un petit affluent de l'estuaire de la Casamance pour essayer de gagner à la riziculture les terres salées situées en amont. Nous étudions les conséquences de cet ouvrage sur deux paramètres de l'environnement aquatique (salinité et chlorophylle a) ainsi que sur les poissons et crustacés.

En amont le barrage a eu pour effet d'amplifier les variations saisonnières de la salinité mais n'a pas eu de grandes conséquences sur la biomasse chlorophyllienne et sur la pêche.

En revanche il empêche les exportations de nutriments vers l'aval et isole des zones servant à la croissance de juvéniles d'espèces pêchées en aval comme la crevette *Penaeus notialis* et le poisson clupeidae *Ethmalosa fimbriata*.

A B S T R A C T

A dam was built across a small tributary of the Casamance river in order to win salted lands for rice culture. Consequences for aquatic environment (salinity and chlorophyll a) and fishes and crustaceans are examined.

Seasonal range of the salinity is increased above the dam but chlorophyll and fishing are not greatly affected.

Nutrients exports toward the estuary are prevented and nursery grounds for species as *Penaeus notialis* (shrimp) and *Ethmalosa fimbriata* (clupeidae fish) are closed.

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

Le barrage-écluse construit sur le bolon de Guidel (fig. 1) a été achevé au début de 1983. Il est destiné à permettre la récupération d'environ 1000 ha de terres, initialement salées, pour la riziculture.

Nous avons cherché à mesurer les conséquences d'un tel ouvrage sur l'environnement aquatique : salinité, biomasse phytoplanctonique et pêche. Nos observations portent sur la période octobre 1984-septembre 1985.

Aucune étude n'ayant été faite avant la construction du barrage, il était difficile d'apprécier les impacts de celui-ci sur le milieu. Nous avons tenté de pallier cette difficulté en comparant la zone amont du barrage d'une part avec la zone aval, d'autre part avec un petit bolon non aménagé situé une quinzaine de km en amont, le bolon de Sindone. Il faut cependant noter que la profondeur est d'environ 4 m au niveau du barrage (elle diminue vers l'amont) alors qu'elle ne dépasse jamais 1,50 m dans le bolon de Sindone.

En période des pluies, en amont du barrage, l'apport d'eau douce est très supérieur à l'évaporation. Pour assurer le lessivage des sols et maintenir le niveau à une certaine cote, des vidanges sont réalisées. En saison sèche, au contraire, des admissions d'eau sont effectuées. Pendant la saison des pluies 1984 (juin à octobre) il y a eu quatre vidanges. Pendant la saison sèche 1984-1985 deux admissions ont été réalisées le 7 février et le 6 mars. Pendant la saison des pluies 1985, quatre vidanges ont été faites, le 28 juin, le 24 juillet, le 8 août et le 8 septembre.

1 . S A L I N I T E

La salinité augmente entre octobre et juin ; elle chute brutalement ensuite (fig. 2). Les salinités extrêmes notées en surface ont été 4 et 68 ‰. La salinité est toujours plus élevée au fond qu'en surface ; la différence est surtout nette au début de la saison sèche (novembre et décembre) et au début de la saison des pluies (juillet). La stratification est surtout perceptible dans la zone la plus profonde, c'est à dire la plus proche du barrage ; elle disparaît quand la profondeur devient inférieure à 2 m. Dans la couche de surface (0-2 m) la salinité diffère peu sur tout le plan d'eau à une date donnée.

Si on compare la zone amont de Guidel avec les deux zones de référence le trait le plus marquant est la plus grande amplitude des variations pendant la période octobre-juin : environ 60 ‰ en amont de Guidel contre 20 ‰ en aval et 40 ‰ à Sindone. Si on considère que les variations en aval du barrage sont amorties du fait de la présence de ce dernier et que les variations à Sindone sont amplifiées du fait de la faible profondeur, il est raisonnable de penser que, sans le barrage, l'amplitude des variations à Guidel aurait été de l'ordre de 30 ‰. Le barrage a donc considérablement amplifié cette amplitude en amont.

