

S O M M A I R E

1. INTRODUCTION

2. POTENTIALITES

2.1. Sardinelles

2.1.1. Potentiel dans la zone sénégal-mauritanienne

2.1.2. Migrations et variations saisonnières d'abondance et de disponibilité

2.1.3. Potentiel pour le Sénégal

2.2. Chinchards

2.2.1. Potentiel dans la zone sénégal-mauritanienne

2.2.2. Migrations et variations saisonnières d'abondance et de disponibilité

2.2.3. Potentiel pour le Sénégal.

2.3. Maquereaux

2.3.1. Potentiel dans la zone sénégal-mauritanienne

2.3.2. Migrations et variations saisonnières d'abondance et de disponibilité

2.3.3. Potentiel pour le Sénégal

2.4. Autres espèces pélagiques cotières

3. MODES D'EXPLOITATION ACTUEL DES RESSOURCES

3.1. Exploitation à l'extérieur du Sénégal

3.1.1. Pêches industrielles (grande pêche)

3.1.2. Pêches semi-industrielles locales

3.1.3. Pêches artisanales

3.2. Exploitation au Sénégal

3.2.1. Pêche industrielle (grande pêche)

3.2.2. Pêche semi-industrielles locales

3.2.3. Les pêches artisanales

3.2.4. Pêche d'appât par les thoniers

3.2.5. Modélisation de la pêcherie sur la Petite Côte

4. PERSPECTIVES DE DEVELOPPEMENT DES PECHEES PELAGIQUES SENEGALAISES

4.1. Etat actuel des stocks dans la région sénégal-mauritanienne

4.2. Niveau d'exploitation des ressources au Sénégal

4.3. Possibilités de développement

4.3.1. Pêche des sardinelles

4.3.2. Pêche des chinchards et du maquereau

4.3.3. Pêche des autres espèces

4.4. Conclusion sur le développement des pêches pélagiques sénégalaises

5. CONCLUSION

1 . INTRODUCTION

La partie du plateau continental de l'Atlantique centre-est s'étendant de la Guinée Bissau au Sahara occidental est le siège d'un upwelling côtier intense qui, par l'eutrophisation des eaux qu'il provoque, en fait l'une des régions les plus productives du monde en richesses halieutiques : en 1977 par exemple, les captures totales y ont été de l'ordre de 2,2 millions de tonnes.

Dans le cadre de la présente étude, on nommera zone sénégal-mauritanienne⁽¹⁾ la région à l'intérieur de laquelle se situent les ressources marines du Sénégal et qui la plupart du temps ne peuvent en être dissociées compte tenu des migrations saisonnières qu'effectuent les principales espèces. Le développement des pêches sénégalaises et la gestion des ressources impliquent une bonne connaissance des potentiels de l'ensemble de la région, mais aussi leurs répartitions entre les différents pays côtiers qui sont chacun responsables de fractions de stocks. L'attribution de la part revenant au Sénégal constitue donc une première approche qui suscite certaines difficultés.

La première est l'absence de législation précise sur le droit de la mer, en particulier au niveau des zones économiques exclusives. Devant cette carence il a été convenu de fixer les frontières maritimes en traçant, à partir de la frontière terrestre au rivage, la perpendiculaire à l'orientation générale de la côte (fig. 1). Ce choix, quelque peu arbitraire, ne préjuge cependant en rien des futures réglementations.

La seconde difficulté provient de la complexité des schémas de migration qui sont de ce fait très difficiles à quantifier (existence de nurseries, migrations partielles, variations interannuelles..... etc).

Les campagnes d'écho-intégration n'apportent pour l'instant qu'une réponse partielle à ces problèmes car jusqu'à maintenant les diverses espèces constituant la biomasse totale détectée n'étaient pas toujours parfaitement identifiées et les prospections ne couvraient souvent qu'une partie de l'aire de distribution des principaux stocks.

Onze campagnes ont été effectuées sur tout ou partie de la zone du plateau continental comprise entre le banc Ste Anne et le cap Blanc. Sept campagnes ont eu lieu en saison froide (décembre à mai), et quatre en saison chaude (juin à novembre). Seuls les résultats obtenus en saison froide sont suffisamment nombreux pour que la biomasse moyenne soit calculée.

La biomasse contenue dans les eaux sénégalaises en saison froide avoisine 1 200 000 tonnes.

Du cap Timiris à 12°N, la biomasse atteint près de 2 000 000 tonnes.

Une limite interstocks semble exister vers 12°N, le stock guinéen, stable, n'étant pas formé des mêmes espèces que les populations du nord.

Les valeurs fournies par écho-intégration doivent être incluses dans un intervalle de confiance de + 50 %. Aussi du banc Ste Anne au cap Blanc, la biomasse est de 3 900 000 t. en saison froide, soit :

$$2\ 000\ 000\ t. < B < 6\ 000\ 000\ t.$$

La densité moyenne est d'environ 100 t/mille² (tabl. 1, fig. 2 et 3).

En définitive, face aux difficultés majeures rencontrées pour obtenir une répartition des potentiels par pays sur des bases biologiques précises, on a considéré le plus souvent que, jusqu'à plus ample informé, cette répartition ne pourrait être estimée que proportionnellement aux dimensions des

(1) Cette zone interesse la Mauritanie, le Sénégal, la Gambie, et pour certaines ressources, elle s'étend de la Guinée Bissau au sud du Sahara occidental.

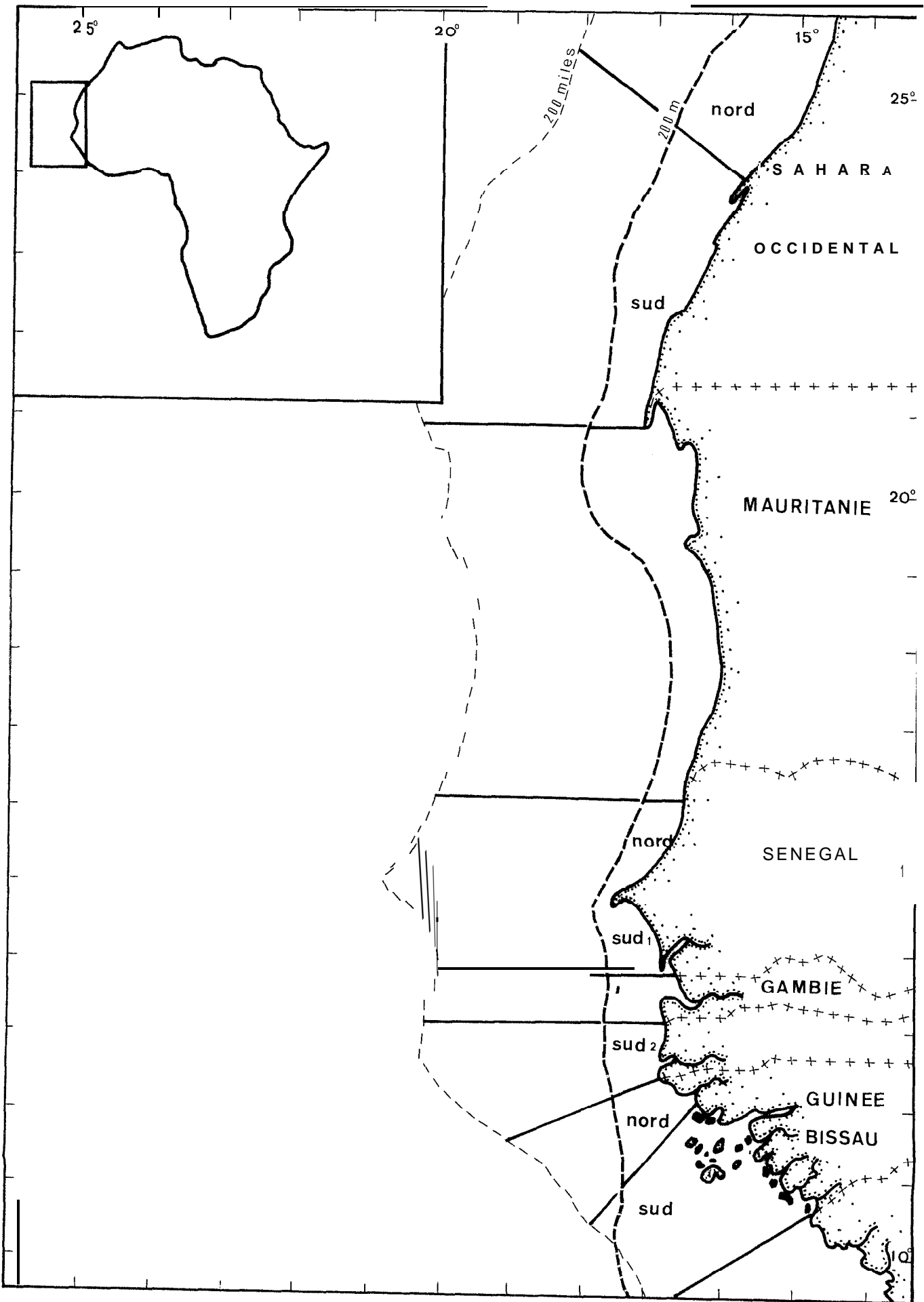


Fig. 1.- Carte de la région sénégal-mauritanienne portant les limites des eaux territoriales utilisées par le CRODT (en l'absence de législation précise, les frontières ont été tracées perpendiculaires à l'orientation générale de la côte).

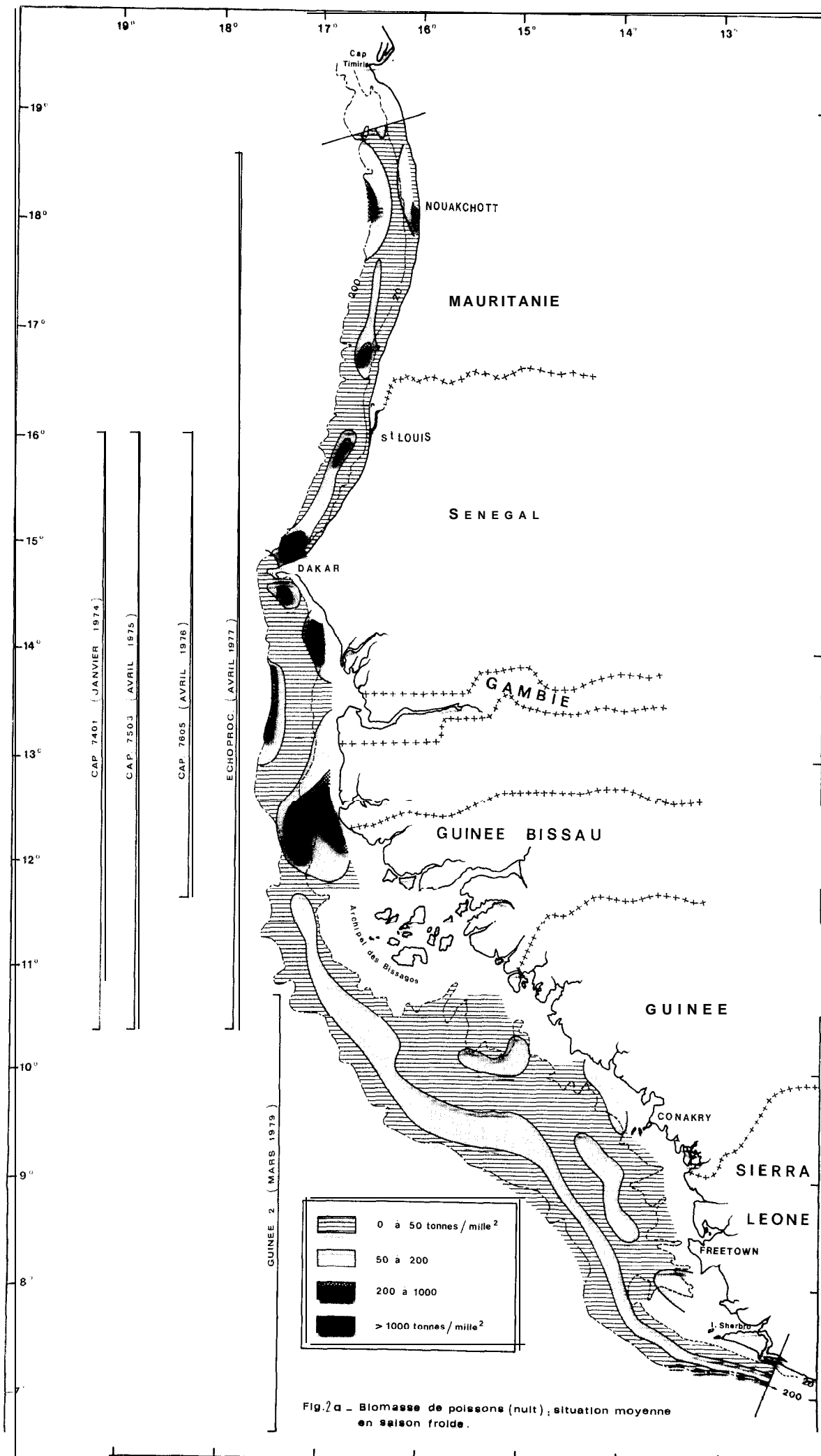


Fig.2a - Biomasse de poissons (nuit), situation moyenne en saison froide.

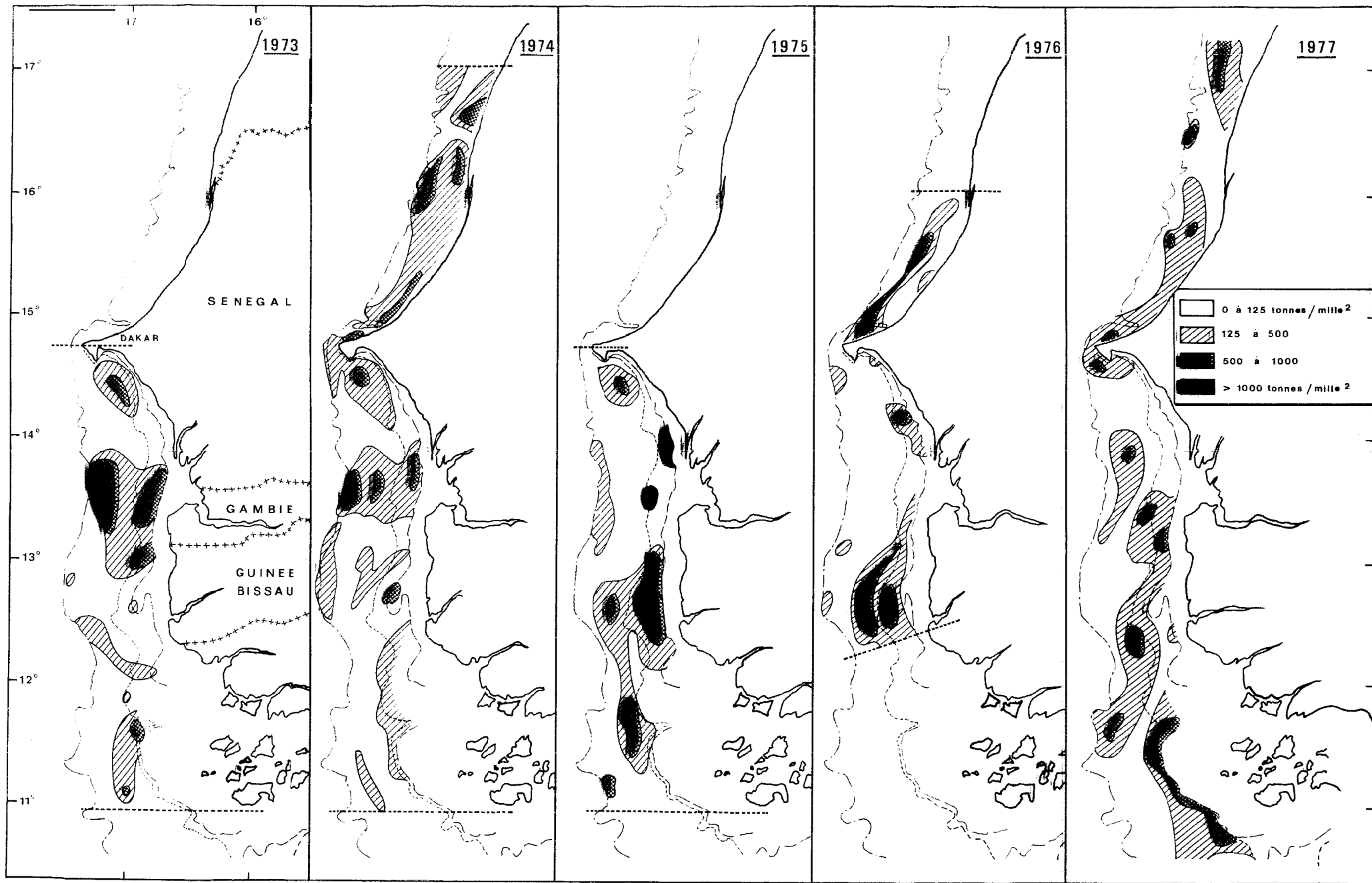


Fig. 3 - Répartition de la biomasse de poissons (enregistrée de nuit) en saison froide, de 1973 à 1977.