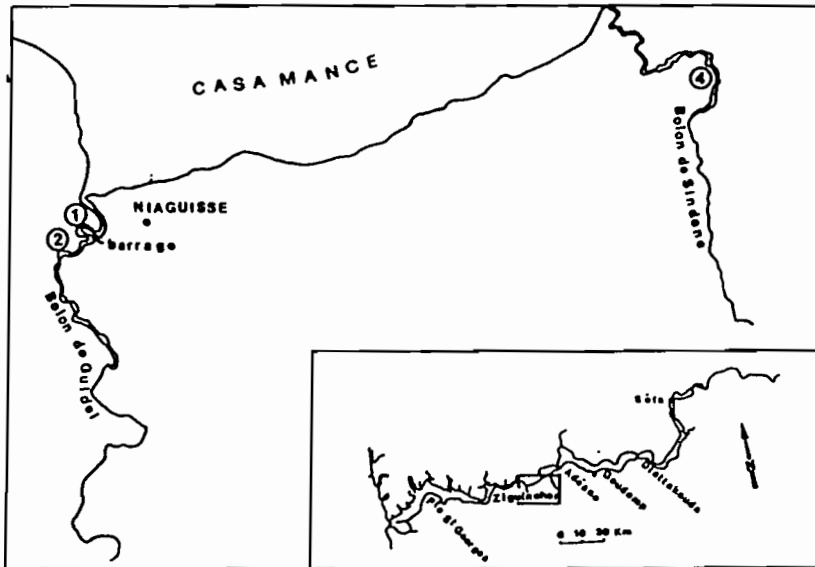


FIG. 1:- Zone d'étude

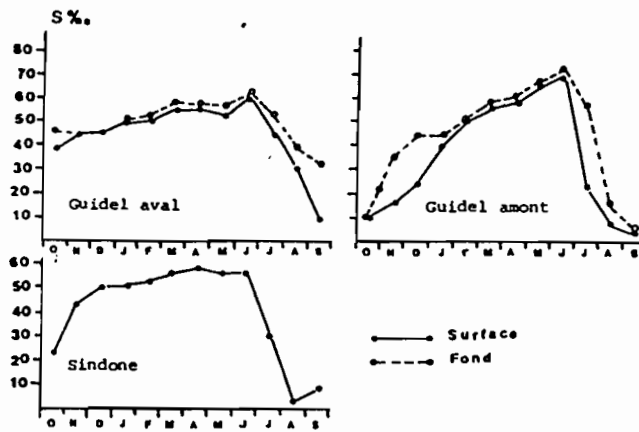


FIG. 2.- Variations saisonnières de la salinité

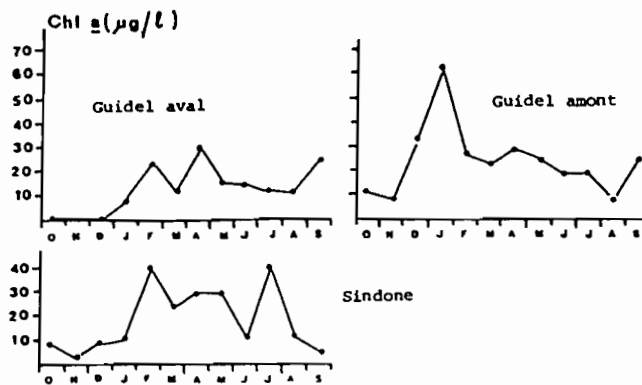


FIG. 3 : Variations saisonnières de la chlorophylle

2 . P H Y T O P L A N C T O N

Le phytoplancton étant à la base de la chaîne alimentaire, son abondance est un indicateur de la richesse potentielle du milieu. Cette abondance a été caractérisée par la teneur en chlorophylle : chlorophylle a et chlorophylle totale (fig. 3).

La teneur moyenne en chlorophylle a, en surface, oscille entre les valeurs extrêmes de 8 et 62 $\mu\text{g}/\text{l}$ (14 et 64 pour la chlorophylle totale) avec une moyenne annuelle de 24 $\mu\text{g}/\text{l}$ (26,6 pour la chlorophylle totale). Les valeurs sont du même ordre que celles observées sur le bolon de Sindone. Le barrage ne semble donc avoir eu aucune conséquence, positive ou négative, sur les potentialités trophiques du milieu.

Les valeurs observées dans les deux bolons de Guidel et Sindone sont plus élevées que celles observées en aval du barrage et celles notées sur le cours principal de la Casamance à ce niveau. Le barrage provoque donc un arrêt de l'enrichissement du cours principal à partir du bolon.

Dans l'ensemble, et quelle que soit la zone considérée, les concentrations maximales sont notées en saison sèche, entre janvier-février et mai.

3 . C R U S T A C E S E T P O I S S O N S

Les échantillonnages ont été réalisés à l'aide de filets à mailles de 8, 25 et 30 mm de côté, à raison d'une série de pêches pour chaque type de filet chaque semaine. La maille de 8 capture des juvéniles ; les deux autres capturent des poissons de taille commercialisable et leurs résultats ont été confondus.

Pour l'analyse des résultats nous avons tenu compte des rendements en nombre d'individus pour les juvéniles et en poids pour les poissons de taille commercialisable (subadultes et adultes).

3.1. JUVENILES

Abondance moyenne :

Les crevettes (*Penaeus notialis*) sont six fois moins abondantes en amont du barrage que dans le bolon de Sindone. Cela tient évidemment au fait que la reproduction a lieu en mer et que la colonisation en postlarves de la zone amont de Guidel ne peut se faire qu'au moment des rares admissions d'eau, en saison sèche.

En ce qui concerne les poissons, toutes espèces confondues, le bolon de Sindone est deux fois plus riche que la zone amont de Guidel, la zone aval occupant une place intermédiaire. En revanche il y a peu de différence qualitative entre les trois zones, les quatre espèces principales étant partout *Sarotherodon melanotheron*, *Ethmalosa fimbriata*, *Tilapia guineensis* et *Geres melanopterus*, la première étant de loin prépondérante (71 % des individus en amont du barrage et à Sindone, 60 % en aval du barrage). Il est intéressant de noter que les mullets, toutes espèces confondues, constituent moins de 6 % des prises, quelle que soit la zone.

Variations saisonnières :

Nous avons présenté sur la fig. 4 les variations saisonnières d'abondance, toutes espèces confondues ; elles traduisent en fait celles de *S. melano-theron* étant donné la prépondérance de cette espèce. Alors que l'abondance

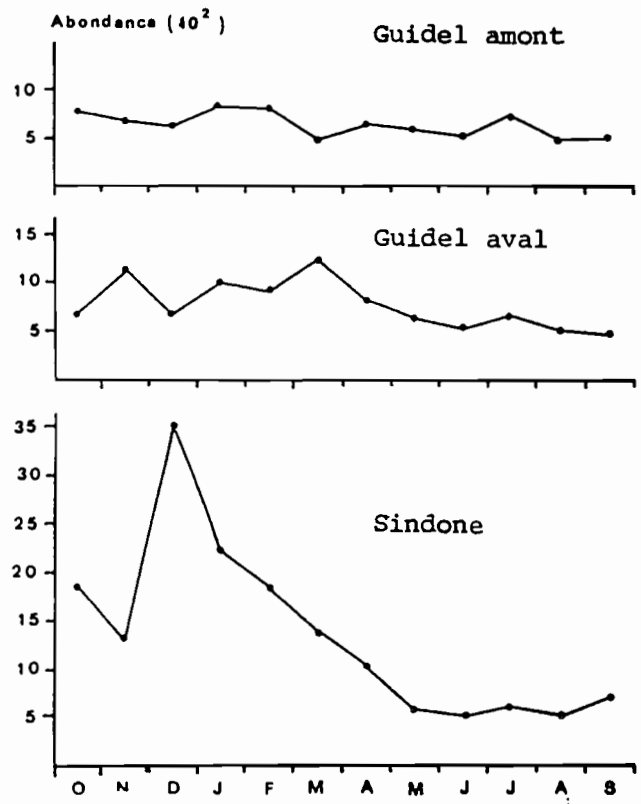


FIG. 4.- Variations saisonnières de l'indice d'abondance totale des juvéniles dans les trois zones

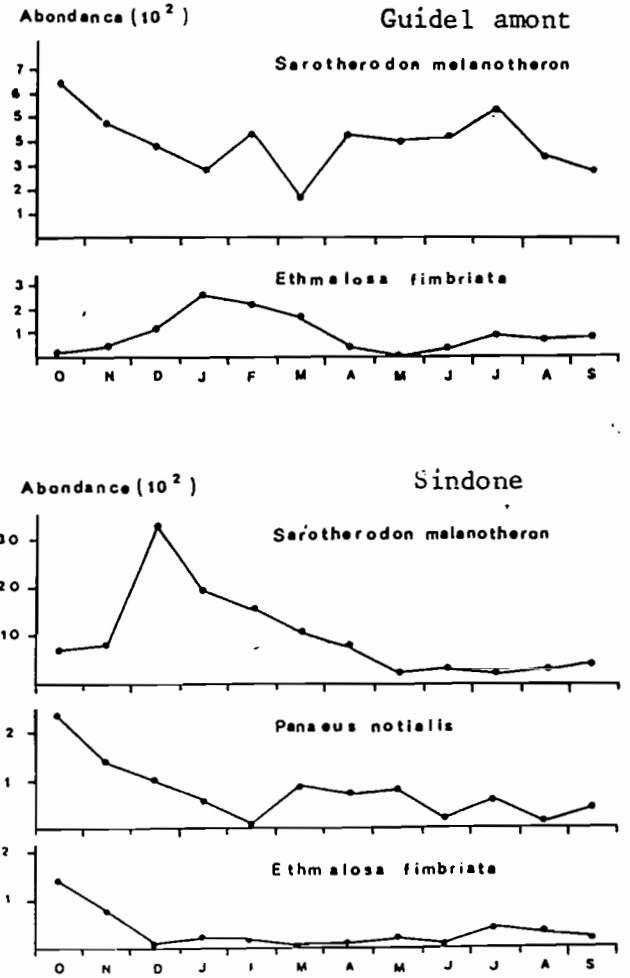


FIG. 5.- Variations saisonnières de l'indice d'abondance des juvéniles des principales espèces.

varie peu tout au long de l'année dans le bolon de Guidel, que ce soit en aval ou en amont du barrage, elle est nettement plus forte en saison sèche dans le bolon de Sindone. Nous ne sommes pas en mesure d'interpréter ces différences pour le moment.

3.2. SUBADULTES ET ADULTES :

Abondance moyenne :

Les rendements globaux diffèrent peu entre les trois zones. En revanche, la composition des prises varie sensiblement.

Les pourcentages des trois principales familles dans les prises sur les trois zones sont les suivants :

	Guidel amont	Guidel aval	Sindone
Mugilidae	53	51	56
Cichlidae	32	28	6
Clupeidae	3	11	25

Si les mugilidae constituent le groupe prépondérant dans les trois zones on constate en revanche une tendance au remplacement des cichlidae (essentiellement *S. melanotheron*) par les clupeidae (*E. fimbriata*) en passant de la zone amont de Guidel au bolon de Sindone, la zone aval de Guidel présentant des caractéristiques intermédiaires.

Même en ce qui concerne les mugilidae on note des différences entre les zones. Alors qu'en amont du barrage *Liza falcipinnis* est très nettement dominante (66 %), trois espèces ont une importance à peu près égale dans les deux autres zones : *L. falcipinnis*, *L. grandisquamis* et *Mugil bananensis*.

L'abondance des mulets en amont du barrage est assez difficile à expliquer (à moins que nous ayons sous-estimé celle des juvéniles) ; il faudrait supposer que les conditions sont peu favorables pour la reproduction mais au contraire très favorables à la croissance des juvéniles.

Variations saisonnières :

Les courbes (fig. 6 et 7) sont très différentes d'une zone à l'autre. En amont du barrage on observe un important maximum d'octobre à décembre, imputable à *Liza falcipinnis* et *Sarotherodon melanotheron*. Aucune trace de ce maximum n'apparaît dans la zone 4 où l'on observe en revanche des rendements élevés en février et mars, imputables à *Ethmologa fimbriata*.

3.3. CONSEQUENCES DU BARRAGE :

Nous considérerons ces conséquences sur les crevettes pénéides et les poissons appartenant aux principales familles.

Penaeidae :

Le barrage a eu pour effet de supprimer une zone favorable à la croissance des postlarves et juvéniles. Cela n'a aucune conséquence pour la pêche en amont puisque de toute manière les crevettes n'atteignent pas la taille commercialisable dans les bolons. Il s'ensuit en revanche une diminution du recrutement dans la pêcherie située sur le cours principal de la Casamance.