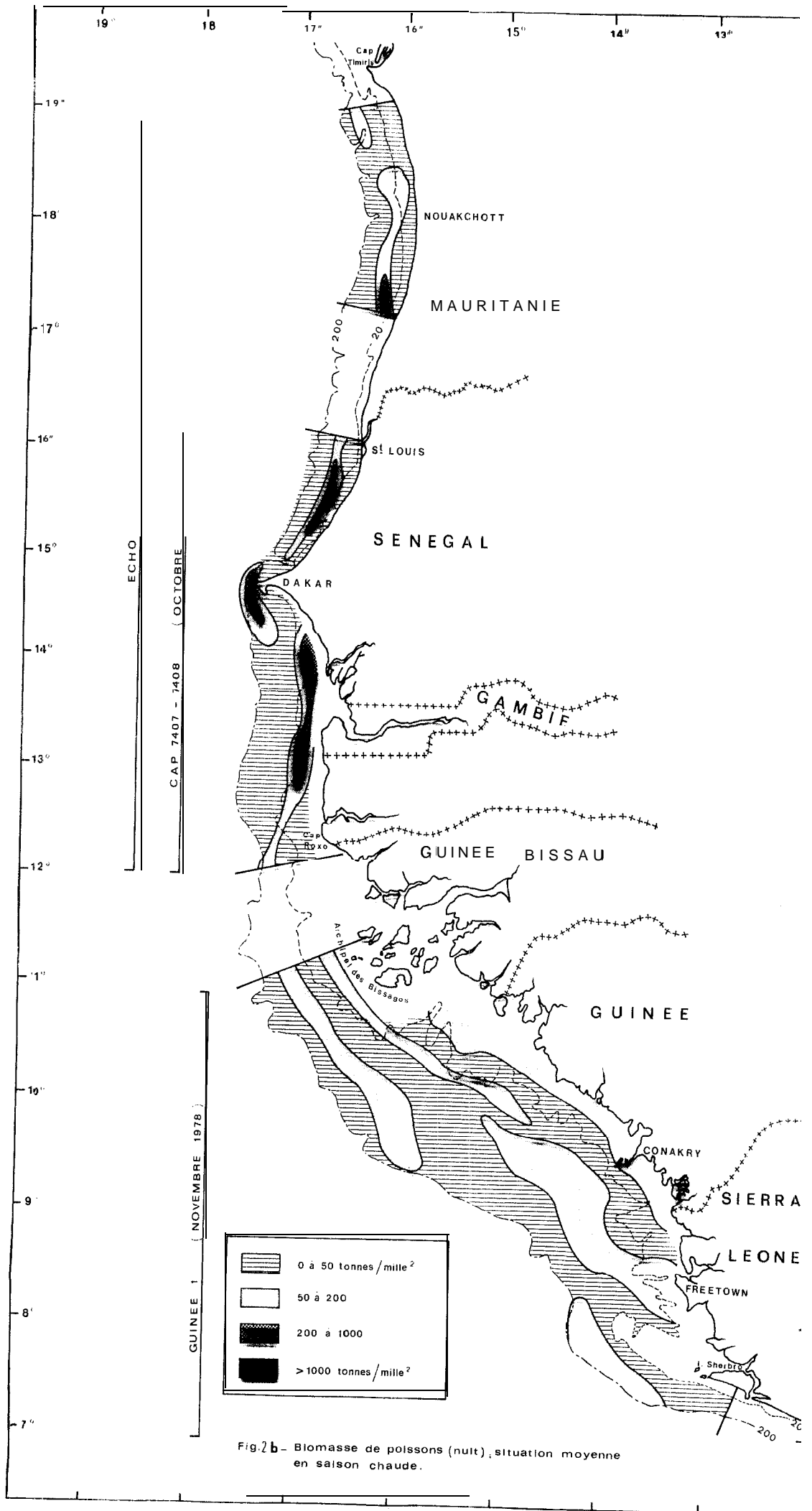


Fig. 2b - Biomasse de poissons (nuit); situation moyenne en saison chaude.

Biomasse (en 10³ tonnes) en saison froide (Nov.-Mai)

PAYS	LATITUDE (N)	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
NORD MAURITANIE	20°45/19° 10		580				-	-	326
SUD MAURITANIE	19°10/16° 00		(1)542			485	-	-	554
NORD SENEGAL	16°00/14° 45	536	719		330	350	-	-	206
SUD SENEGAL	14°45/12° 20		879	743	780	615	-	-	558
NORD GUINEE BISSAU	12°20/11° 00	161	227	181		182	-	-	
BISSAGOS A SHERBRO	11°00/ 7" 30						-	750	

(1) 18° N à 19°10

Biomasse (en 10³ tonnes) en saison chaude (Juin-Oct.)

PAYS	LATITUDE (N)	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
NORD MAURITANIE	20°45/19° 10	-		-	-	-	-	-	154
SUD MAURITANIE	19°10/16° 00	-	-	-	-	220	-	-	507
NORD SENEGAL	16°00/14° 45	-	(2)717	-	-	-	-	-	56
SUD SENEGAL	14°45/12° 20	-	655	-	-	300	-	-	305
NORD GUINEE BISSAU	12°20/11° 00	-	-	-	-	-	-	-	
BISSAGOS A SHERBRO	11°00/ 7° 30	-	-	-	-	-	750	-	-

(2) 14" 45 à 17° N

Tableau I.- Biomasse évaluée par écho-intégration de 1973 à 1980 (biomasse poissons dispersés de nuit généralement).

Sources : MARCHAL et BOELY, 1977 ; GERLOTTO et al, 1977 ; GERLOTTO et al, 1978 ; MARCHAL et JOSSE, sous presse ; GERLOTTO, comm. pers.

plateaux continentaux des pays concernés par la ressource ou aux caractéristiques des eaux qui les recouvrent. Dans ce but ont été successivement calculés : la longueur de la façade maritime, la surface du plateau continental (jusqu'à l'isobathe de 200 m) et le volume de la zone photique, estimée à 30 mètres d'épaisseur moyenne (tabl. 1 bis). Cette dernière évaluation diffère peu de la précédente si l'on considère les valeurs relatives obtenues par pays : elle n'a donc pas été utilisée. De même l'indice annuel d'upwelling n'a pas été employé devant l'impossibilité actuelle de chiffrer ses effets sur les stocks.

Seule la surface des plateaux continentaux nous a paru le paramètre le plus représentatif pour l'instant et a donc été prise en considération.

La subdivision suivante a été adoptée :

- évaluation des potentialités, d'abord pour l'ensemble de la zone suivie d'une tentative d'estimation de la part revenant au Sénégal (les résultats n'engagent ni les auteurs ni le pays), en localisant la ressource ;
- description du mode actuel d'exploitation dans l'ensemble de la région puis particulièrement au Sénégal en subdivisant par zone.
- étude des perspectives de développement en fonction des données biologiques et socio-économiques ; il est bien évident que ce dernier point nécessite également la prise en considération de données politiques qui ne sont pas de notre ressort.

PAYS	ZONE	façade maritime km (1)	surface du plateau continental km ² (2)	volume de la zone photique km ³ (3)	Indice annuel d'upwelling
Sahara occidental	nord (24" à 27°40N)	407	33 100 68 400	940	++
	sud (20°50 à 24°N)	352	39 800	33 100880	+++
	TOTAL	759	68 400	1 820	
Mauritanie	TOTAL (16°05à20°50N)	528	39 800	860	+t+
Sénégal	nord (14°40à16°05N)	185	6 600	170	+t+
	sud (12°20à13°05N) (13°35à14°40N)	250	19 400	440	++
	TOTAL	435	26 000	610	
Gambie	TOTAL (13°05à13°35N)	63	5 100	110	++
Guinée Bissau	nord (12" à 12°20N)	65	10 800	220	t
	sud (10°55à12°20N)	180	33 900	700	t
	TOTAL	245	44 700	920	

(1) Distance linéaire de frontière à frontière

(2) De 0 à 200 m, calculs approchés

(3) De 0 à 30 m

Tableau I bis. - Caractéristiques des eaux territoriales des différents pays de la région sénégalo-mauritanienne, en utilisant les frontières définies fig. 1.

2 . POTENTIALITES

2.1 . Sardinelles

2.1.1. Potentiel dans la zone sénégal-mauritanienne

Les sardfnelles rondes et les sardinelles plates (*Sardinella aurita* et *s. maderensis*), constituent des stocks importants, de 10°N à 24°N, dont le potentiel total de capture annuelle a été évalué entre 300 000 et 400 000 tonnes par l'analyse des données de prise et d'écho-intégration (MARCHAL et BOELY, 1977 ; BOELY et FREON, 1979) , %a largeur importante de l'intervalle d'évaluation du potentiel indiqué ici traduit non seulement l'imprécision des estimations mais aussi la variabilité interannuelle de l'abondance des sardinelles en fonction des conditions de milieu, comme nous le verrons. La répartition par espèce et par région est difficile du fait de l'imprécision des statistiques étrangères.

Toutefois il apparait que les sardinelles rondes sont les plus abondantes et qu'elles constituent un stock unique bien que possédant deux nurseries distinctes (cf. migrations). Les sardinelles plates constituent des stocks plus côtiers qui semblent pratiquement indépendants : ils sont situés en Mauritanie dans la moitié sud du Sénégal et en Guinée Bissau.

2.1.2. Migrations et variations saisonnières d'abondance et de disponibilité

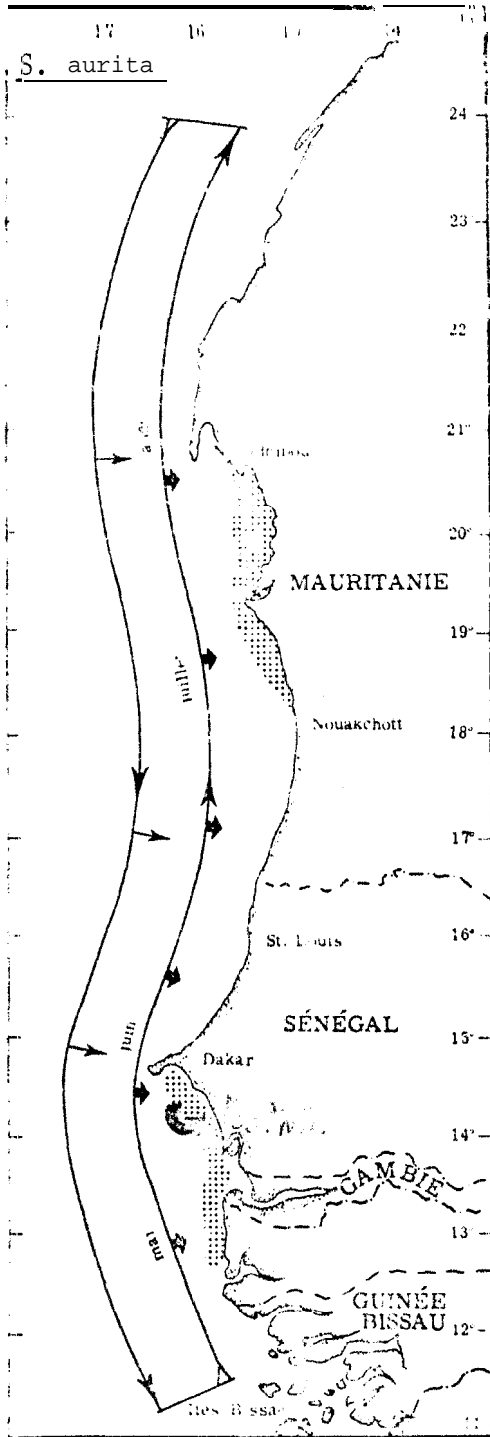
Sardinelle ronde.- Son cycle de vie (fig. 4) indique qu'il existe deux nurseries côtières importantes, l'une en Mauritanie au sud du cap Blanc, (banc d'Arguin et sud du cap Timiris) , l'autre au sud de la presqu'île du Cap-Vert. Les juvéniles et les jeunes reproducteurs (inférieur à 25 cm) restent dans ces nurseries jusqu'à leur première reproduction et alimentent ensuite un sous-stock commun d'adultes migrateurs (supérieur à 25 cm) qui se déplace sur le plateau continental de 11°N à 24°N en suivant les mouvements des eaux froides d'upwelling (BOELY et al, 1978). Il en résulte qu'au Sénégal ces adultes ne sont disponibles que cinq ou six mois par an au maximum, à une période dépendant des conditions hydrologiques de l'année considérée et qui se situe généralement entre décembre et juin. De plus l'abondance des jeunes reproducteurs, dans la nurserie sénégalaise, diminue considérablement en saison chaude lorsque ceux-ci rejoignent le stock d'adulte.

Sardinelles plates.- La localisation des nurseries est identique, (fig. 5) mais ici les migrations des jeunes reproducteurs à l'intérieur de chaque nurserie sont prépondérantes et induisent des variations locales de disponibilité. Au contraire, le (ou les) sous stock d'adultes, a une importance numérique très faible et il semble que les échanges entre les deux nurseries s'ils existent, soient négligeables. En conséquence pour le Sénégal le stock situé dans la moitié sud du pays est disponible toute l'année à condition de posséder des unités de pêche capable d'opérer sur toute son aire de répartition géographique.

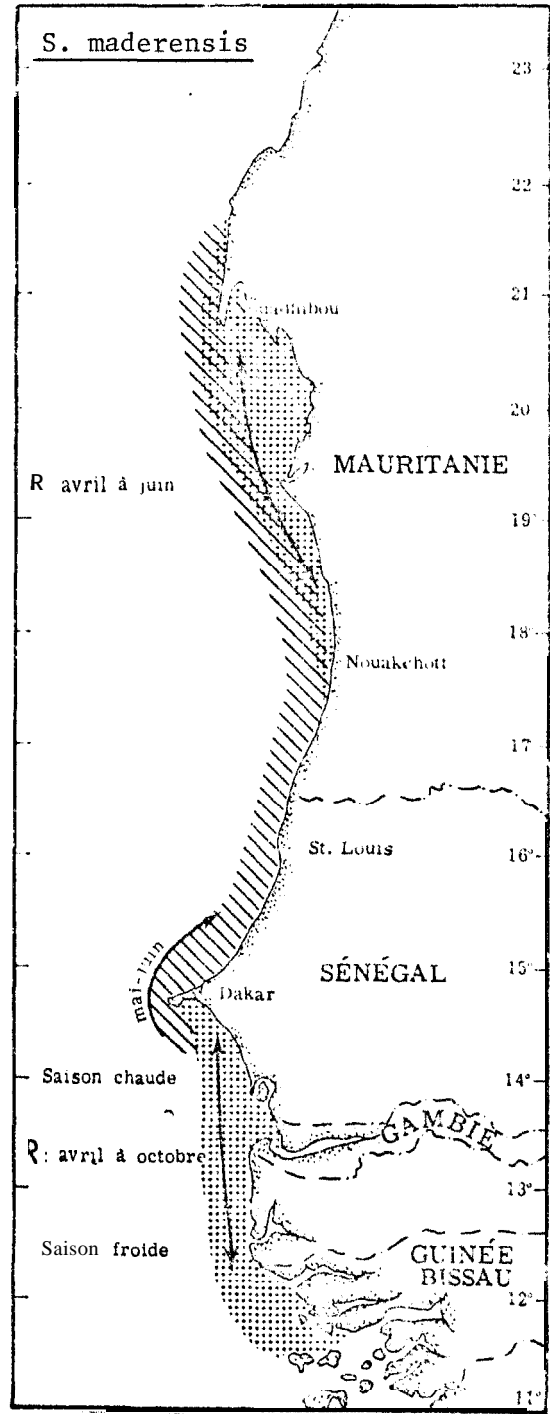
2.1.3. Potentiel pour le Sénégal

Sardinelle ronde.- On ne peut définir un potentiel du stock pour le Sénégal uniquement puisque la ressource est commune aux quatre autres pays de la région : sud du Sahara occidental, Mauritanie, Gambie, nord Guinée-Bissau. Son partage entre pays est donc très délicat même si l'on considère les données biologiques, puisque le stock se décompose en trois parties présentant des relations étroites :

- un sous stock de jeunes (juvéniles; + jeunes reproducteurs) situé dans les eaux territoriales mauritaniennes
- un sous stock de jeunes, similaire au précédent, situé dans les eaux du sud du Sénégal et en Gambie



- Trajet des grandes sardinières
- ▨ Nursery
- ◆ Pentes principales
- Pontes secondaires



- ▨ Nurseries importantes
- ▨ Répartition observée des poissons de taille modale supérieure à 24 cm
- ↔ DC-placements observés
- R Reproduction

fig.4 et 5.- Cycle de sardinelle ronde (*Sardinella aurita*) et de la sardinelle plate (*Sardinella maderensis*), (BOELY et al, 1978 a).

- Un sous stock d'adultes se déplaçant sur le plateau continental des cinq pays. Ces adultes assurent par leurs pontes l'essentiel du recrutement des deux nurseries et les jeunes reproducteurs assurent à leur tour le recrutement du sous-stock d'adultes.

La surexploitation de l'une des trois composantes de la ressource aura fatalement des conséquences néfastes pour les deux autres, d'où la nécessité d'une gestion concertée de ce stock. Nous verrons qu'il est possible sous certaines hypothèses, de définir un potentiel pour la nurserie de la Petite Côte du Sénégal. A titre indicatif on notera que de 1977 à 1980 les captures annuelles moyennes de sardinelles rondes dans les eaux territoriales au Sénégal ont été de l'ordre de 70 000 tonnes.

Sardinelle plate.- Le problème est moins complexe et, bien que l'on connaisse mal ses relations avec les concentrations existant en Guinée-Bissau, le stock sénégalais pourrait être considéré comme indépendant et localisé entre la préqu'île du Cap-Vert et le cap Roxo. Le potentiel de ce stock n'a pu être estimé, avec précision. ; cependant il est probable qu'il est au moins égal aux captures réalisées ces dernières années, soit environ 50 000 tonnes. Il semble raisonnable de partager cette ressource entre le Sénégal et la Gambie en utilisant le rapport des surfaces ou des volumes des eaux de leur plateau continental qui sont occupées par ce stock, soit environ 4/5 et 1/5 respectivement c'est-à-dire plus de 40 000 tonnes pour le Sénégal (tabl. 11).

Si l'on considère maintenant les deux espèces globalement dans l'ensemble de leur zone de répartition géographiques (11°N à 24°N), en faisant abstraction de l'existence de concentrations, on voit que le Sénégal ne pourrait prétendre à plus de 30 % du potentiel total, soit moins de 100 000 à 200 000 tonnes. Ici encore un modèle de production, nécessitant le respect de certaines hypothèses a pu être établi pour la Petite Côte.

2.2. Chinchards

2.2.1. Potentiel dans la zone sénégal-mauritanienne

Les chinchards noirs (*Trachurus trachurus* et *T. trecae*) et le chinchard jaune (*Caranx rhonchus*) sont fréquemment capturés simultanément et rarement distingués dans les statistiques de pêches étrangères. Aussi l'évaluation du potentiel a-t-elle été effectuée globalement pour les trois espèces par des méthodes indirectes. Elle conduit aux chiffres de 500 000 à 750 000 tonnes par an entre 11°N et 24°N (BOELY et FREON, 1979). La première espèce de chinchard noir est la plus abondante dans l'ensemble de la zone sénégal-mauritanienne, constituant plus de la moitié des captures bien qu'elle soit pratiquement absente au sud du Cap-Vert. Les deux autres espèces sont présentes de la Mauritanie à la Guinée Bissau.

2.2.2. Migration et variations saisonnières d'abondance et de disponibilité

Les schémas de migrations sont comparables pour le chinchard jaune (fig. 6) et la seconde espèce de chinchard noir (*T. trecae*, fig. 7). Les nurseries s'étendent de 12°N à 21°N ainsi que l'aire de migration des adultes qui, ici comme pour les sardinelles, ne sont présents au Sénégal qu'en saison froide. Pour l'autre espèce de chinchard noir (*T. trachurus*, fig. 8), le cycle migratoire est décalé vers le nord ainsi que la nurserie, aussi cette espèce n'est-elle disponible que quelques mois par an dans la moitié nord du Sénégal.

2.2.3. Potentiel pour le Sénégal

Il est ici aussi inconcevable de définir un potentiel pour le Sénégal, la ressource étant commune à cinq pays. Bien que l'on ne dispose pas d'éléments

PAYS	ZONE	Façade maritime %	Surface plateau continental %	Volume Zone photique %	Indice d'upwelling
SAHARA OCCIDENTAL	Sud (20°50-24°00)	24,4	28,8	32,8	++
MAURITANIE	totale (20°50-16°05)	36,6	34,7	32,3	+++
SENEGAL	Nord (14°40-16°05)	12,8	5,8	6,3	+++
	Sud (12°20-14°40)	17,3	16,9	16,3	++
	totale	30,1	22,7	22,6	
GAMBIE	totale (13°05-13°35)	4,4	4,4	4,2	++
GUINEE-BISSAU	Nord (12°00-12°20)	4,5	9,4	8,1	+

Tableau II.- Valeurs relatives des caractéristiques des eaux territoriales des différents pays dans lesquels se trouvent les ressources pélagiques intéressant le Sénégal.

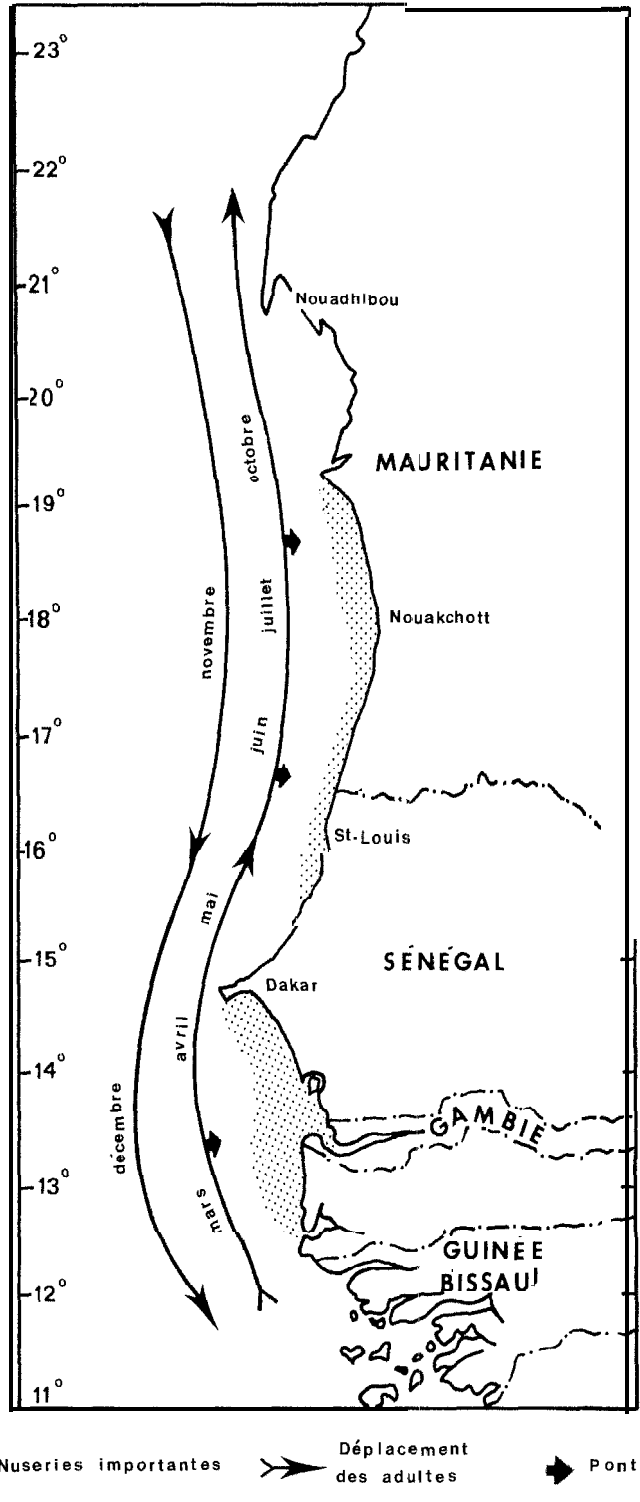


Fig. 2. - Cycle de vie du chinchard jaune (*Siganus lineatus*) (BOELY et al., 1978 a) modifié.

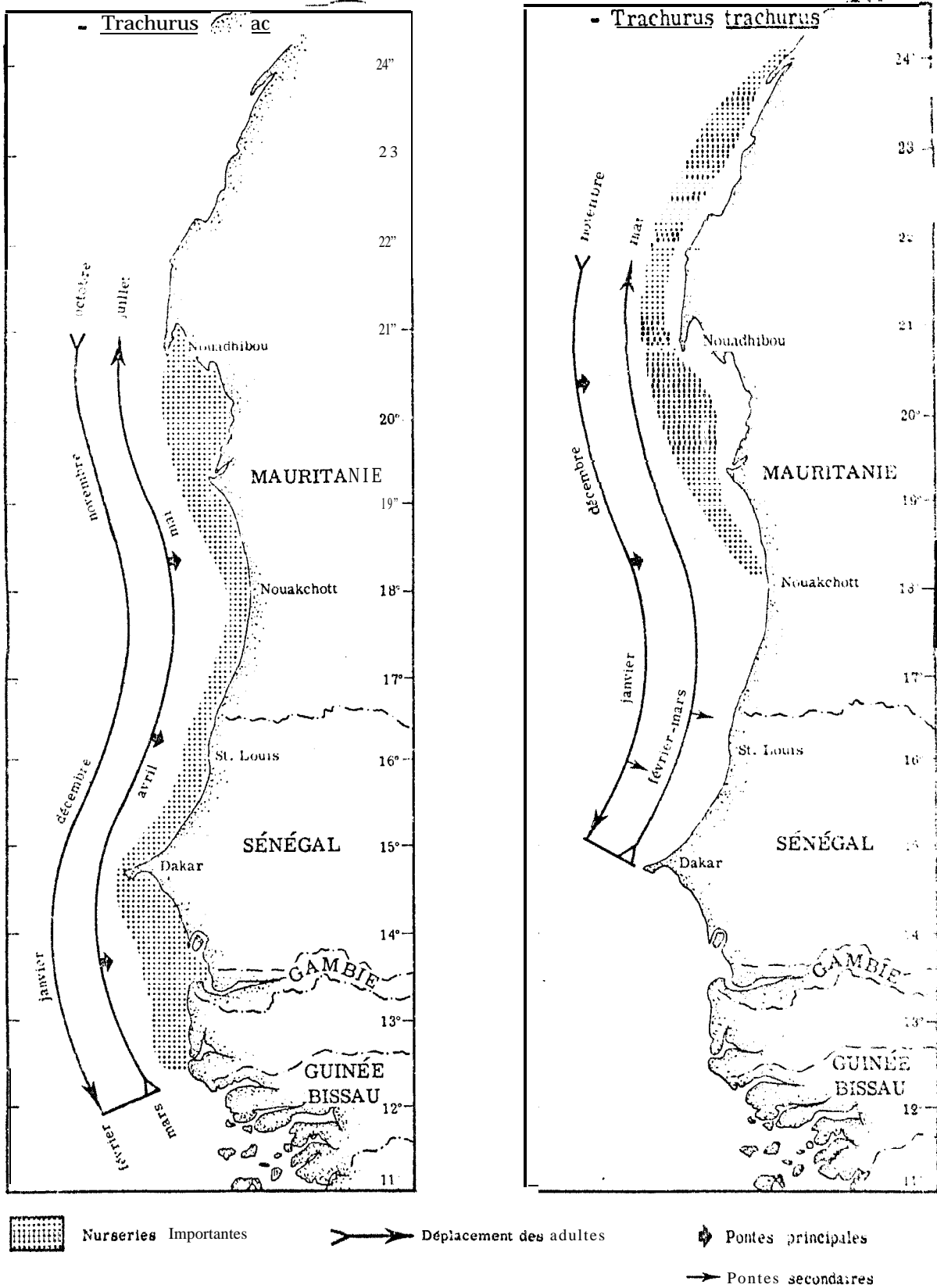


fig.7 et 8.- Cycle de vie des chinchards noirs (*Trachurus trecae* et *Trachurus trachurus*), (BOELY et al, 1978 a) .

précis pour répartir le potentiel entre pays, le schéma de migration de l'espèce la plus abondante, (*T. trachurus*) indique que le Sénégal ne peut prétendre qu'à une part inférieure à celle qui serait proportionnelle à la surface de ses eaux territoriales ; l'ordre de grandeur de cette part peut être estimé grossièrement à 10 - 15 %, soit 50 000 à 100 000 tonnes.

2.3. Maquereaux

2.3.1. Potentiel dans la zone sénégal-mauritanienne

Le maquereau (*Scomber japonicus*) est présent dans toute la zone sénégal-mauritanienne et bien que sa biologie reste mal connue, on suppose qu'il constitue un stock unique. Les données de prise et d'effort étant plus précises pour cette espèce on a pu estimer la prise maximale équilibrée à près de 200 000 tonnes par an en établissant un modèle global de production (BOELY et FREON, 1979).

2.3.2. Migrations et variations saisonnières d'abondance et de disponibilité

Le schéma de migration (fig. 9) n'apparaît pas nettement d'après les données disponibles (CHABANNE et ELWERTOWSKY, 1972). Toutefois il est probable que les adultes de cette espèce ne sont présents au Sénégal qu'en saison froide et que les juvéniles n'y constituent pas, comme dans le cas des sardinelles, un sous-stock exploitable.

2.3.3. Potentiel pour le Sénégal

En l'absence de données plus précises, la part du potentiel de la zone qui revient au Sénégal ne peut être que déduite des données générales sur les eaux territoriales (tabl. II), ce qui conduit au chiffre de 20 à 25 % soit 40 000 à 50 000 tonnes. Toutefois si l'on voulait tenir compte de l'indice d'upwelling qui pour cette espèce semble jouer un rôle important, cette dernière estimation de potentiel pourrait être en fait surestimée.

2.4. Autres espèces pélagiques côtières

- L'ethmalose (*Ethmalosa fimbriata*) constitue, en importance, la troisième espèce de clupéides de la région. On la rencontre dans les zones très côtières (< 15 m) et à l'intérieur des estuaires et des rivières où elle passe une partie de sa vie (fig. 10). Les aires de distribution des stocks sont limitées et l'on connaît mal les potentiels. Toutefois l'analyse des captures fournit quelques indications. En Mauritanie, il existe un stock indépendant au niveau du banc d'Arguin dont l'importance est vraisemblablement négligeable. A la frontière sénégal-mauritanienne, le fleuve sénégal alimente un petit stock dont le potentiel doit être de quelques centaines de tonnes par an (SCHEFFERS, 1973). Au Sénégal et en Gambie le complexe fluvial Sine-Saloum-Gambie est à l'origine d'un stock beaucoup plus important, vraisemblablement indépendant, dont la production est sans doute supérieure à 15 000 ou 20 000 tonnes par an (en mer et dans les estuaires) si l'on considère les prises de la région (SCHEFFERS, 1976 ; FREON et al, 1979). La part revenant au Sénégal serait inférieure à 10 000 tonnes du fait de la prépondérance de la nurserie située en Gambie.

En casamance (sud du Sénégal) existe un stock de plus faible importance, ayant probablement des échanges avec le stock du complexe estuarien de la Guinée-Bissau pour lequel on dispose de peu d'informations.

- Les pomadasydae (essentiellement *Pomadasys peroteti* au nord de la presqu'île du Cap-Vert et *P. jubelini* au sud), sont des espèces à la fois pélagiques

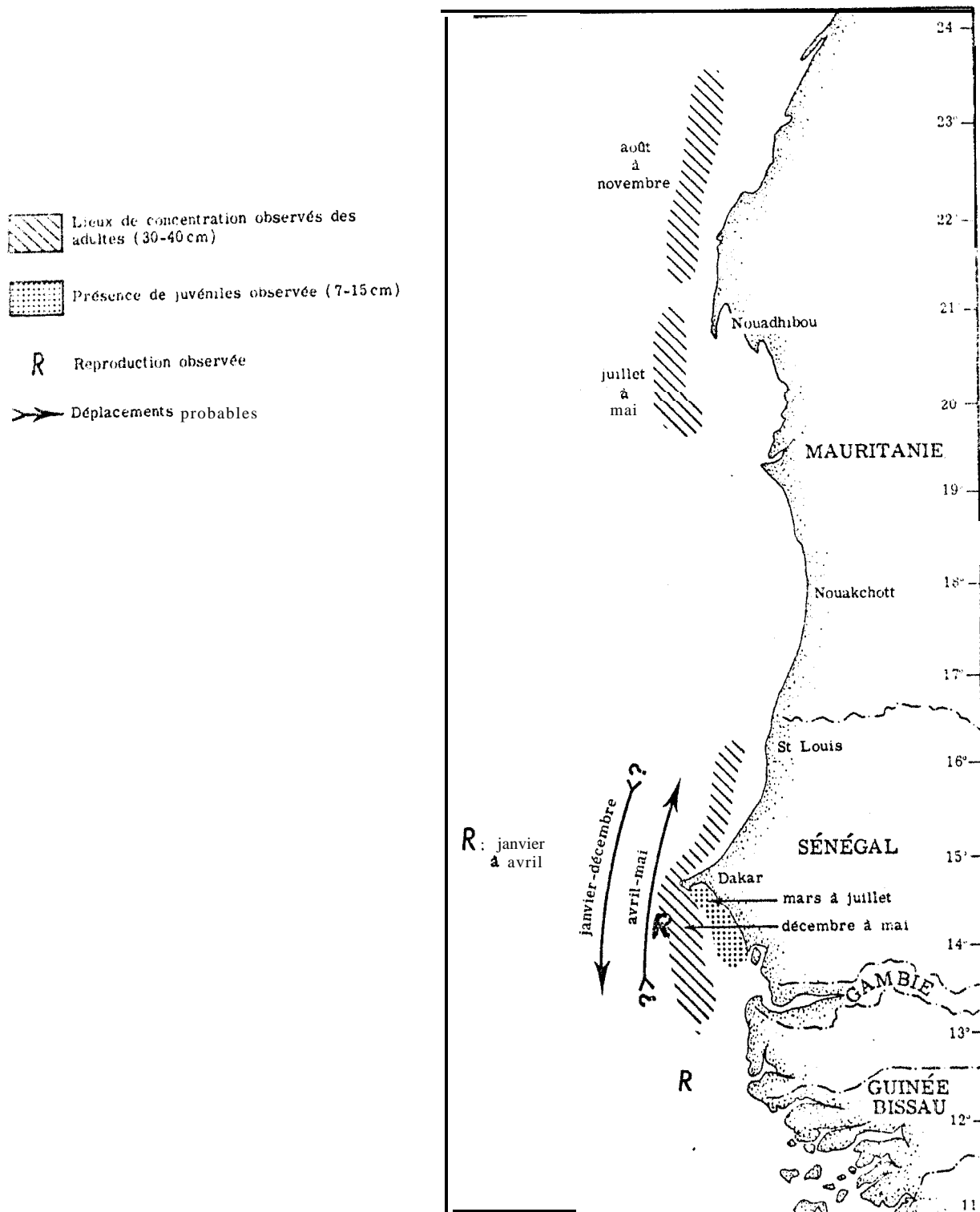


fig.9.- Cycle de vie du maquereau (*Scomber japonicus*) (BOELY et al, 1978 a).

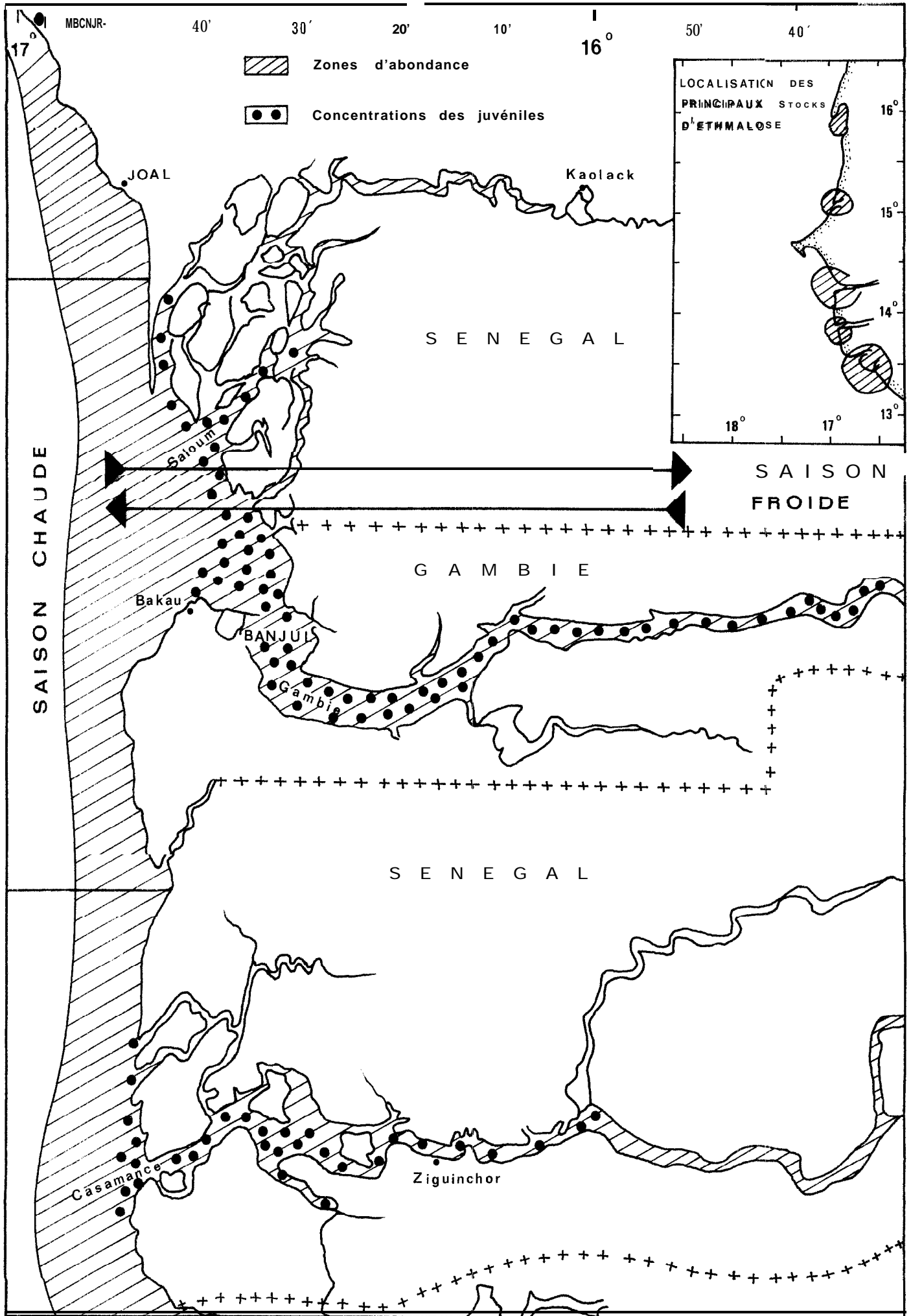


Fig. 10.- Cycle de vie de l'ethmalose (*Ethmalosa fimbriata*) dans la partie sud du Sénégal.

et démersales. Les captures de la première espèce sont mal connues ainsi que les potentialités (modestes) du stock sénégal-mauritanien qu'elle constitue. La seconde espèce, liée aux estuaires, constitue un stock quasi indépendant dans la moitié sud du Sénégal, dont le potentiel a été évalué à près de 1 500 tonnes par an d'après les données de la pêche sardinière dakaroise (GONZALEZ ALBERDI, 1972). Cette évaluation, qui ne tenait pas compte des captures des pêches artisanales et chalutières, est vraisemblablement sous-estimée et il semble d'après les données actuelles que le potentiel soit de l'ordre de 3 000 à 3 500 tonnes. Un autre stock semble exister en Guinée-Bissau.