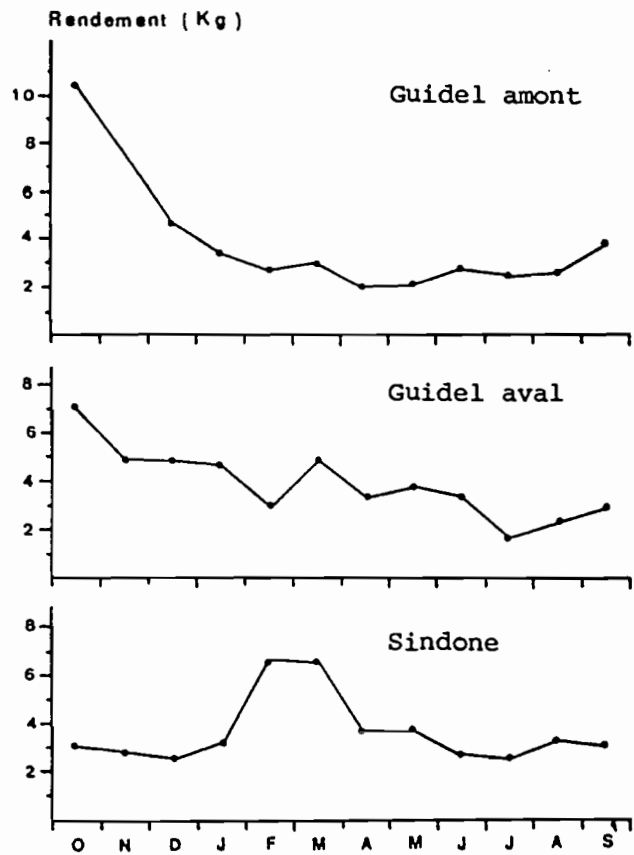


FIG. 6.- Variations saisonnières du rendement des subadultes et adultes.

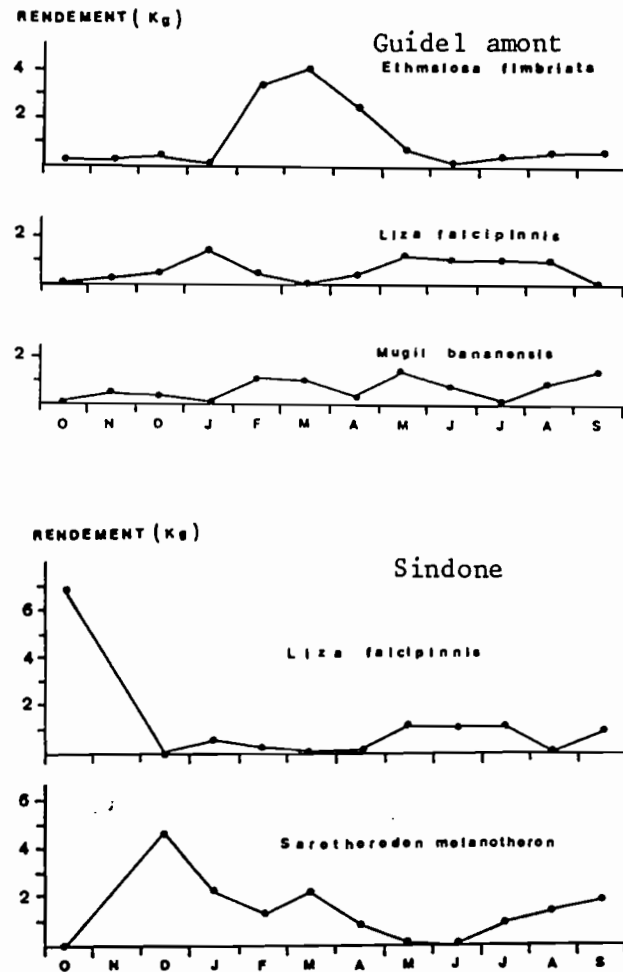


FIG. 7.- Variations saisonnières du rendement des principales espèces.

Clupeidae :

Le barrage a eu pour effet de supprimer à la fois une zone de croissance des juvéniles et une zone de pêche.

Mugilidae :

Puisque de toutes manières les juvéniles sont très rares dans les bolons le barrage n'a eu aucun effet négatif, ni sur le recrutement dans la pêcherie en aval ni sur la pêche en amont.

Cichlidae :

Il est possible que le barrage ait un effet négatif sur le recrutement dans la pêcherie en aval. Il a en revanche un effet positif sur la pêche en amont.

C O N C L U S I O N

Un barrage anti-sel a des conséquences à la fois sur l'écosystème en aval et sur la zone située en amont. Il est évident que les conséquences en aval sont quasiment nulles avec un ouvrage aussi modeste que celui de Guidel. Elles pourraient être sensibles, en revanche, avec des barrages sur les grands bolons ; elles pourraient consister en une diminution de l'amplitude des variations salines, une diminution des apports nutritifs, une diminution du recrutement de certaines espèces, notamment les crevettes et les ethmaloses.

Le barrage ne semble pas avoir de conséquences défavorables en amont puisque le tonnage pêché reste à peu près le même. On constate simplement le remplacement des ethmaloses par les tilapies et une prédominance de *Liza falcipinnis* au dépens des autres espèces de mulets, ce qui ne semble pas avoir d'importance au plan économique.

Ces conclusions doivent être considérées comme provisoires car elles ont été tirées pour des conditions de salinité particulières ; or, celle-ci devrait diminuer dans les années à venir. Les observations se poursuivront donc pour mesurer les effets concomitants sur l'environnement aquatique.

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. Arch. Cent. Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye, 131, 22 p.
- BARRY (B.), POSNER (J.L), 1986.- Bilan de trois années de suivis hydro-agricoles du barrage-écluse de Guidel, Basse Casamance (Sénégal). IIIème symposium International sur les sols sulfatés-acides, Dakar, 6-11 janvier 1986.
- LE RESTE (L.), 1986.- Conséquences sur l'environnement aquatique et la pêche d'un barrage-écluse anti-sel en Casamance (Sénégal). IIIème symposium International sur les sols sulfatés-acides, Dakar, 6-11 janvier 1986.

IMPACT DU BARRAGE ANTI-SEL DE GUIDEL
SUR LA MANGROVE

par

S. BADIANE⁽¹⁾

(1) Chercheur au Centre National de Recherches Forestières station
de Djibelor (ISRA) BP. 128 - Ziguinchor (Sénégal).

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

Dans le cadre de sa politique d'auto-suffisance alimentaire, le gouvernement a projeté de construire une série de barrages anti-sels pour récupérer des terres salées actuellement inaptes à la culture. L'ouvrage de Guidel doit servir de test. Nous avons, quant à nous, étudié son impact sur la mangrove.

Il convient tout d'abord de rappeler qu'entre 1965 et 1970 toute la zone amont de Guidel avait été aménagée par la société ILACO en collaboration avec les paysans des villages situés sur le bassin versant du bolon. La mangrove qui occupait cette zone avait été éliminée sauf le long du marigot où une mince bande, d'ailleurs discontinue, de 1 à 5 m de large, avait été laissée de manière à protéger les berges. Dans les parcelles aménagées les arbres avaient été complètement dessouchés.

Cependant, après 1970, la sursalure consécutive à la sécheresse a entraîné l'abandon des cultures et des *Avicennia* ont recolonisé la zone.

1 . I M P A C T D U B A R R A G E

Un inventaire a été réalisé en 1983, un an après la construction du barrage. Exprimés en pourcentages, les résultats pour les différentes espèces ont été les suivants :

<i>Avicennia</i> :	80 à 90
<i>Rhizophora</i> :	5 à 10
<i>Laguncularia</i> :	1
<i>Conocarpus</i> :	0

Par la suite nous avons suivi l'évolution du peuplement sur trois casiers de 70 m x 20 m chacun, anciennement aménagés par ILACO et où le système de drainage (deux drains principaux et quatre drains secondaires) était encore fonctionnels. Les résultats ont été les suivants (résultats rapportés à l'hectare).

En juin 1985 : (fin de saison sèche)

3690 <i>Avicennia</i>	de 78 cm de hauteur en moyenne
11 <i>Rhizophora</i>	de 90 cm de hauteur en moyenne
5 <i>Laguncularia</i>	de 90 cm de hauteur en moyenne

En décembre 1985 (fin de saison humide)

190 000 <i>Avicennia</i>	de 60,9 cm en moyenne
8 <i>Rhizophora</i>	de 90 cm en moyenne
0 <i>Laguncularia</i> .	

2 . E S S A I S D E P L A N T A T I O N S A R T I F I C I E L L E S

Un essai de repeuplement des tannes nus et herbacés a été mené depuis 1983 tant en amont qu'en aval du barrage, avec différentes espèces ligneuses : *Melaleuca leucadendron*, *Prosopis juliflora*, divers acacias australiens, *Conocarpus erectus* et *Avicennia nitida*.

Après trois ans de suivi, les résultats les plus prometteurs ont été obtenus avec *Melaleuca*, *Conocarpus* et *Avicennia*. Nous présentons dans le tableau 1 les résultats obtenus pour les deux premières espèces.

On constate que pour *Melaleuca* les résultats sont nettement meilleurs en amont du barrage, tant en ce qui concerne la survie des plants que leur croissance. Le barrage semble avoir eu peu d'impact, en revanche, sur la réussite de *Conocarpus*.

C O N C L U S I O N

Pour le moment il apparaît donc que le barrage a eu un impact positif sur la régénération naturelle de la mangrove et qu'il crée un environnement favorable pour des opérations de reboisement à condition de choisir des espèces appropriées.

Tableau 1.- Résultats de plantations artificielles.

ESPECES	ANNEE DE PLAN - TATION	A V A L				A M O N T					
		Tanne nu		Tanne à Paspalum		Tanne nu		Tanne à Paspalum		Tanne à Fimbris- tylis	
		% vivant	$\bar{H}cm$	%vivant	$\bar{H}cm$	%vivant	$\bar{H}cm$	%vivant	$\bar{H}cm$	%vivant	$\bar{H}cm$
<i>Melaleuca leucadendron</i>	1983	0		2,7	163	8,0	228	38,8	389	65,4	451
	1984			12,1	126	12,1	165	51,8	217	76,8	248
<i>Conocarpus erectus</i>	1983			56	51,8			48	64		

RECOMMANDATIONS

(liste exhaustive)

Les recommandations concernent :

- l'amélioration des résultats du programme
- la poursuite d'une surveillance en routine de l'estuaire
- l'engagement de nouvelles actions de recherche
- la collaboration avec d'autres équipes de recherche
- les réglementations et les projets de développement

1. AMELIORATION DES RESULTATS DU PROGRAMME

Il est apparu que certaines actions sur le terrain n'étaient pas terminées, que certains résultats avaient été insuffisamment exploités, que la concertation entre chercheurs avait été insuffisante. Il est donc recommandé :

- d'achever ou de compléter l'acquisition des données en ce qui concerne :
 - .. l'hydrodynamique
 - . la production primaire (compléter par une étude géochimique)
 - . le zooplancton (en amont d'Adéane)
 - . la reproduction des poissons et l'abondance des juvéniles en hivernage.
 - . la production de poissons dans le bolon d'Affiniam, avant sa fermeture par le barrage.
 - . la commercialisation du poisson frais et des produits transformés
 - . les rapports entre commercialisation et exploitation et leurs impacts sur les phénomènes d'accumulation du capital.
- de finaliser certaines études
 - . mise au point du modèle hydrodynamique : supplément d'observations terrain, amélioration de la conceptualisation du modèle, mise en oeuvre.
 - . bio-écologie des poissons : complément des observations de saison fraîche par des observations en hivernage, prise en compte des résultats d'enquêtes au débarquement.
- que les biologistes prennent davantage en compte les résultats environnementaux.

2. POURSUITE D'UNE SURVEILLANCE DE L'ESTUAIRE EN ROUTINE

L'estuaire est un milieu évolutif; il convient d'étudier les différents processus d'une manière dynamique et, pour cela, d'organiser un système de surveillance en routine. Il est donc recommandé :

- de sélectionner des sites et des descripteurs environnementaux pour un suivi en routine.
- de poursuivre les enquêtes de pêche du CRODT, en complément de celles de la DOPM, pour l'acquisition de données sur la composition spécifique

et la structure démographique des prises, la localisation des zones de pêche et la détermination des efforts de pêche. Il est cependant recommandé d'améliorer le système de collecte actuel, insuffisant pour un suivi pluriannuel en augmentant la fréquence des enquêtes. Il est également recommandé une plus grande concertation entre biologistes et socio-économistes, entre CRODT et DOPM (et, éventuellement, Eaux et Forêts).