- Les carangidés côtiers (autre que *Caranx rhonchus*) constituent des petits stocks côtiers dont l'importance n'est pas négligeable (*Chloroscombrus chrysurus*, *Caranx spp.*, *Lichia spp.*, *Trachinotus spp.*, *Vomer setapinnis*), mais dont on ne connaît pas les potentiels.

- Le tassergal (*Pomatomus saltatrix*) et le pelon (*Brachydeuterus auritus*) n'ont pas été traités ici.

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

3.1. Exploitation à l'extérieur du Sénégal

3.1.1. Pêches industrielles (grande pêche)

Il s'agit de chalutiers (de fond puis pélagiques) et de senneurs dont le type d'exploitation, déjà décrit (BOELY et al, 1973 ; FREON et al, 1979 ; BOELY et FREON, 1979), est caractérisé par une grande autonomie et un important rayon d'action.

Avant 1972, en l'absence de législation des eaux territoriales, les flottes étrangères de grande pêche opéraient dans toute la région en suivant les concentrations de poisson de 11°N à 25°N (fig. 11). Depuis la réglementation successive par les différents pays côtiers, la stratégie de pêche change d'une année à l'autre. Les principales flottes appartiennent à l'URSS, la Pologne, la Norvège et à des compagnies internationales. L'exploitation concerne essentiellement les chinchards, les sardinelles, les maquereaux et depuis 1972, la sardine dans la région mauritanienne (tabl. III à V). L'augmentation brutale de cette dernière espèce dans la région est probablement associée à une diminution des captures de sardinelles en Mauritanie (FREON et STEQUERT, 1979). Toutefois les statistiques de clupéidés des soviétiques semblent incertaines et ont conduit à deux séries d'estimations dont les maximums de prise annuelle sont de 310 000 et 450 000 tonnes pour l'ensemble des flottes (tabl. VI). Les prises les plus élevées enregistrées pour les chinchards et les maquereaux ont été respectivement de 510 000 et 250 000 tonnes à l'époque où ces flottes travaillaient sur l'ensemble de la région.

3.1.2. Pêches semi-industrielles locales

En baie du Levrier une flottille d'origine canarienne, opère depuis plusieurs années. Elle est constituée de petits senneurs (11 à 15 m) travaillant de façon régulière et dont l'effectif est en diminution. Les captures sont de l'ordre de 10 000 tonnes par an dont environ 30 % de petits pélagiques côtiers (sardinelles surtout) qui constituent des espèces secondaires de cette pêcherie (MAIGRET, 1973).

En Gambie, depuis, 1973, opère une flottille de senneurs ghanéens de 25 m qui débarquent environ de 10 000 à 15 000 tonnes par an dont une majorité de sardinelles.

3.1.3. Pêches artisanales

En Mauritanie, elles sont négligeables pour les stocks communs avec le Sénégal (quelques captures de jeunes sardinelles au filet maillant en baie du Levrier). En Gambie, la pêcherie d'ethmalose est importante (environ 10 000 tonnes par an) aussi bien dans le fleuve qu'en mer. Elle est souvent pratiquée par des sénégalais plus particulièrement sur la côte, qui débarquent le poisson sur place. Les méthodes de pêche sont les mêmes qu'au Sénégal. En Guinée-Bissau existe une pêche artisanale côtière et surtout estuarienne, dont on connaît mal l'importance ; elle concerne les ethmaloses et les sardinelles plates.

3.2. Exploitation au Sénégal

3.2.1. Pêche industrielle (grande pêche)

Description du type d'exploitation

Depuis 1976, la Pologne a ratifié des accords de pêche avec le Sénégal qui autorise des chalutiers polonais à travailler dans la zone de pêche exclusive sénégalaise, à plus de 12 milles de la côte. En fin d'année 1976,

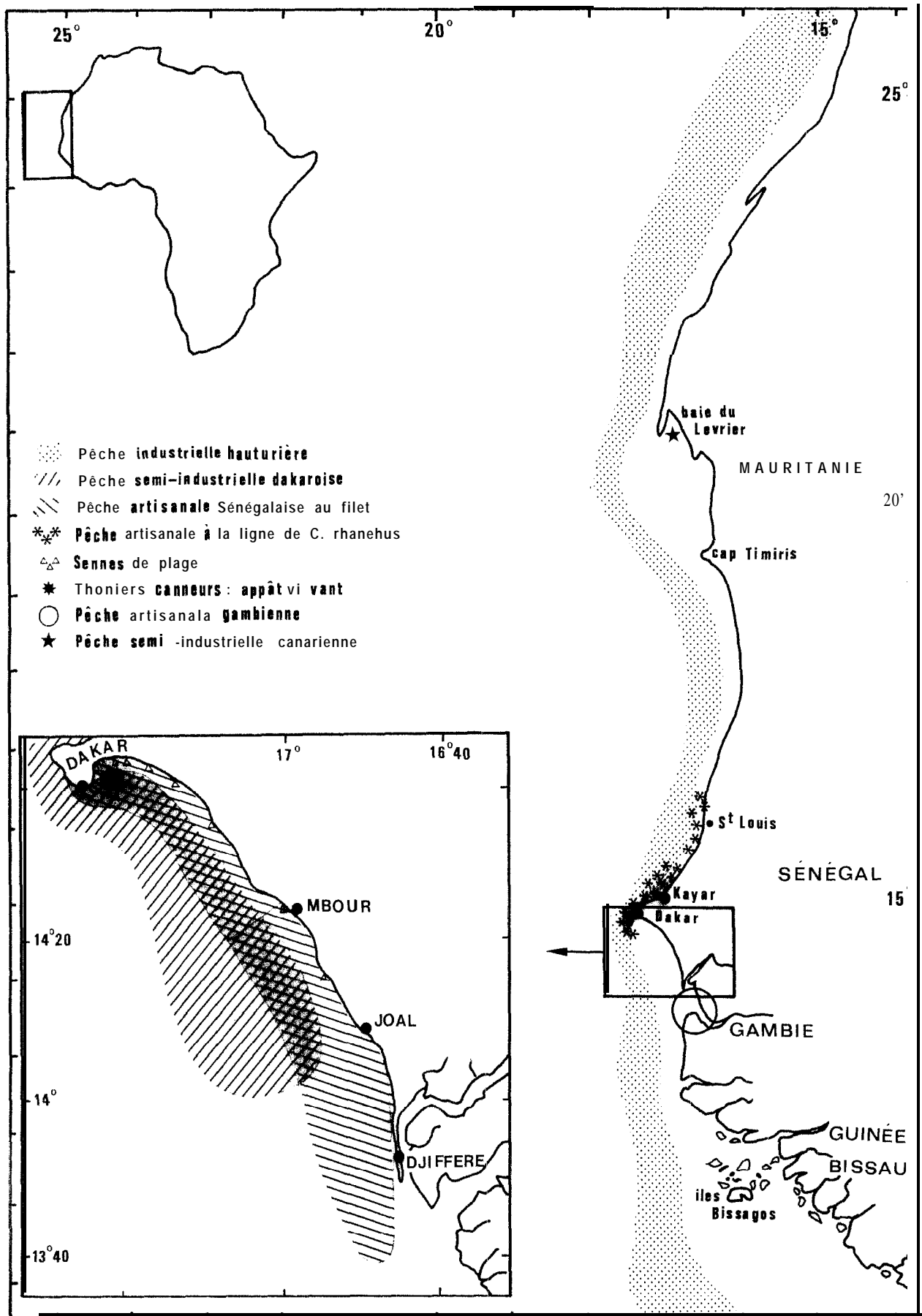


Fig. 11.- Localisation des différentes pêcheries pélagiques dans la région sénégal-mauritanienne (FREON et al., 1978).

NAVIRES	PAYS	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
CHALUTIERS	BULGARIE				37	1 845	5 606	3 604	952	3 624	165	582	212	261	199			
	CEE				600	3 712	4 428	4 928	142	179	2 661	5 760	9 453	13 293	19 198	12 415	8 974	66
	GHANA	2 778	4 621	3 853		1 500	2 690	1 480	1 269	1 411	335	54	1 267	1 399	38 673	40 539	50 124	
	POLOGNE ROUMANIE							74	647	3 303	4 232	1 188	1 821	611	1 498	387	103	
CHALUTIERS	REP. DEM. ALLEMANDE	13			87	51	240	239	2 514	397					10	250	2 218	
	CUBA						100	1 400							0	200		
	URSS	3 700	1 100	5 000	6 400	22 000	30 000	35 000	40 000	45 000	50 000	55 000	59 109	51 225	67 715	52 331	43 529	
SENNEURS	NORVEGE							54 669	71 605	126 761	71 489	9 662	9 852					
	BERMUDES							120 000	136 000	136 000	128 119	73 485	146 835	65 903	154 317	140 000	4 7 672 ^{b)}	
	AFRIQUE DU SUD COTE D'IVOIRE							90 000						3 419	3 705	2 400	0	
PIROGUES SENNEURS	SENEGAL SENEGAL PIROGUES SENNEURS	22 4 063 900	23 4 702 300	22 6 465 800	21 5 407 000	8 857	14 477	13 643	11 480	21 723	26 206	27 774	21 927	26 729	22 398	17 965	22 313	23 796
	MAURITANIE	3 000	3 900	5 400	5 610	19 700	18 800	15 600	19 200	32 000	32 100	38 300	36 100	49 200	56 360	58 990	49 010	49 540
	GAMBIE					6 510	7 800	13 200	17 361	8 895	7 173	7 770	7 770	7 770	7 770	7 770	7 770	?
TOTAL		36 454	37 623	43 498	39 141	64 175	84 141	352 837	301 170	379 293	322 481	219 575	294 346	219 810	372 208	334 266	231 779	

a/ estimé

b/ total partiel

sources : COPACE 1979

données disponibles au CRODT

Tableau III. Estimation des captures totales de sardinelles de 9 à 26 °N.

NAVIRES	PAYS	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
CHALUTIERS	BULGARIE				1 472	359	6 066	9 805	3 293	8 203	9 238	7 318	10 698	9 247	13 666	5 541	
	CEE																224
	CUBA							8 300	1 100		100				7 000	200	?
	GHANA	3 200	8 955	7 150	16 216	10 927	2 589	19 783	4 019	4 625	2	2 866	5 548	2 134	2 301	151	?
	JAPON	5 995	8 512	5 483	6 210	6 032	11 143	7 785	4 649	5 304	9 388	6 726	7 549	3 482	5 759	5 153	2 463
	POLOGNE	1 461	5 804	6 255	7 890	4 528	10 697	12 976	9 790	13 495	7 117	4 306	6 555	12 204	19 072	5 200	13 210
	PORTUGAL ^{b/}			700	400	400	500	300	400	500	923	553	416	594	617	?	49
	ROUMANIE							2 400	7 289	19 571	30 750	39 334	26 652	14 144	39 112	33 740	41 481
	GRECE			647	137	333	176	253	271	66			27	53	9	18	28
	ISLANDE													5 621			
CHALUTIERS SENNEURS	REP. DEM. ALLEMANDE	156		14	9 387	1 787	1 241	4 730	11 524	2 356					4 456	7 344	30 016
	URSS (+ division Sherbro)	46 400	35 200	20 900	67 700	140 400	216 000	232 700	29 600	132 300	335 500	360 300	344 132	365 069	361 554	221 214	139 243
	GOREE											64	249		1 038	454	?
SENNEURS	BERMUDES							30 000 ^a	34 000 ^a	34 000 ^a	26 539	5 231	10 332	13 965	37 214	?	2 300
	AFRIQUE							45 000									
	NORVEGE							36 205	92 347	60 856	93 478	55 279	12 511	0	0	0	0
SENNEURS (COTIERS)	SENEGAL ^{c/}	3 500	3 500	3 900	3 900	4 100	3 100	4 500	2 900	2 500	4 100	4 700	4 700	5 100	5 100	7 210	5 135
	MAURITANIE ^{b/}								89	50	89	1 187	1 657	1 103	562	257	137
TOTAL		60 712	61 971	45 049	113 312	168 866	251 512	415 137	01 271	483 826	517 227	487 891	439 520	427 095	497 460	86 482	234 286

a/ estimé

b/ *Trachurus spp.*

c/ *Caranx rhonchus*

Tableau IV.- Estimation des captures totales de chinchards de 9" à 26°N.

sources : COPACE, 1979
données disponibles au CRODT

Estimation : *C. rhonchus* 10 %
T. trecae 20-30 %
T. trachurus 60-70 %

NAVIRES	PAYS	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
CHALUTIERS	BULGARIE				2 274	2 721	10 341	16 416	5 345	3 178	1 323	1 046	3 204	540	1 666	1 484	?
	CEE															13	280
	CUBA													200			
	GHANA		2 422	5 062		-	3 857	6 533	401	504		51	1 338	308			
	GRECE	916	582	265	255	030	224	353	168	174	174	78	201	168	76	18	28
	JAPON	1 859	879	1 043	1 668	1 878	1 571	217	91	68	134	306	471	15	69	34	17
	POLOGNE	2 696	2 436	7 461	8 828	8 558	6 871	3 118	3 309	2 385	1 189	249	1 264	1 722	1 417	31	261
ROUMANIE							6 611	4 900	6 726	6 187	4 986	9 409	2 144	5 906	2 815	1 984	
CHALUTIERS	PORTUGAL			12 900	16 400	10 200	21 400	39 300	20 400	196	507	328	359	410	562	400 ^{a)}	400
	REP. DEM. ALLEMANDE URS(+division Sherbro)	236		143	6 175	2 989	2 394	19 777	20 521	1 933			-	-	0	569	7 418
		60 600	22 000	12 900	32 200	85 800	141 000	139 700	130 100	174 800	122 700	119 600	142 600	126 938	114 280	23 071	61 997
SENNEURS	NORVEGE							5 088	36 786	5 887	1 926	-	-	-	-	-	-
	AFRIQUE DU SUD							15 000	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)
	BERMUDES							3 000	3 000 ^(a)	3 000	3 000	3 000	3 000	3 000	3 000	3 000	2 594
SENNEURS (COTIERS)	GAMBIE SENEGAL	(a) 25	(a) 33	(a) 44	(a) 43	(a) 70	(a) 90	(a) 46	108	- 55	- 47	- 100	- 3 037	- 52	63 69	123 50	51 150
TOTAL		66 332	28 352	39 878	67 843	112 852	187 740	250 159	224 829	199 206	137 187	130 244	164 883	135 497	127 108	31 608	75 180

Sources : COPACE, 1979
données disponibles au CRODT
a) estimé

Tableau V.- Estimation des captures totales de marquer-eau de 9 à 16°N

ANNEE	Estimation A <u>1/</u>			Estimation B <u>2/</u>		
	URSS		TOTAL pêche hauturière (sardinelles)	URS s		TOTAL pêche hauturière (sardinelles)
	Sardinelles	Sardine		Sardinelles	Sardine	
1964	3 700		6 491	3 700		6 491
1965	1 100		5 721	1 100		5 721
1966	5 000		8 853	5 000		8 853
1967	6 400		7 196	6 400		7 124
1963	22 000		29 076	27 000		34 108
1969	110 100		123 060	30 000	80 100	43 064
1970	123 700		416 476	35 000	88 700	310 394
1971	147 200	i 6 400	366 808	40 000	123 600	253 129
1972	122 400	13 600	394 987	45 000	136 000	316 675
1973	184 300	21 500	387 832	50 000	204 800	257 002
1974	308 000	34 200	449 822	55 000	342 200	145 731
1975				59 388	357 200	228 828
1976				51 245	350 000	136 131
1977				67 715	316 654	268 929
1978				52 331	110 900	
1979				43 529	110 365	

1/ HOELY, 1978

2/ FAO/COPACE, 1979 a et 1979 b

(a : Rapport sardine 79/5, Maroc)

(b : Bulletin 3 COPACE)

Tableau VI .- Estimations des captures totales clupéidés de 9" à 26°N

neuf bateaux sont entrés en activité au Sénégal et leur nombre s'est progressivement accru pour atteindre 13 unités en 1980, bien que les dernières ratifications de 1979 autorisent jusqu'à 19 chalutiers. Depuis le dernier trimestre de 1980 les accords de pêche entre les deux pays ont été rompus par le Sénégal et les activités de pêche ont cessé). Ces chalutiers appartenaient à deux catégories : les B-23 (1 000 tonneaux J.B., 1 600 cv) et B-29 (1 500 tonneaux J.B., 2 500 cv). Ces bateaux diffèrent essentiellement par leur taille et leur puissance de pêche mais présentent des équipements peu différents et la même méthode de capture : il s'agit de chalutiers pélagiques "pêche arrière" équipés de matériel de détection acoustique courant (sondeur vertical, sonar, netz-sonde). Les bateaux pêchent effectivement plus de deux jours sur trois (1/3 du temps de mer étant consacré aux déplacements, aux transbordements et à la recherche des concentrations) et chalutent 6 à 8 heures par jour de pêche (données 1977). Le poisson est transformé à bord où existe une usine de farine et une usine de congélation. Les bateaux restent généralement deux mois en mer sans escale, le produit de la pêche est transbordé en mer sur un cargo à destination de la Pologne. Les débarquements effectués au Sénégal sont négligeables.