- d'élaborer et de mettre en place un système de suivi des caractéristiques socio-économiques du secteur.

3. ENGAGEMENT DE NOUVELLES ACTIONS DE RECHERCHE

Il est difficile de recommander ici des actions de recherche dans tel ou tel domaine. Le champ d'action est en effet très vaste au regard des moyens probables disponibles et la réflexion n'est pas assez avancée pour préciser dès à présent les priorités. Le groupe de travail a donc préféré dresser un inventaire de thèmes de recherche d'intérêt évident à la fois sur le plan de la recherche fondamentale et sur le plan économique, sans présumer de leur priorité.

- hydrodynamique : relations entre la nappe et les eaux de surface
- mécanismes de production
 - . typologie des bolons
 - . importance respective du phytoplancton et du détritique (avec microflore et microfaune associées) dans les chaînes alimentaires.
 - . importance relative de la mangrove et des roselières dans les mécanismes de production
 - . adaptation des mécanismes de production aux variations de salinité
- Impact des barrages anti-sel en amont et sur l'ensemble de l'écosystème estuarien
- Paléoclimatologie : la sécheresse actuelle a-t-elle des exemples dans le passé ?
- Bio-écologie des espèces pêchées:
 - . Cycles vitaux (migration mer-estuaire, reproduction, croissance)
 - . Stratégies adaptatives (migratoires, reproductives, alimentaires) associées aux variations de la salinité.
- Physiologie des espèces pêchées : réaction aux variations de salinité, de teneur en oxygène, de pH, de température ; action combinée de ces paramètres.
- Parasitisme (en particulier microsporidies chez les crevettes). Relation avec la sursalure ?
- Quantification des revenus tirés de la pêche et de l'agriculture.
- Caractéristiques des différentes communautés de pêcheurs
 - . Rapports de production
 - . Amplitude et modalités des migrations ; impact sur l'organisation sociale et économique.
- Réaction des communautés de pêcheurs aux bouleversements du milieu
 - . Système de représentation : en particulier appréhension du milieu aquatique, de ses ressources, de son évolution, des contraintes qui conditionnent sa dynamique.
 - . Institutions traditionnelles qui participent à l'aménagement de la ressource ; réactions aux bouleversements du milieu et aux contraintes nouvelles qui pèsent sur l'exploitation; exemples passés
 - . Modalités officielles ou traditionnelles de règlement des conflits de pêche.

- Etude de la mise en place et de l'impact économique et social des projets de développement dans le secteur de la pêche (CARITAS, GOPEC, FED/CREE).

4. COOPERATION INTERNATIONALE

Une coopération internationale est recommandée. En effet :

- Les gradients aval-amont, l'opposition saison sèche-saison humide, les variations inter-annuelles permettent d'observer les réactions des organismes et de différents processus à des variations de grande amplitude de certains paramètres physicochimiques ainsi qu'à différentes combinaisons de ces paramètres, ce qui fait de la Casamance un véritable laboratoire naturel dont devrait profiter la communauté scientifique internationale.
- Il serait extrêmement intéressant de comparer l'écosystème Casamançais avec d'autres systèmes estuariens de la région (Sine-Saloum, Gambie, Rio Cacheu) qui présentent chacun une hydrologie particulière et dont la situation, à un moment donné, correspond à des étapes de l'évolution de la Casamance (qui a un statut intermédiaire) en fonction des variations climatiques.

5. REGLEMENTATIONS ET DEVELOPPEMENT

- De manière à assurer la survie de la mangrove, qui constitue un élément essentiel de l'écosystème estuarien, il est urgent de définir et de mettre en oeuvre un plan d'exploitation.
- Deux des principaux problèmes rencontrés dans l'exploitation des ressources halieutiques dans le fleuve sont la cohabitation entre engins de pêche à la crevette et engins de pêche aux poissons ainsi que les pêches frauduleuses dans les zones interdites. Le problème est extrêmement complexe et aucune solution satisfaisante pour tous n'a pu être trouvée. Une commission ad hoc devrait préparer différents scénarios de réglementation en mettant en évidence pour chacun les aspects positifs et négatifs.
- La pêche des crevettes avec les filets maillants dérivants crée beaucoup d'incidents avec les pêcheurs de crevettes au filet fixe. Le CRODT a commencé une étude sur la structure des prises des deux engins. Il est demandé qu'elle soit rapidement finalisée.
- Dans la zone amont l'utilisation d'énormes sennes de plage (jusqu'à 3 000 m de long) constitue une gêne pour la navigation et provoque des hécatombes de juvéniles. Il serait souhaitable de réduire la longueur des sennes (800 à 1000 m). Il est demandé d'autre part au CRODT d'étudier les tailles de maille les plus adaptées à l'exploitation judicieuse des ressources.
- Etant donné l'évolution constante du milieu et l'inadéquation de réglementations rigides aux situations successives il serait souhaitable que la prise de décision en matière de réglementation soit décentralisée en direction de l'administration régionale, ce qui permettrait des décisions rapides et adaptées.
- Il serait souhaitable que les services chargés de veiller à l'application des réglementations disposent des moyens humains et logistiques nécessaires. Il serait tout autant souhaitable que les réglementations soient réalistes et prennent en compte la possibilité qu'ont les services intéressés de les faire respecter.