Captures

Les espèces cibles de cette pêche sont les sardinelles tout au long de l'année (80 % de 1977 à 1979), et en saison froide, les chinchards (16 %). Les bateaux travaillent le plus souvent au niveau de la Casamance où l'élargissement du plateau continental permet d'accéder aux fonds de 12 à 25 m, riches en jeunes reproducteurs de sardinelles, tout en restant à l'extérieur des 12 milles réglementaires (fig. 12).

En saison froide les prises portent également sur les sardinelles rondes adultes situées plus au large. Les captures totales sont passées de 44 000 tonnes en 1977 à 68 000 tonnes en 1979 (tabl. VII). En 1980, les captures totales ont été de l'ordre de 75 000 tonnes.

Rendements

Pour ce type de pêche l'expression du rendement la plus significative du point de vue économique est la prise par jour de mer. Malheureusement on ne dispose de cette grandeur qu'en 1977 : 34 et 18 tonnes par jour de mer pour les B-29 et les B-23 respectivement. Si l'on cherche un indice d'abondance représentatif il sera également intéressant de considérer la prise par jour de capture, bien que celle-ci sous-estime d'éventuelles diminutions d'abondance ou de disponibilité (COPACE, 1980). Seule cette dernière expression des rendements est à notre disposition pour l'ensemble de la période 1977 à 1979 (tabl. VIII).

Les rendements annuels des deux catégories de bateaux sont très différents : le rapport de puissance de pêche des B-29 à celui des B-23 varie de 1,5 à 1,9 selon les années. Ces valeurs sont supérieures à ce que l'on pourrait déduire, par analogie avec d'autres pêcheries, de la différence existant entre les caractéristiques des deux bateaux. Le fait que les B-23 capturent 5 fois plus d'espèces secondaires (moins abondantes mais de plus haute valeur commerciale) indiquerait qu'ils n'ont pas en permanence les mêmes espèces cibles que les B-29, ce qui expliquerait partiellement le phénomène. Une autre explication pourrait découler de l'état de vétusté des B-23.

Les rendements restent à un niveau élevé tout au long de l'année avec un maximum au cours de la saison froide dû aux captures de sardinelles rondes et de chinchards adultes (fig. 13). Les captures de chinchards noirs en saison chaude sont vraisemblablement constituées de jeunes individus, capturés

ANNEES ESPECES	1977		1978		1979		MOYENNE
	tonnes	%	tonnes	%	tonnes	%	%
Sardinelles	3.5 646	77,7	40 539	87,2	50 124	74,0	79,6
Chinchards jaunes	4 261	9,3	1 345	2,9	8 012	11,9	8,0
Chinchards noirs	4 004	8,7	3 855	8,3	5 198	7,6	8,2
Maquereau	173	0,4	31	0,1	261	0,4	0,3
Dorades grises	252	0,6	48	0,1	67	0,1	0,3
Dorades rouges	13	0,0	2	0,0	(7)	0,0	0,0
Pelon gris	1 227	(2,7)	(1362)	(0,8)	3 651	5,4	3,0
Divers	(275)	(0,6)	(278)	(0,6)	383	0,6	0,6
TOTAL	45 851	100	46 460	100	67 703	100	100

() estimations

Tableau VIT.- Prises par espèce des chalutiers polonais (B-23 + B-29)
travaillant au Sénégal de 1977 à 1979.

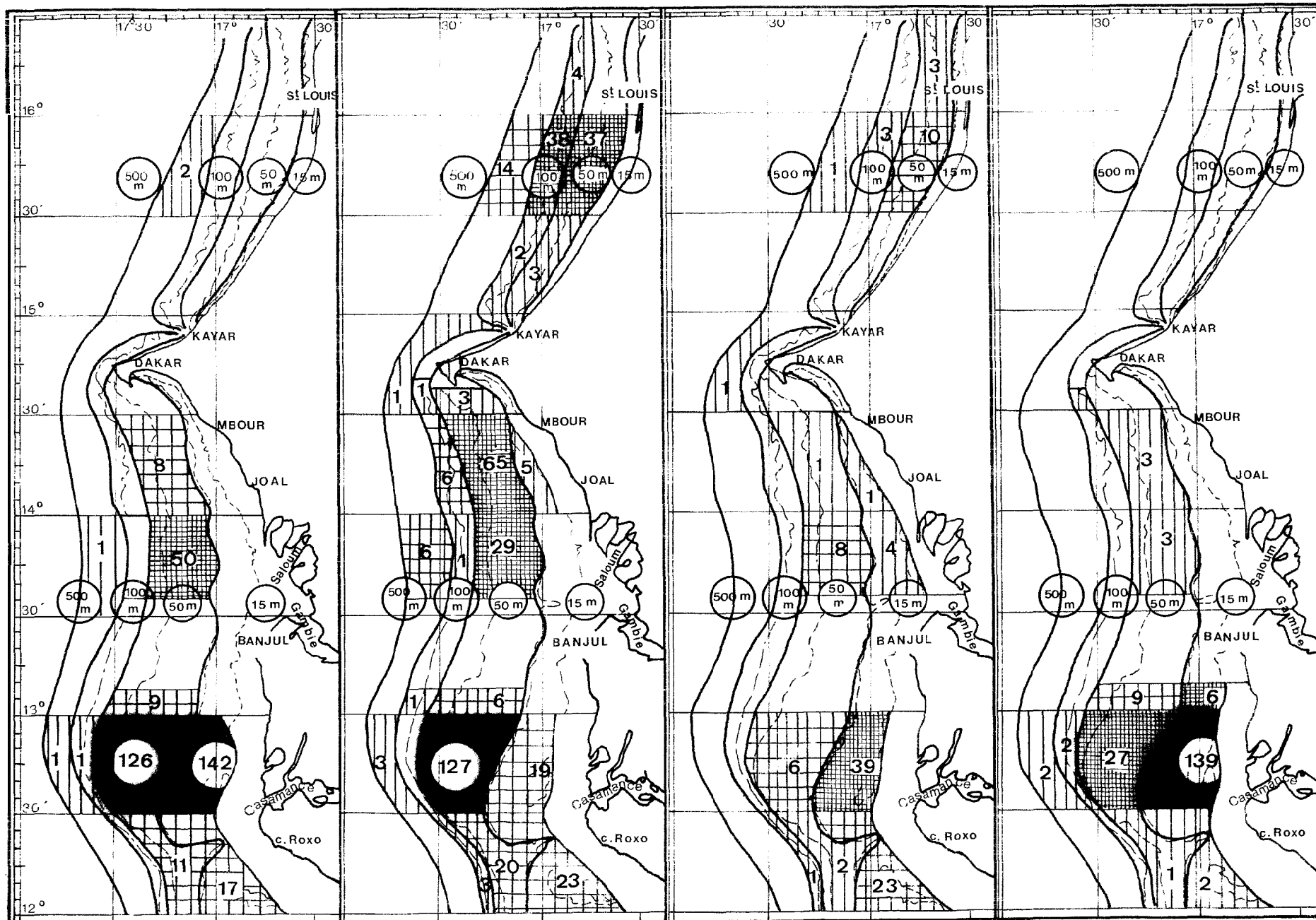
Source : A. WYSOKTNSKY et M. KZREPTOWSKY, comm. pers.

RENDEMENTS	CATEGORIE	1977	1978	1979
Prise par jour de mer (tonnes)	B-29	33,8	-	-
	B-23	17,8	-	-
	B-29/B-23	1,9	-	-
Prise par jour de capture (tonnes)	B-29	45,1	34,4	32,3
	B-23	26,2	18,0	21,3
	B-29/B-23	1,7	1,9	1,5
P. U. E. STANDARDISEE B-29		45,5	32,6	33,4

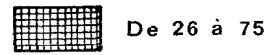
Tableau VIII..- Rendements moyens annuels des chalutiers polonais travaillant au Sénégal de 1977 à 1979.

Source : A/ WYSOKINSKY et KZREPTOWSKI, comm. pers.

Fig. 12. - Localisation de l'effort de pêche trimestriel de la Flotte polonaise au Sénégal en 1977 (WYSOKIŃSKI, comm. pers.).



Nombre de Jours de pêche B-23 + B-29



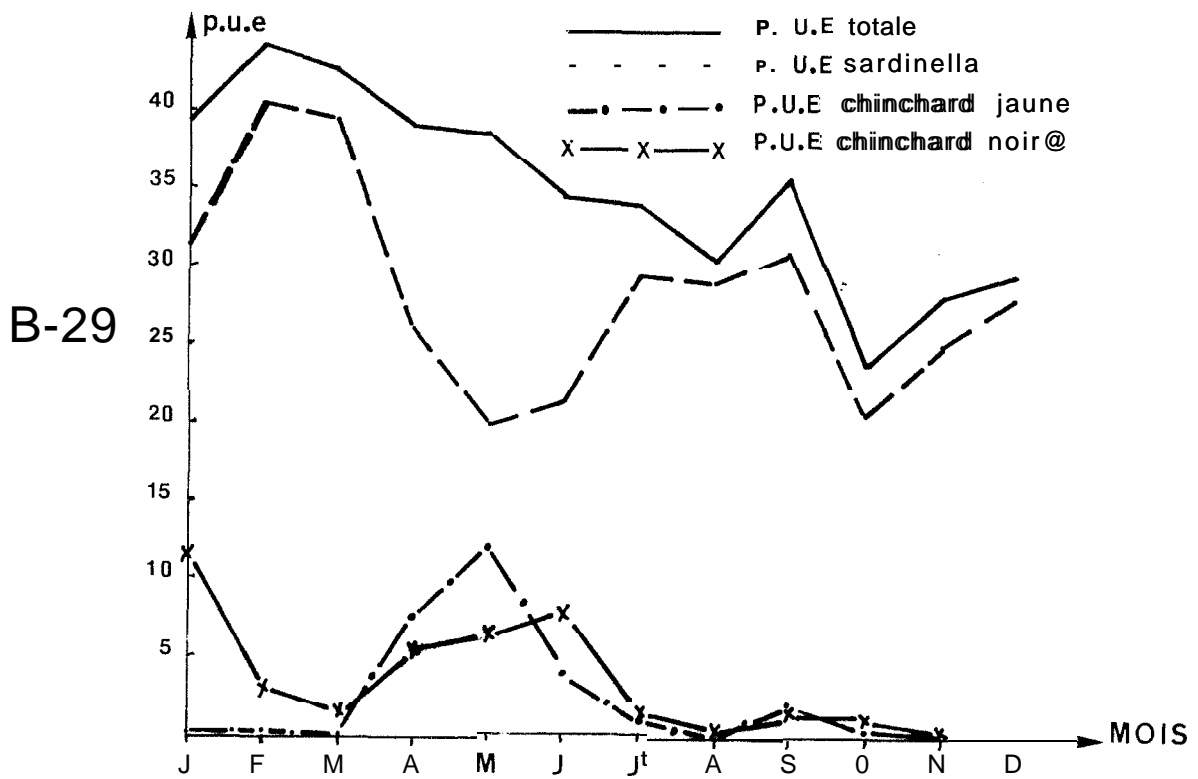
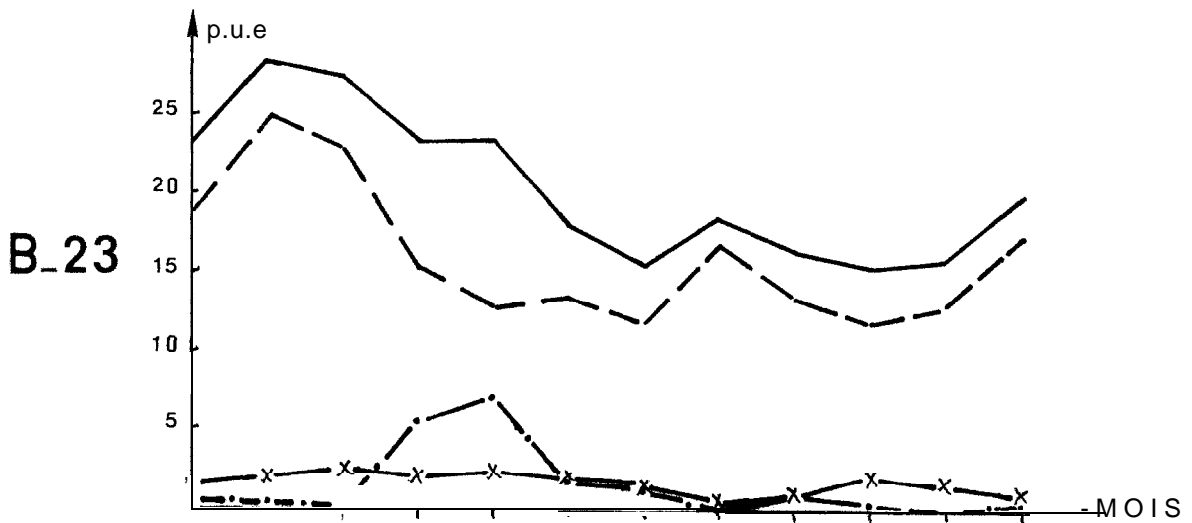


Fig. 13. - Evolution des rendements des chalutiers de type B 33 et B 29 en 1977 (WISOKINSKI, comm. pers.).

près du fond par les B-23 essentiellement. On remarquera que les rendements des B-23 sont plus stables que ceux des B-29, ce qui renforce l'hypothèse d'une stratégie de pêche différente pour les deux types de chalutiers.

3.2.2. Pêches semi-industrielles locales

Description du type d'exploitation

Cette pêche, qui a débuté en novembre 1961 avec un bateau, a été décrite et analysée plusieurs fois au cours des dernières années (CHAMPAGNAT, 1966 ; BOELY et CAMPAGNAT, 1969 ; BOELY et CHABANNE, 1975 ; FREON *et al.*, 1979). L'évolution du nombre d'unités de 1962 à 1981 est présentée dans le tableau IX. Ces bateaux appartiennent à des armements sénégalais, ivoiriens et français.

La pêche se pratique à partir du port de Dakar où la totalité des prises est débarquée. La flottille est constituée de sardiniers de 25 m de long environ travaillant à l'aide d'une senne tournante coulissante (600 x 40 m) remontée par une poulie hydraulique. Les marées sont de courte durée, excédant rarement 24 heures (dix heures en moyenne en 1980). Les raisons en sont la faible capacité de stockage (25 à 50 tonnes), le mode de conservation (eau réfrigérée par de la glace) et la structure du marché dakarois imposant des apports journaliers. De plus, la présence de fortes houles au nord de la presqu'île du Cap-Vert font que ces sardiniers n'opèrent que très rarement dans ce secteur. Ceci explique que leur zone d'action préférentielle se situe autour de la presqu'île et le long de la Petite Côte du Sénégal, entre Dakar et Joal, sur les fonds de 10 à 30 mètres (fig. 11).

En 1980 par exemple, 78 % de l'effort annuel a été appliqué dans le secteur de Dakar entre 14°30'N et 15°N, les pêcheurs préférant diversifier leurs prises ou même voir diminuer leur rendement et rester près du lieu de débarquement plutôt que de prospecter des zones plus éloignées ou moins abritées, pour suivre les déplacements d'une espèce.

Composition des captures et variations saisonnières

Les deux espèces de sardinelles représentent plus de 80 % des débarquements. La proportion des cinq principales espèces entre 1966 et 1980, est présentée dans le tableau X. Au cours de l'année, ces proportions varient considérablement. Les variations des rendements moyens et l'évolution des températures de surface ont été mises en parallèle au cours d'un cycle annuel (fig. 14 A et B). Ainsi il a été possible de distinguer dans les captures des espèces de saison froide (sardinelle ronde adulte et chinchard jaune) et des espèces de saison chaude (sardinelle plate, Pomadasidae, plat-plat (*Chloroscombrus chrysurus*); par contre les jeunes sardinelles rondes (les juvéniles et les jeunes reproducteurs, sont pêchés toute l'année (fig. 14 b) et constituent l'essentiel des captures.

La composition des captures a varié de façon significative depuis 1966, date à partir de laquelle des données sont précises : la part des sardinelles plates tend à augmenter au détriment de celle des Pomadasidae, des plat-plats et des sardinelles rondes certaines années (tabl. X). On notera en 1975 l'importance inhabituelle de la catégorie divers qui correspond essentiellement à des captures exceptionnelles de maquereaux (*Scomber japonicus*) dont l'abondance sur les lieux de pêche était très élevée cette année là.

Les prises annuelles sont passées de 2 000 tonnes au début de la pêche à 32 000 tonnes en 1973 (BOELY et CHABANNE, 1975) avec deux paliers successifs. De 1973 à 1976 on a atteint un nouveau palier puisque les tonnages se sont stabilisés entre 30 000 et 34 000 tonnes ; ces tonnages ont accusé une baisse en 1977 et 1978 (26 400 et 20 900 tonnes respectivement) en raison de la di-

ANNEES	Nombre de bateaux ayant effectué au moins une marée	Intervalle de varia- tion du nombre de bateaux en activité au cours d'un même mois
1961	1	0 à 1
1962 à 1965	1	1
1966	2	1 à 2
1967	3	1 à 3
1968	3	1 à 3
1969	4	2 à 4
1970	5	3 à 5
1971	6	3 à 5
1972	5	3 à 5
1973	16	4 à 12
1974	18	8 à 14
1975	11	7 à 10
1976	13	8 à 12
1977	12	8 à 11
1978	10	6 à 5
1979	15	7 à 12
1980	18	8 à 14
1981	15	9 à 14

Tableau IX.- Evolution de l'effectif de la flottille sardinière dakaroise depuis le début de la pêche (novembre 1961).