- En ce qui concerne la crevetticulture, il est recommandé que l'étude de faisabilité prenne en compte, en même temps que la filière semi-intensive, la filière extensive de manière à impliquer les populations autochtones dans cette activité.
- Il est recommandé aux services concernés (CRODT et Eaux et Forêts) de recenser et de protéger les zones d'eau douce, en amont du fleuve et des bolons, susceptibles de constituer des zones refuges pour les espèces continentales.
- Il est vital, pour le développement des pêches en Casamance, que les problèmes d'enclavement, de crédits à la pêche et à la commercialisation, de salubrité des produits transformés, puissent trouver une solution.
- Il est également nécessaire que les schémas de crédit soient adaptés aux caractéristiques spécifiques et aléatoires de la pêche
- Les travaux du séminaire ont montré l'ampleur et la diversité des problèmes qui se posent au développement de la pêche en Casamance ; il serait souhaitable que les différentes institutions privées et publiques s'intéressant à la pêche collaborent plus étroitement que par le passé avec la recherche.
- Il est déploré que certains opérateurs économiques, organismes de développement et de crédit n'aient pas répondu à l'invitation des organisateurs du séminaire, ce qui a limité le champ des discussions en vue d'aboutir à des recommandations communes sur les projets de développement des pêches en Casamance.

BILAN DU PROGRAMME CASAMANCE

Au cours de ce séminaire ont été exposés de nombreux résultats de nature et de valeur différentes, la plupart descriptifs, quelques uns explicatifs. Plutôt que d'en dresser un inventaire, nous dégagerons quelques traits généraux et ferons le point sur l'état de nos connaissances. Nous verrons également quels enseignements peuvent déjà être tirés pour l'exploitation des ressources et l'aménagement.

L'un des faits essentiels est que, les apports d'eau douce étant plus ou moins compensés par l'évapotranspiration et que les incursions d'eau marine par le jeu des marées étant relativement faibles, la Casamance fonctionne comme un système à peu près autonome. Il en résulte deux très importantes conséquences.

D'une part la salinité est susceptible de varier considérablement en fonction de la pluviométrie ; depuis au moins 1920 (début des relevés pluviométriques en Casamance) jusqu'à la fin des années 60, la Casamance a été dessalée ; actuellement elle est sursalée. Des modèles de simulation ont été proposés, qui rendent assez bien compte de certains aspects des variations halines : variations interannuelles au niveau de Ziguinchor, variations saisonnières le long de l'estuaire.

L'autre grande conséquence est que la nourriture disponible dans les eaux de l'estuaire dépend essentiellement du recyclage de la matière organique ; il faudra donc porter une plus grande attention que nous ne l'avons fait jusqu'ici - par manque de chercheurs spécialisés plus que par négligence - aux éléments de l'écosystème qui jouent un rôle important dans les phénomènes de recyclage : mangrove, roselières, sédiments.

Il découle de cela que l'écosystème sera particulièrement sensible à toute modification, qu'elle soit naturelle ou due à l'intervention de l'homme : régression de la mangrove et des roselières, construction de barrages anti-sel, rejets d'origine urbaine, industrielle ou agricole.

Un autre fait extrêmement important qui a été mis en évidence est que la Casamance peut être découpée en cinq zones écologiques principales dont les bornes sont situées approximativement à 50, 85, 175 et 220 km de l'embouchure, chacune "fonctionnant" d'une manière particulière et répondant d'une façon différente aux variations climatiques. Les aménageurs doivent donc réaliser, et l'expérience a montré que ce n'est pas toujours le cas, qu'on ne peut faire n'importe quoi et n'importe où dans l'estuaire.

Des variations temporelles ont été décrites, aux différents niveaux de la chaîne alimentaire, depuis le phytoplancton jusqu'aux poissons. Parmi les facteurs susceptibles d'expliquer ces variations, certains peuvent commander la production (température, pénétration lumineuse...), d'autres la survie et les migrations (salinité...), les rapports de prédation et la pêche interférant avec les paramètres physico-chimiques. Il faut reconnaître que, jusqu'à présent, nous n'avons guère dépassé le stade descriptif et que beaucoup reste à faire pour comprendre les variations observées.

L'identification des ressources exploitables et de leurs variations était un objectif majeur du programme. On savait déjà que de très grosses potentialités existent en mer en ce qui concerne les sardinelles et autres petits pélagiques qui ne sont actuellement exploités ni par la pêche industrielle ni par la pêche artisanale. Il semble qu'un développement de la pêche, bien moindre cependant, sur les autres poissons, soit également possible sur la façade maritime. Dans l'estuaire, en revanche, les ressources halieutiques semblent pleinement exploitées quoiqu'un surplus de captures de poissons puisse être envisageable en hivernage si la diminution des prises généralement

observée à cette époque est davantage liée au transfert d'activité de la pêche vers l'agriculture qu'à une diminution de l'abondance du poisson, ce qu'une meilleure exploitation des données disponibles devrait permettre de savoir rapidement.

L'influence de l'augmentation de la salinité sur les prises a été plus particulièrement étudiée pour les crevettes. Pendant une douzaine d'années la sécheresse, en provoquant une augmentation progressive de la salinité, a eu des conséquences favorables : augmentation de la taille des crevettes, donc du prix au kg, et augmentation des prises. Mais vers 1980 un seuil de salinité a été dépassé, au delà duquel taille des crevettes et tonnage capturé ont diminué. Un modèle de simulation rendant compte de ces deux aspects est en cours d'élaboration.

Il n'est pas encore possible de quantifier les réactions des poissons aux changements de salinité. Dans les limites observées jusqu'à présent, il semblerait que l'augmentation de la salinité se traduise davantage par une modification de la composition spécifique que par des variations de la biomasse exploitable. Dans un premier temps les espèces continentales ont régressé au profit des espèces estuariennes ; actuellement, parmi ces dernières espèces, les Sarotherodon prennent une place de plus en plus importante au dépens notamment des ethmaloses. Cependant, même chez les Sarotherodon, des cas de nanisme sont signalés.