ANNEES	PRISE TOTALE (tonnes)	SARDINELLE RONDE		SARDINELLE PLATE		POMADASYS SPP.		FLAT-PLAT		CHINCHARD JAUNE		DIVERS	
		tonnes	%	tonnes	%	tonnes	%	tonnes	%	tonnes	%	tonnes	%
1962	1 886	1 205 ^{1/}	64	516 ^{1/}	27	64	3			4	0,2	97	5
1963	4 218	2 703 ^{1/}	64	1 158 ^{1/}	27	203	5	78	2	37	1	39	1
1964	4 990	2 844 ^{1/}	60	1 219 ^{1/}	24	411	8	145	3	320	6	51	1
1965	6 519	3 291 ^{1/}	50	1 411 ^{1/}	22	1 057	16	367	6	307	5	86	1
1966	8 826	4 247	48	2 198	25	957	11	528	6	810	9	86	1
1967	8 500	4 237	50	1 170	14	959	11	873	10	795	9	466	5
1968	14 000	7 062	51	1 795	13	2 018	14	1 710	12	1 147	8	268	1
1969	18 327	9 698	53	4 779	26	1 364	7	802	4	1 353	7	331	2
1970	17 199	9 389	49	4 254	25	1 793	10	665	4	1 557	9	541	3
1971	14 351	9 442	66	2 038	14	1 654	11	530	4	127	1	560	5
1972	24 975	17 255	69	4 468	18	982	4	812	3	1 161	5	297	1
1973	31 637	17 593	56	8 613	27	1 959	6	727	1	1 260	4	1 485	5
1974	33 921	17 792	53	9 982	29	1 294	4	684	2	1 803	5	2 347	7
1975	30 460	12 432	41	9 495	31	521	2	207	1	1 625	5	6 180 ^{1/}	10 ^{2/}
1976	31 011	14 800	48	11 929	38	337	1	170	1	1 907	6	1 868	5
1977	26 380	13 146	50	9 252	35	804	3	281	1	1 656	6	1 241	4
1978	20 901	12 656	61	5 309	25	741	4	210	1	1 590	8	395	1
1979	25 008	13 597	54	8 716	35	2 524	1	228	1	1 691	7	524	2
1980	27 509	14 858	54	8 938	32	88	0,3	340	1	2 693	10	592	3
1981	31 363	15 839	51	10 980	35	92	0,3	159	0,5	2 602	8,3	1 691	

^{1/} Tonnages estimés

^{2/} Dont 3 073 tonnes de maquereau, soit 0%

Tableau X.- Evolution des captures des sardiniers dakarois de 1962 à 1980

———— Température
 ●●●●● Sardinella aurita > 25 cm
 ●●●●● Caranx rhonchus
 ▲▲▲▲▲ Sardinella maderensis
 ———— Pomadasys jubelini
 ●●●●● Chloroscombrus chrysurus

———— Température
 - - - - Sardinella aurita < 25 cm

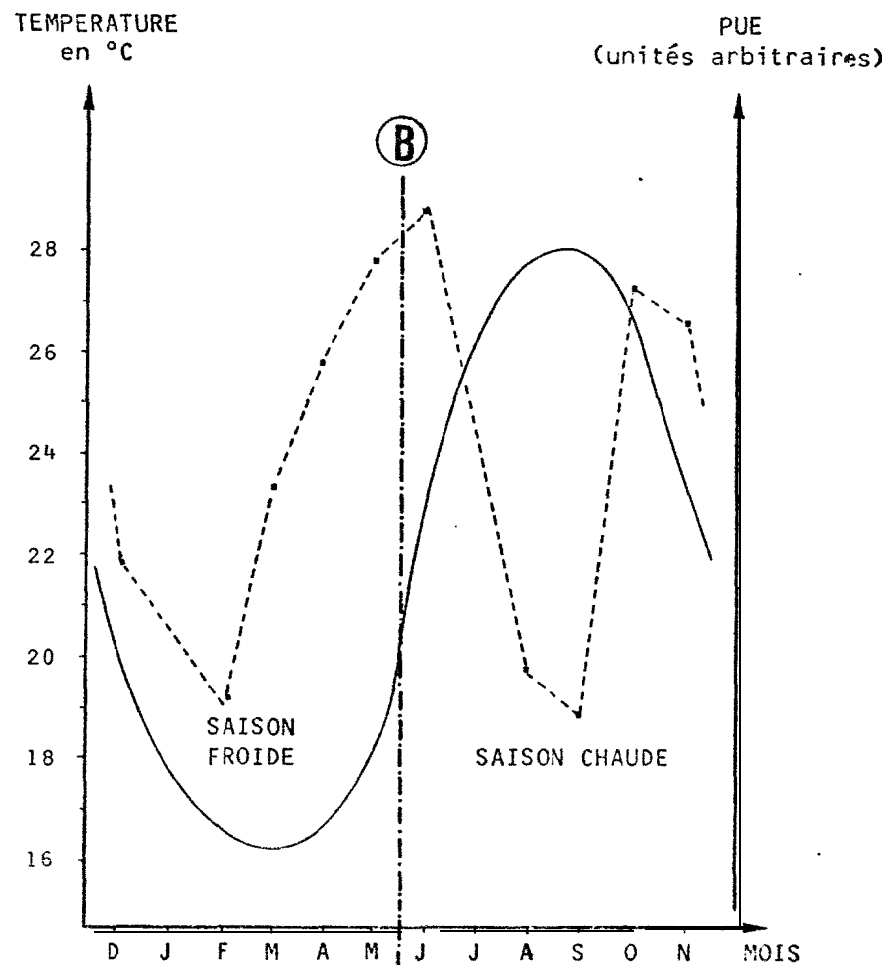
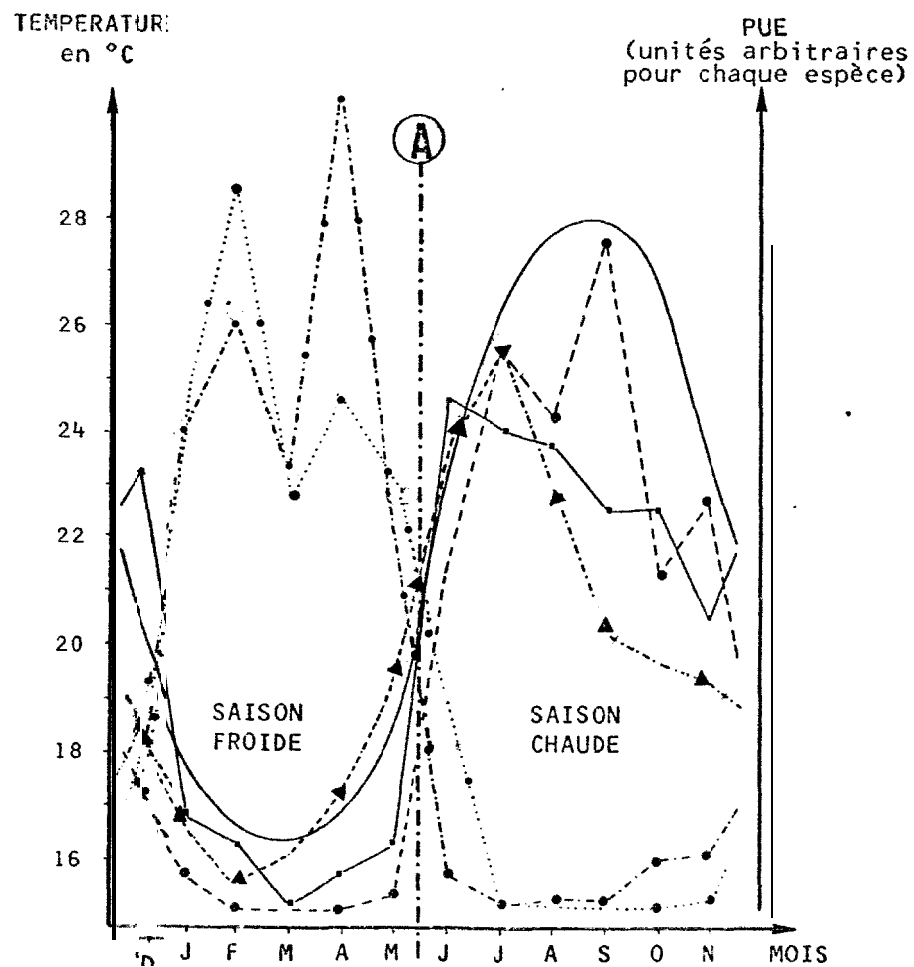


fig.14.- Evolution des rendements mensuels et des températures de surface (sardi-
niers dakarois - moyenne des sept dernières années) (FREON et al, 1978).

minution du nombre de sardiniers. Les débarquements ont repris de l'importance ces deux dernières années (25 000 tonnes en 1979 et 27 500 tonnes en 1980) grâce à l'arrivée de nouvelles unités de pêche : anciens bateaux renoués et senneurs japonais armés par la Direction de l'océanographie et de Pêches maritimes du Sénégal.

Rendements

Plusieurs mesures de rendements ont été effectuées pour ce type de pêche. Pour l'aspect économique on retiendra la prise par nombre de sorties en mer et la prise par dizaines d'heures passées en mer (tabl. XI). Pour l'aspect biologique on utilise comme prise par unité d'effort (p.u.e) le rapport de la prise au nombre d'heures de pêche d'un sardinier standard de 25 m durant la saison d'abondance de l'espèce (le nombre d'heure de pêche est obtenu en retirant les temps de route du temps total passé en mer).

Une étude comparative de la puissance de pêche locale des différents sardiniers a montré que l'on ne pouvait mettre en évidence aucune relation entre les caractéristiques techniques des bateaux (capacité, longueur du filet, puissance motrice) et leur rendement. Ceci est dû au fait que la flotte est relativement homogène et que l'habileté de l'équipage joue un rôle prépondérant (FREON, 1979)

Rendements totaux

L'évolution des rendements totaux annuels indique que de 1962 à 1966 ceux-ci ont augmenté de façon régulière, ce qui correspond à la phase d'apprentissage dans la pêcherie (fig. 15). Ensuite ces rendements présentent une tendance à la baisse avec des oscillations ; la tendance peut être expliquée par l'augmentation de l'effort de pêche sur la Petite Côte (pêche sardinière et pêche artisanale) tandis que les oscillations sont dues à la variabilité naturelle du recrutement et de la disponibilité.

L'évolution moyenne des rendements mensuels de 1969 à 1980 indique qu'il existe deux périodes favorables (mai-juin-juillet et octobre-novembre-décembre) intercalées avec deux périodes où la pêche est moins rentable. Toutefois ce schéma général moyen présente des variations d'une année à l'autre. (fig. 16).

Sardinelle ronde : individus jeunes

Les juvéniles de 12 à 18 cm (LF) sont capturés essentiellement au cours des cinq premiers mois de l'année alors que des débarquements importants de jeunes reproducteurs (20 à 25 cm le plus souvent) se font toute l'année avec deux maxima, d'avril à juin et en octobre-novembre (fig. 14 b). Entre 1966 et 1980 les p.u.e présentent des variations de grande amplitude (5 à 12 tonnes/10 heures).

Sardinelle ronde : individus adultes

Les maxima d'abondance de janvier-février et d'avril-mai (fig. 14 a), confirment le schéma de migration. Ils correspondent aux passages migratoires d'adultes devant la presqu'île du Cap-Vert, d'abord lors de la descente du stock et ensuite lors de la remontée.

Afin d'obtenir un indice d'abondance aussi représentatif que possible et non sous-estimé par les périodes où le poisson n'est pas disponible dans la pêcherie, nous n'avons utilisé dans nos calculs de p.u.e que les efforts des mois durant lesquels ces grands individus ont été débarqués. Des fluctuations annuelles existent mais on peut observer une tendance à la baisse des rendements depuis 1978 (fig. 15).

Sardinelle plate

Les captures se font essentiellement au détriment d'une seule classe d'âge (LP = 18 à 23 cm) pendant la saison chaude, mais des individus plus petits

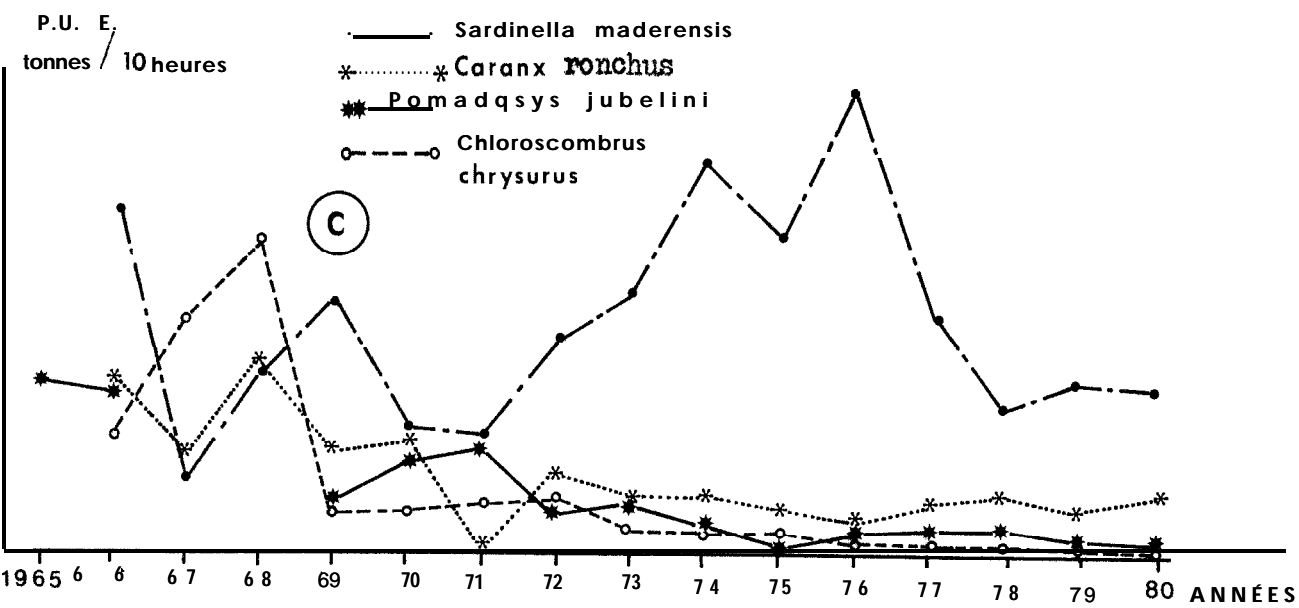
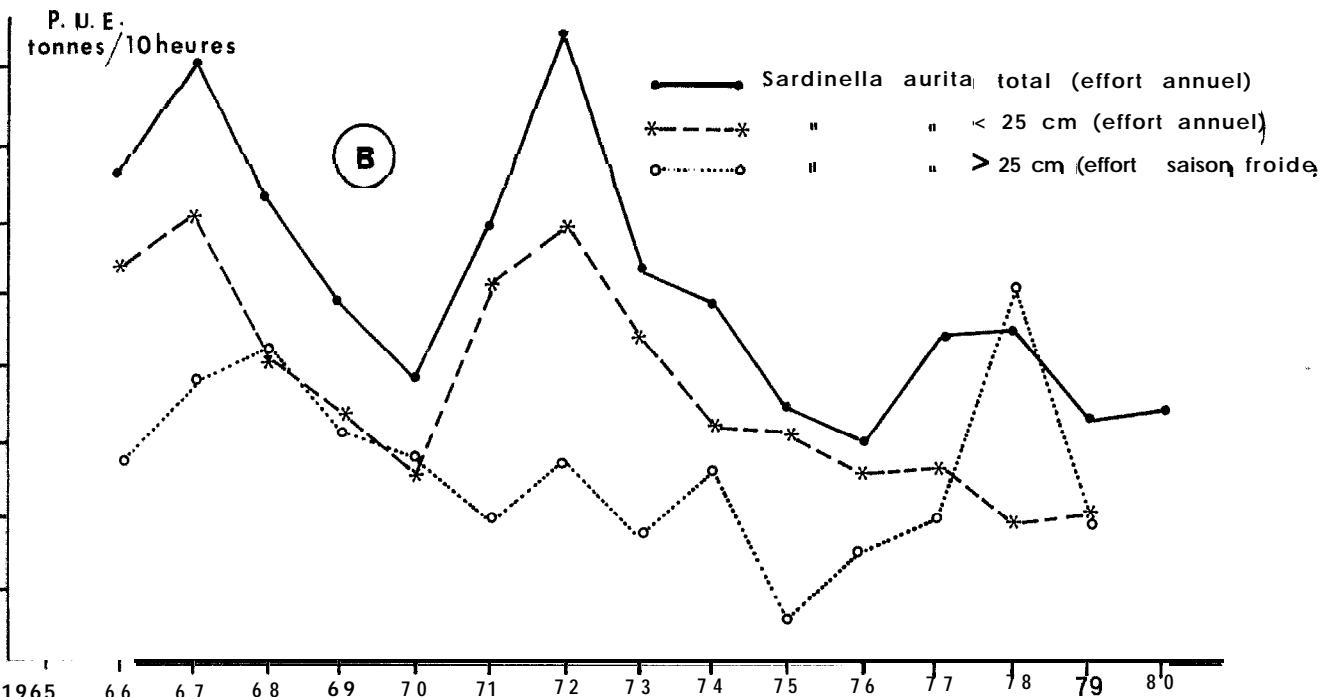
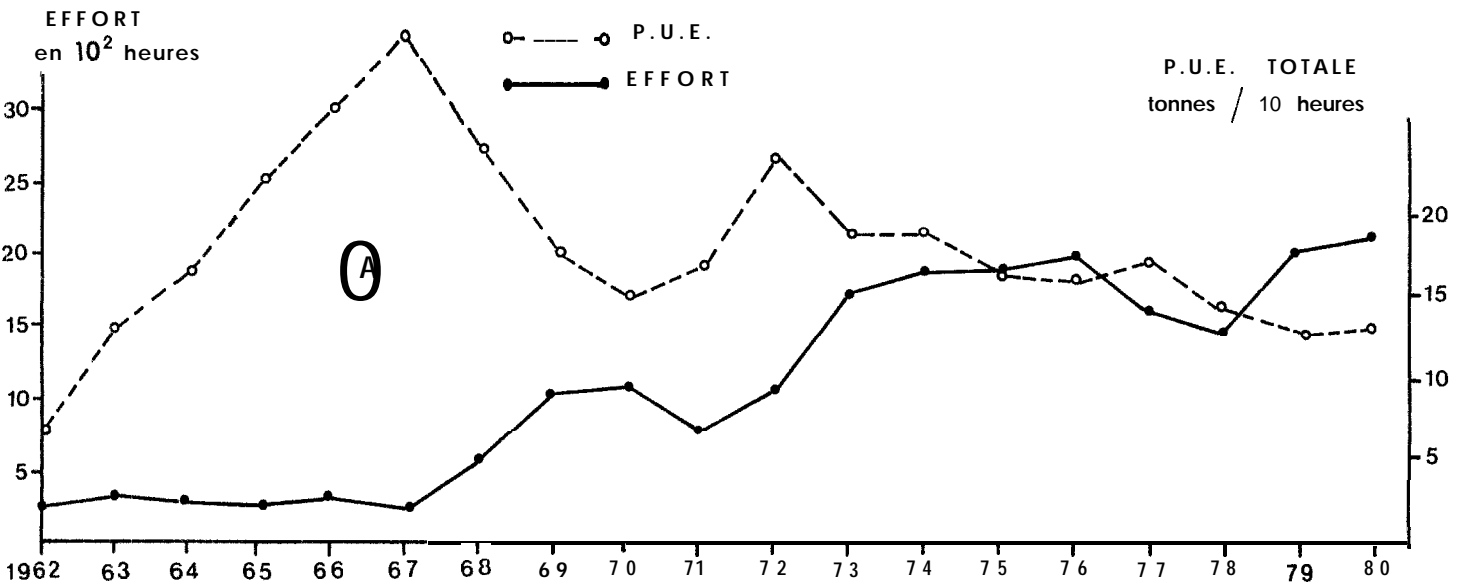


Fig. 15 - Evolution des rendements annuels sardiniers dakarois de 1965 à 1977.