Dans l'ensemble il apparaît donc, en l'état actuel de nos connaissances, que la sécheresse, pendant les dix premières années environ, a été plutôt bénéfique pour la pêche artisanale. Mais depuis quatre ou cinq ans la sursalure se traduit par un appauvrissement des ressources exploitables. Il est intéressant de noter que les conditions pluviométriques les plus favorables pour la pêche ne sont pas les mêmes que pour l'agriculture traditionnelle. On conçoit donc tout l'intérêt d'un développement intégré pêche-agriculture.

L'un des résultats les plus intéressants des études socio-économiques, et qui va à l'encontre d'une idée largement répandue, est la disponibilité des populations autochtones pour la pêche. Il faut cependant noter que cela est surtout vrai dans l'estuaire car sur la façade maritime où un plus grand professionnalisme est requis, la pêche est encore très largement dominée par les pêcheurs venus du Saloum, de la "Petite Côte" et du nord du Sénégal, et qui repartent chez eux en hivernage. Il conviendrait donc d'aider plus particulièrement la conversion des pêcheurs autochtones à la pêche en mer.

Les activités de pêche interfèrent souvent avec les activités agricoles. Une carte de tous les centres de pêche a été dressée ; elle permet d'apprécier le degré de mixité entre les deux activités et le caractère permanent, saisonnier ou occasionnel des activités de pêche. Il reste cependant à quantifier les revenus provenant des différents types d'activité de pêche et agricoles pour apprécier leur degré d'attraction d'un point de vue économique.

Les techniques de pêche sont généralement bien adaptées aux conditions écologiques et aux espèces ciblées. Dans quelques cas cependant (filets mailants à crevettes, certaines sennes de plage) elles conduisent à une mauvaise exploitation des stocks.

Les variations inter-annuelles de l'aire de répartition des crevettes rendent inadapté le confinement, réglementaire, de la pêche crevette dans la zone centrale de l'estuaire, confinement destiné à protéger les jeunes individus et à limiter les conflits entre pêcheurs de crevettes et pêcheurs de poissons. Les résultats acquis, notamment la modélisation de la répartition en fonction de paramètres environnementaux, devrait permettre la mise en place d'une réglementation plus adéquate.

Un effort important est fait pour aider les pêcheurs à s'équiper. On arrive malheureusement à des situations de blocage (défauts de remboursement,

pénuries de moteurs et de filets sur le marché) du fait de l'inadéquation des modalités de remboursement aux variations, saisonnières notamment, des revenus. Les résultats auxquels a abouti l'étude sur la gestion des unités de pêche devraient contribuer à la définition de solutions plus satisfaisantes.

Les problèmes de valorisation des produits de la pêche sont très différents pour les crevettes, les huîtres et les poissons. Pour les crevettes, qui sont commercialisées vers l'étranger, il n'existe pas actuellement de problèmes structurels, que ce soit au niveau du mareyage, du traitement ou de la conservation. Les prix au pêcheur et sortie usine dépendent des prix sur le marché mondial et des rapports de force entre pêcheurs et usiniers. En ce qui concerne les huîtres et les poissons, au contraire, les problèmes structurels sont généralement très importants et se traduisent par une faible valorisation. Les études réalisées sur la transformation et la commercialisation ont permis de souligner les améliorations qui devraient être apportées dans ces domaines.

Une carte des bassins piscicoles a été dressée. Elle permettra, lorsqu'aura été estimée la productivité de ces bassins, d'apprécier leur contribution à la production du poisson. Elle montre également que, dans l'hypothèse d'un développement de la crevetticulture, existent des structures et un savoir faire qui pourraient être utilisés dans le cadre d'une filière extensive.

Les études sur les barrages anti-sel ont été menées dans le cadre d'un autre programme de l'ISRA et nous n'évoquerons ici que l'impact de ces barrages sur les ressources halieutiques. Les premiers résultats semblent montrer qu'ils n'entraîneraient pas de diminution des captures en amont mais qu'ils risquent d'avoir des effets sensibles, quoique difficilement quantifiables, sur la production de certaines espèces en aval, les crevettes et les ethmaloses notamment.

Les résultats acquis au cours de la première phase du programme restent largement descriptifs et il conviendra maintenant de mieux comprendre et de quantifier les phénomènes observés. Un moyen d'y parvenir pourrait consister à tirer parti de la compartimentation de l'estuaire, du contraste entre saisons et de la sensibilité de l'écosystème aux variations climatiques pour obtenir un grand nombre de cas de figures. Cela nécessitera la mise en place d'un système de surveillance en routine de l'estuaire pendant plusieurs années. Des actions ponctuelles telles que ateliers de terrains, marquages de crevettes et de poissons...devront également être envisagées. Ceci pour la compréhension des lois qui régissent les phénomènes.

L'évolution socio-économique dépend à la fois de l'évolution naturelle de l'écosystème et d'interventions extérieures telles que les projets de développement. Un suivi sera là aussi nécessaire pour apprécier les interactions et déceler les tendances.

Les prévisions météorologiques au-delà de quelques jours étant actuellement impossibles on ne peut dire quelle sera l'évolution de l'écosystème. La salinité dépendra naturellement de la pluviométrie. Une éventuelle dessalure sera de toute manière lente en raison du faible taux de renouvellement des eaux et des quantités de sel accumulées sur les sols exondables et dans la nappe phréatique.

Rappelons toutefois qu'il n'est pas nécessaire de retrouver la forte pluviométrie des années antérieures à 1970 (1500 mm par an en moyenne) ; une pluviométrie moyenne d'environ 1300 mm serait suffisante pour obtenir des conditions idéales pour la pêche. L'avenir de la pêche est donc moins problématique que celui de l'agriculture traditionnelle.

Le rétablissement de certains éléments de l'écosystème sera cependant plus difficile ; l'ichtyofaune d'eau douce et la mangrove notamment.

Enfin, les conséquences des variations climatiques, et donc les aléas en matière de projets de développement, seront d'autant plus importantes que l'on remonte vers l'amont. Faibles sur la façade maritime et en aval de Ziguinchor, ils deviennent importants en amont de cette ville et sur les bords.