A = rendements totaux ; B = rendements sardinelles ;

C = rendements autres espèces.

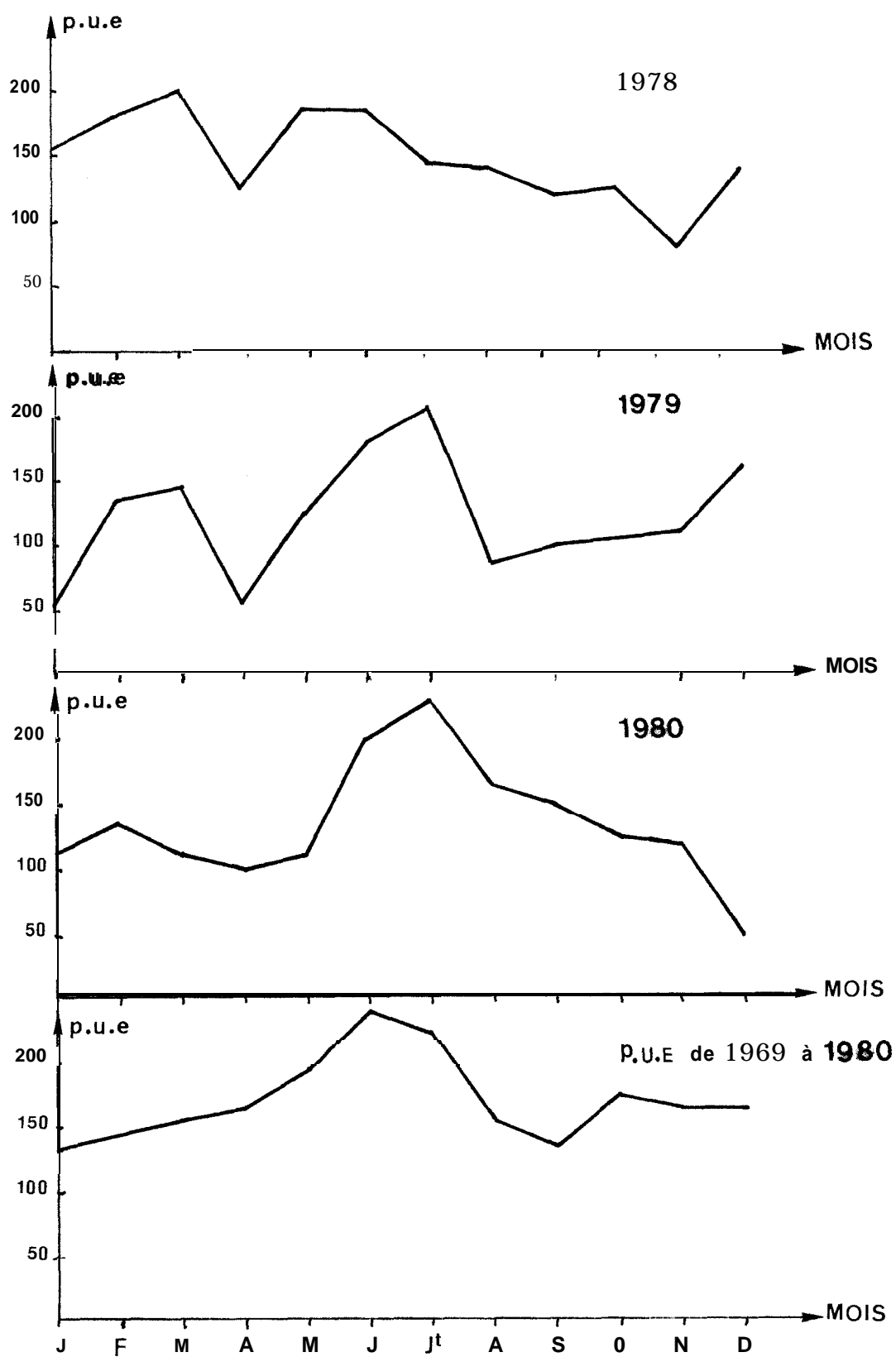


Fig. 16.- Evolution des pue (Q_x /diz heures) des sardiniers dakarois : évolution mensuelles des trois dernières années et moyenne de 1969 à 1980.

peuvent être capturés en début d'année.

Contrairement à l'espèce précédente on observe au cours de ces douze dernières années une tendance à la hausse des rendements bien que l'effort s'accroisse. On trouve généralement ce phénomène lors de l'installation d'une pêcherie ce qui n'est plus le cas ici. Il résulte en fait de l'existence d'interactions entre pêcheries et espèces (FREON et al, 1978).

Chinchard jaune

Les captures concernent des individus jeunes (de 20 à 25 cm). De façon générale, on note que les rendements diminuent jusqu'en 1972 et se stabilisent ensuite (fig. 15).

Pomadasys

Les individus capturés mesurent entre 20 et 45 cm (LF). Les rendements se sont effondrés ces dernières années en raison de la surexploitation de l'espèce principale (*P. jubelini*) par les sardiniers dakarois mais aussi par les autres pêcheries, pélagiques et démersales (fig. 15).

Plat-plat

Cette espèce d'appoint est capturée en saison chaude lorsque le rendement des autres espèces est faible. Les individus capturés mesurent de 17 à 23 cm. La baisse des rendements observée peut simplement correspondre à une diminution d'intérêt pour cette espèce de faible valeur commerciale (fig. 15).

Maquereau

Cette espèce secondaire est capturée en saison froide et certaines années de forte disponibilité les rendements sont élevés (10 % du rendement total annuel en 1975). Les tailles individuelles sont comprises entre 20 et 35 cm.

2.2.3. Les pêches artisanales

Elles sont très anciennes et peuvent être ramenées à deux grands types : la pêche au filet et la pêche à la ligne. Au Sénégal, ces exploitations artisanales se font à partir de grands points de débarquement. Pour les petits poissons pélagiques, les centres de la côte sud pratiquent surtout la pêche au filet tournant (filets maillants encerclants et sennes tournantes coulissantes) ; au contraire, sur la côte nord la pêche à la ligne est prédominante (fig. 11).

Ce secteur de la pêche est en pleine expansion en raison de l'augmentation du nombre d'embarcations et surtout au fait de leur motorisation importante depuis 1966. De plus, la technique de capture au filet a évolué avec l'apparition de sennes tournantes en 1972-1973 (FREON et al, 1979 ; STEQUERT et al, 1979).

La pêche à la ligne

Pour les grands centres de la côte nord (Saint-Louis et Kayar) et de la presqu'île (Dakar), cette pêche concerne surtout des chinchards jaunes de grande taille (LF = 30 à 40 cm) qui sont capturées à l'aide de palangres à main à partir de pirogues de 6 à 12 m, généralement motorisées (6 à 20 cv hors bord) avec deux à six pêcheurs à bord.

En 1980, les captures de chinchards jaunes sur la côte nord ont été d'environ 5 950 tonnes dont près de 75 % proviennent de Kayar durant la saison froide et plus particulièrement en mars-avril et mai (tabl. XII). A cette période des concentrations sont localisées au sud de la fosse de Kayar. L'étude des rendements montre également que ces poissons se rencontrent un peu plus tard (juin) au niveau de Saint-Louis. Sur la côte sud, les prises sont

TABLEAU XII- Captures de chinchards jaunes par la pêche artisanale à la ligne,
pour les trois principaux centres de débarquements (en tonnes)

1 9 7 8

CENTRE DE DEBARQUEMENT	JANV	FEVR	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILL	AOUT	SEPT	OCT	NOV	DEC	TOTAL
SAINT-LOUIS	2,7	1,2	5,2	5,3	4,6	5,7	0,2	0,1	0	0,5	0	0,1	25,6
KAYAR	223,9	300,7	798,0	122,7	758,1	59,6	8,4	14,3	1,4	3,2	7,4	10,7	2 308,4
SOUMBEDIOUNE	26,8	14,4	4,9	23,6	166,3	56,3	7,8	3,2	2,3	1,0	0,8	0,3	307,7
T O T A L	253,4	316,3	808,1	151,6	929,0	121,6	16,4	17,6	3,7	4,7	8,2	11,1	2 641,7

1 9 7 9

CENTRE DE DEBARQUEMENT	JANV	FEVR	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILL	AOUT	SEPT	OCT	NOV	DEC	TOTAL
SAINT-LOUIS	0,4	0,2	4,8	3,8	28,6	10,6	4,0	0,2	0,1	0,0	4,1	0,7	57,5
KAYAR	5,3	70,1	61,7	52,7	282,2	108,9	25,8	1,0	0,1	0,2	2,4	24,3	634,7
SOUMBEDIOUNE	6,9	1,2	13,7	11,4	30,1	9,7	2,4	1,2	0,2	0,2	0,0	1,2	78,2
T O T A L	12,6	71,5	80,2	67,9	340,9	129,2	32,2	2,4	0,4	0,4	6,5	26,2	770,4

1 9 8 0

CENTRE DE DEBARQUEMENT	JANV	FEVR	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILL	AOUT	SEPT	OCT	NOV	DEC	TOTAL
SAINT-LOUIS	0,5	0,4	3,1	7,2	61,3	10,5	7,5	4,7	0,1	0,3	18,3	0,1	114
KAYAR	7,7	10,6	41,7	90,1	50,1	94,9	49,8	4,8	2,3	2,9	9,1	13,5	377,5
SOUMBEDIOUNE	2,5	0,6	10,9	7,5	12,6	20,6	9,5	0,1	0,3	0,4	0	31,6	97
T O T A L	10,7	11,6	55,7	104,8	124	126	66,8	9,6	2,7	3,6	27,4	45,2	589

moindres (moins de 900 tonnes) et la pêche débute plus tôt (février). Ces variations d'abondance dans les différents centres correspondent à la migration du poisson.

La pêche au filet

On peut distinguer quatre grands types d'engins. Les filets maillants encerclants et la senne tournante sont les principaux, tandis que les filets dormants et la senne de plage ont une importance moindre.

Les filets maillants encerclants

La pêche se pratique à l'aide des pirogues motorisées (20 cv hors bord) de 14 à 16 m de longueur avec six à huit pêcheurs à bord. Les sorties en mer sont journalières et durent entre 5 et 12 heures.

Deux types de filets sont utilisés au Sénégal : le filet à sardinelles et le filet à ethmalose, à mailles plus grandes. Le premier ne capture pratiquement que des sardinelles dont plus de 90 pour cent de sardinelles plates ; pour le second au contraire, l'ethmalose représente plus de 80 pour cent des prises, le reste étant constitué de silures (*Arius gambiensis*) et de sardinelles pour l'essentiel. Pour cette raison, ce type d'engin est surtout utilisé de juin à octobre, période correspondant à l'abondance maximale des ethmaloses sur les lieux de pêche. Au contraire les filets à petites mailles, beaucoup plus nombreux, sont employés tout au long de l'année, les sardinelles plates restant toujours présentes dans la zone d'action de cette pêcherie (fig. 17 a).

Compte tenu de l'engin utilisé, la composition de taille des poissons capturés est relativement constante ; pour les sardinelles, les longueurs à la fourche varient de 17 à 25 cm, mais les classes de 19 à 23 cm sont de loin les mieux représentées. Les individus plus petits sont capturés le plus souvent en avril-mai.

La pêcherie a connu son développement maximum sur la Petite Côte en 1972-1973 où les captures totales des deux types de filet ont pu être estimées à 35 000 tonnes par an dont 65 % de sardinelle plate ; 20 % d'ethmalose, 10 % de sardinelle ronde et 5 % de divers. On dispose ensuite de données de 1977 à 1980 qui ont permis de montrer que les captures sont tombées à environ 7 000 tonnes par an en raison de l'abandon progressif de ce type de pêche au profit de sennes tournantes. Cependant on note un certain regain d'intérêt pour cet engin sous l'influence de facteur économique (WEBER et FREON, sous presse).

Les rendements moyens annuels par sortie en sont peu différents pour les deux engins, toujours voisins de une tonne (fig. 17 b). Par contre, la durée moyenne des sorties n'est pas toujours identique : 9 heures pour la pêche avec les filets à sardinelles contre 7 à 8 heures pour celle utilisant les filets à ethmalose qui sont employés généralement plus près du lieu de débarquement (on note toutefois une inversion de ce schéma général en 1980 à Joal).

Les sennes tournantes coulissantes

Des essais d'adaptation de cet engin à la pêche piroguière ont été entrepris dès 1969, mais son apparition dans la pêcherie n'a été effective qu'à partir de 1973. Le filet, long de 200 à 300 mètres, est porté par une pirogue de 14 mètres environ à laquelle se joignent une ou deux autres pirogues, parfois plus grandes, chargées du transport du poisson. Au total l'équipage embarqué est constitué de vingt à vingt cinq pêcheurs. A Djifère l'installation fin 1976 d'une usine de farine de poisson, dotée d'un quai de débarquement, permet l'utilisation de très grosses pirogues porteuses de 8 à 20 tonnes de capacité. Les sorties sont journalières et durent 7 heures en moyenne.

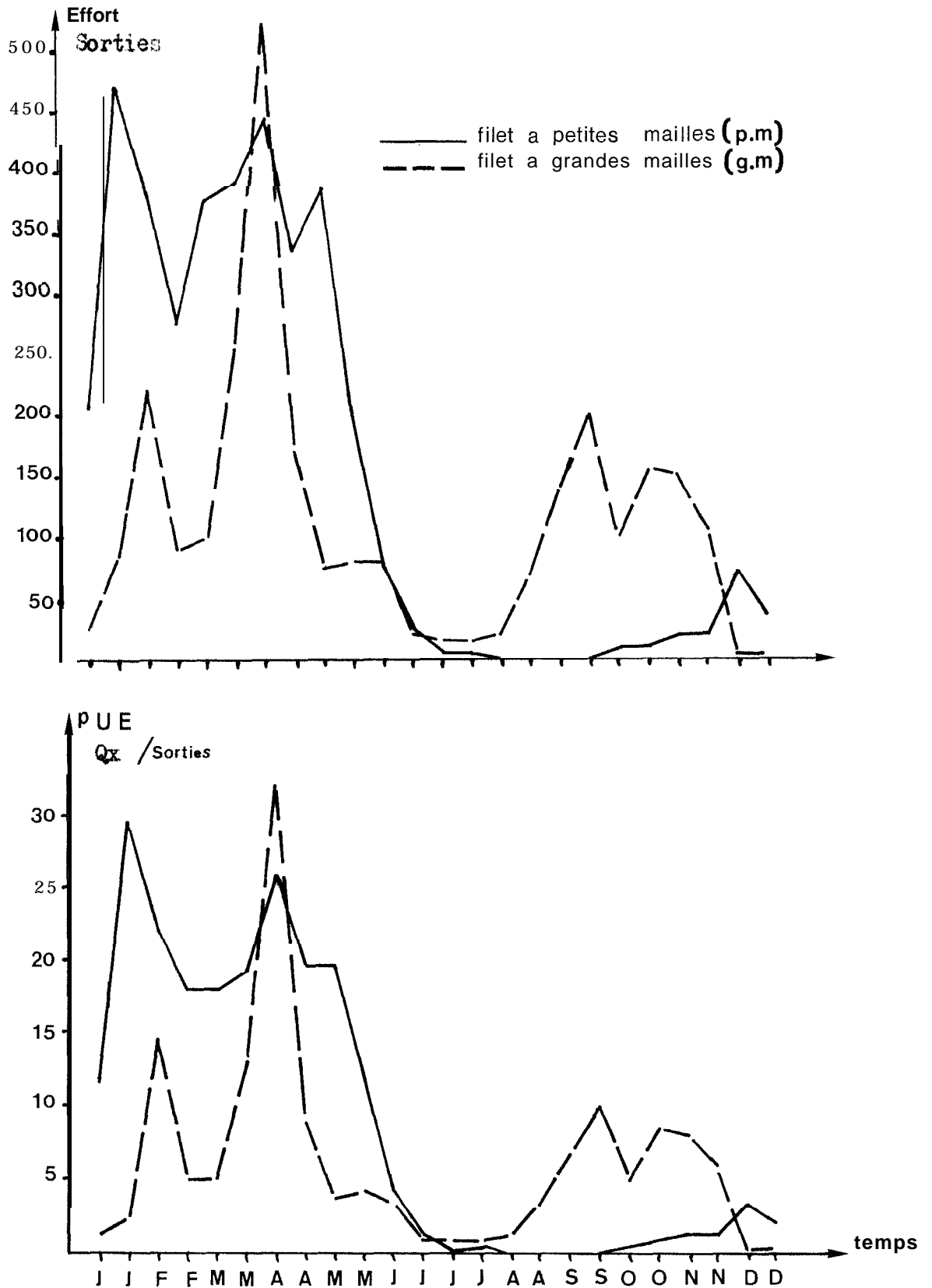


Fig. 17 a.- Evolution moyenne par quinzaine de 1978 à 1980 des efforts et des rendements totaux pour la pêche artisanale au filet maillant encerclant à Joal.

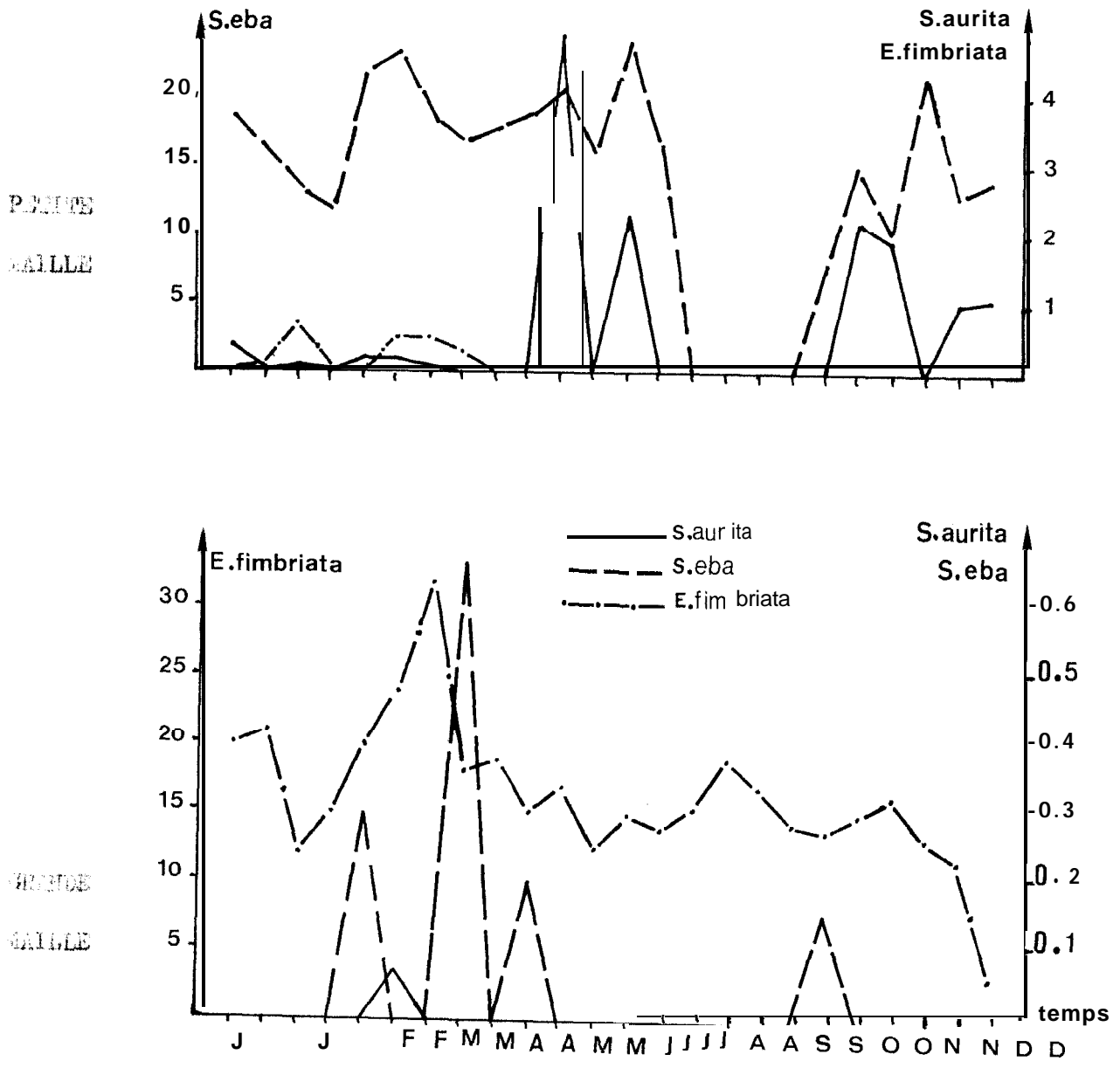


Fig. b.- Evolution par quinzaine (moyenne de 1973 à 1980) des rendements par espèces pour la pêche artisanale au filet maillant encerclant à Joal.

La composition des captures est très différente de celle effectuée avec les engins précédents, surtout en raison du comportement propre à chacune des deux espèces de sardinelles : alors que la sardinelle plate se disperse horizontalement lorsqu'elle est encerclée, la sardinelle ronde plonge et échappe aux filets maillants. La senne tournante coulissante a donc permis de capturer plus facilement cette dernière espèce, de plus grande valeur commerciale, ainsi que de nouvelles espèces pélagiques côtières et en particulier pomadasys, chinchard jaune, maquereau-bonite (*Cybium tritor*), pelon (*Brachydeuterus auritus*), plat-plat (*Chloroscombrus chrysurus*) brochet (*Sphyræna spp.*), thonine (*Euthynnus alleteratus*) et grande carangue (*Caranx carangus*). L'abondance des sardinelles étant maximale de mars à septembre c'est à cette période que l'effort de pêche sera le plus élevé (fig. 18).

Les prises de sardinelles plates et d'ethmaloses portent sur les mêmes classes d'âge que celles des filets maillants encerclants. Pour les sardinelles rondes les jeunes reproducteurs sont les mieux représentés dans les débarquements annuels. La composition de taille des espèces secondaires est très variée, de très gros individus étant parfois capturés.

L'utilisation de la senne tournante est surtout développée sur la Petite Côte où existent trois points de débarquement principaux : Mbour (15 000 tonnes en 1980) Joal (11 000 tonnes) et Djifère (16 000 tonnes). A ceux-ci viennent s'ajouter des lieux de débarquements saisonniers, en particulier au niveau de la presqu'île du Cap-Vert, en saison chaude. Sur la côte nord, ce type de pêche est moins développé et très saisonnier en raison des conditions de pêche plus défavorables. Cependant on assiste à Kayar à une forte recrudescence du nombre de sennes tournantes ces dernières années : les débarquements sont passés de 500 tonnes en 1975 à 14 600 tonnes en 1980 et l'on dénombrait jusqu'à 480 engins de pêche en avril 1981. Les captures y sont plus diversifiées que sur la Petite Côte et pour beaucoup d'espèces (chinchard jaune, tassergal, thonine) les sennes tournantes font une sévère concurrence aux pêcheurs à la ligne (fig. 19).

A Mbour et Joal, les rendements moyens annuels sont de 3,3 tonnes par sortie tandis qu'à Djifère ils sont de 5,5 tonnes du fait de l'utilisation de pirogues porteuses plus grosses. Ces rendements passent par un maximum en saison chaude où les espèces de clupéidés sont abondantes.

Les sennes de plage

Un filet long de 800 à 1 500 m est mis en place au bord de la côte par une pirogue à pagaies puis hâlé à terre par 20 à 40 pêcheurs. Ce type d'exploitation très ancien est surtout pratiqué aux environs de Dakar et n'a guère évolué. Les poissons capturés sont essentiellement des juvéniles (5 à 15 cm) pouvant appartenir à de très nombreuses espèces pélagiques ou démersales dont les principales sont les sardinelles, les chinchards jaunes et les pelons.

Les captures de ces très jeunes poissons sont assez faibles en poids (50 à 500 kg par coup) mais portent sur des effectifs élevés. Le reste des prises est constitué d'une part de prédateurs de ces juvéniles (thonine, maquereau-bonite, brochets) et d'autre part de jeunes reproducteurs d'espèces pélagiques côtières, pour l'essentiel des sardinelles plates et rondes de 18 à 25 cm. Les prises totales sont mal connues, ce type de pêche ne se développe pas et l'on peut supposer que les captures totales annuelles varient peu. Elles ont été estimées à 5 000 tonnes en 1977.

Les rendements sont de l'ordre de 2 tonnes par coup, ce qui est faible si l'on considère le nombre élevé de pêcheurs nécessaires à cette activité. De plus l'utilisation de petits maillages pour l'exploitation des juvéniles de la Petite Côte est néfaste pour les stocks et concurrence directement la pêche d'appât par les thoniers canneurs.

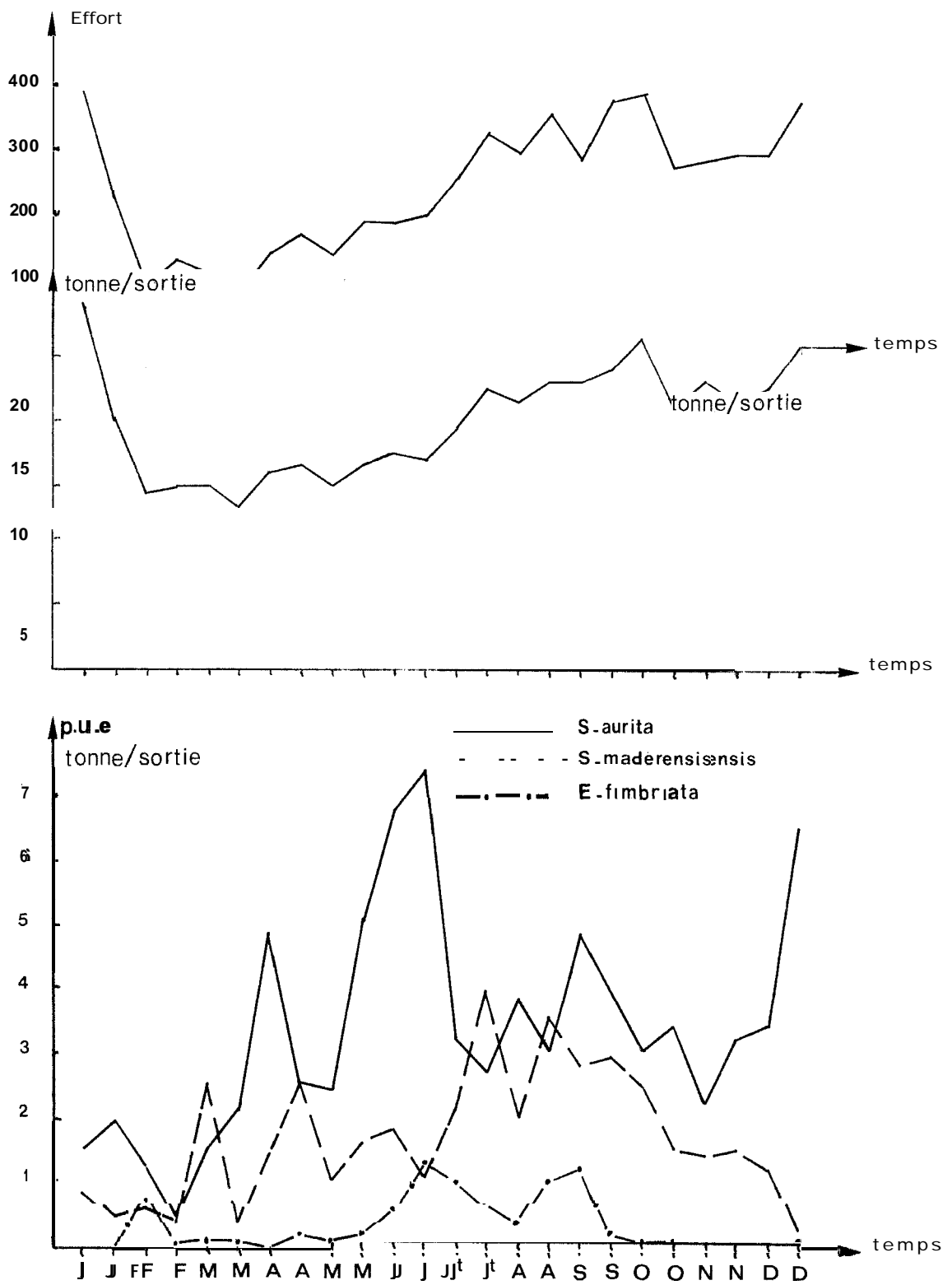


Fig. 18.- Evolution moyenne par quinzaine de 1978 à 1980 des efforts et des rendements pour la pêche artisanale à la senne tournante à Mbour.

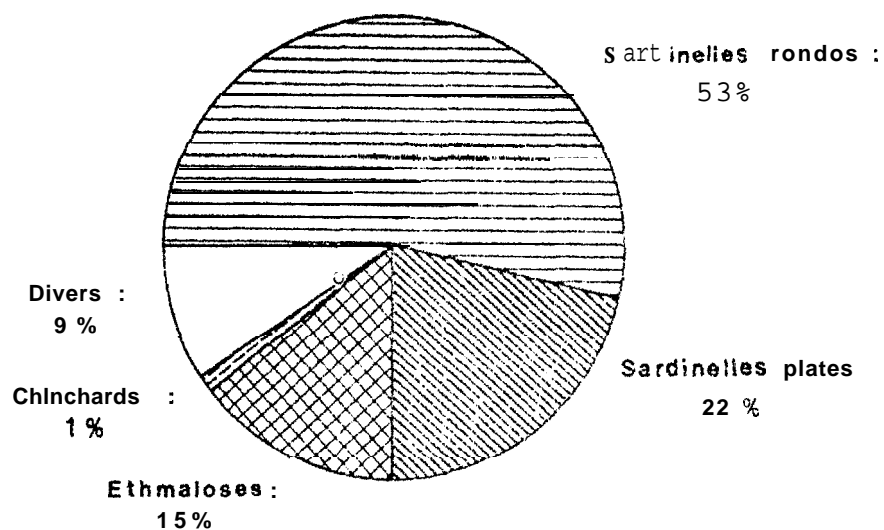
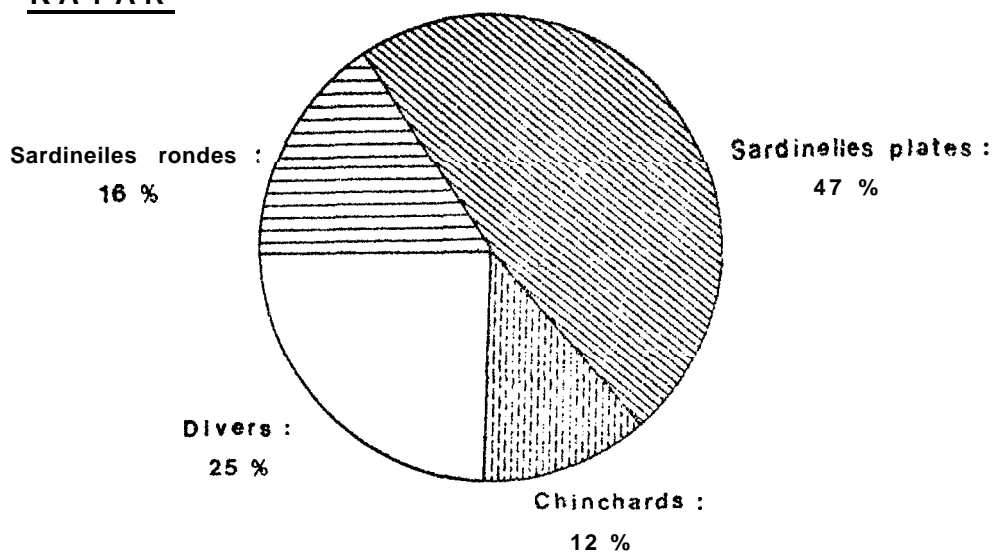
SAINT - LOUIS**KAYAR**

Fig.19.- Composition annuelle des captures des sennes tournantes sur la côte nord du Sénégal en 1977 (STEQUERT et al., 1979).

Les filets dormants

Ces engins sont mouillés à l'aide de petites pirogues (6 à 8 mètres) à voile et rame ou le plus souvent à moteur, avec un ou quatre pêcheurs à bord. Cette famille d'engins est très hétérogène (filets de surface ou de fond, filets fixes ou dérivants, mailles différentes etc...). Les espèces capturées sont variées et appartiennent aussi bien au groupe pélagique que démersal. L'effort de pêche semble stable et les prises sont d'importance négligeable pour l'équilibre des stocks pélagiques. Les captures totales annuelles sont évaluées à près de 12 000 tonnes pour une quinzaine d'espèces principales (fig. 20). Ces filets sont utilisés tout au long des côtes du Sénégal, même en dehors des grands centres de débarquements.

3.2.4. Pêche d'appât par les thoniers

Au début de chaque marée, les thoniers basés à Dakar, canneurs essentiellement, capturent de l'appât vivant constitué de petits poissons pélagiques. Cet appât est prélevé le plus souvent dans la baie de Gorée (fig. 11) avant le départ en haute mer pour la pêche du thon.

Les prises d'appât s'effectuent à l'aide d'une petite senne tournante (bolinche), le plus souvent de nuit au lamparo. Depuis 1963, les prises totales varient entre 500 et 1 000 tonnes par an (FREON et al, 1979). Les poissons capturés sont essentiellement des jeunes clupéidés et carangidés. Pour les sardinelles et les chinchards par exemple, les tailles (LF) sont comprises entre 9 et 15 cm.

3.2.5. Modélisation de la pêcherie sur la Petite Côte du Sénégal

Sous certaines hypothèses on a pu établir divers modèles de production concernant la fraction des stocks d'espèces pélagiques côtières présentes sur la Petite Côte du Sénégal. Ce travail fera l'objet d'une publication plus détaillée ; on indiquera ici les bases de travail et les principaux résultats,

Hypothèses de travail

Pour les sardinelles, la Petite Côte du Sénégal constitue une nurserie exploitée par les flottes semi-industrielles et artisanales qui capturent essentiellement des jeunes reproducteurs (1 à 1,5 ans) avant que ceux-ci ne quittent la zone de pêche pour alimenter la fraction des adultes migrants du stock.

Pour la sardinelle ronde, le recrutement de ces jeunes poissons a deux origines : d'une part la ponte principale des individus adultes migrants en mai-juin au niveau de la Petite Côte, d'autre part la ponte secondaire des jeunes reproducteurs eux-mêmes, en octobre-novembre, avant leur départ de la nurserie (CONAND, 1977). Bien que l'importance relative des deux saisons de reproduction ait pu être chiffrée en terme de densité larvaire, on ignore actuellement quelle est la ponte la plus importante en terme de recrutement du fait que les conditions de survie larvaire et de développement sont probablement très différentes pour les deux cohortes. Quoiqu'il en soit il est évident que l'exploitation des sardinelles rondes dans les régions périphériques (sous-stock d'adulte ou sous-stock de la nurserie mauritanienne) ne pourra avoir d'incidence sur l'abondance au niveau de la Petite Côte qu'à travers la relation stock-recrutement. Celle-ci n'est pas connue mais par analogie avec d'autres stocks pélagiques côtiers on peut supposer qu'elle présente une partie sensiblement horizontale dans laquelle l'abondance du stock influe peu sur l'importance du recrutement. On retiendra comme hypothèse de travail qu'au stade d'exploitation actuel sur l'ensemble du stock on se situe à ce niveau de la courbe et que l'exploitation à l'extérieur de la Petite Côte n'a

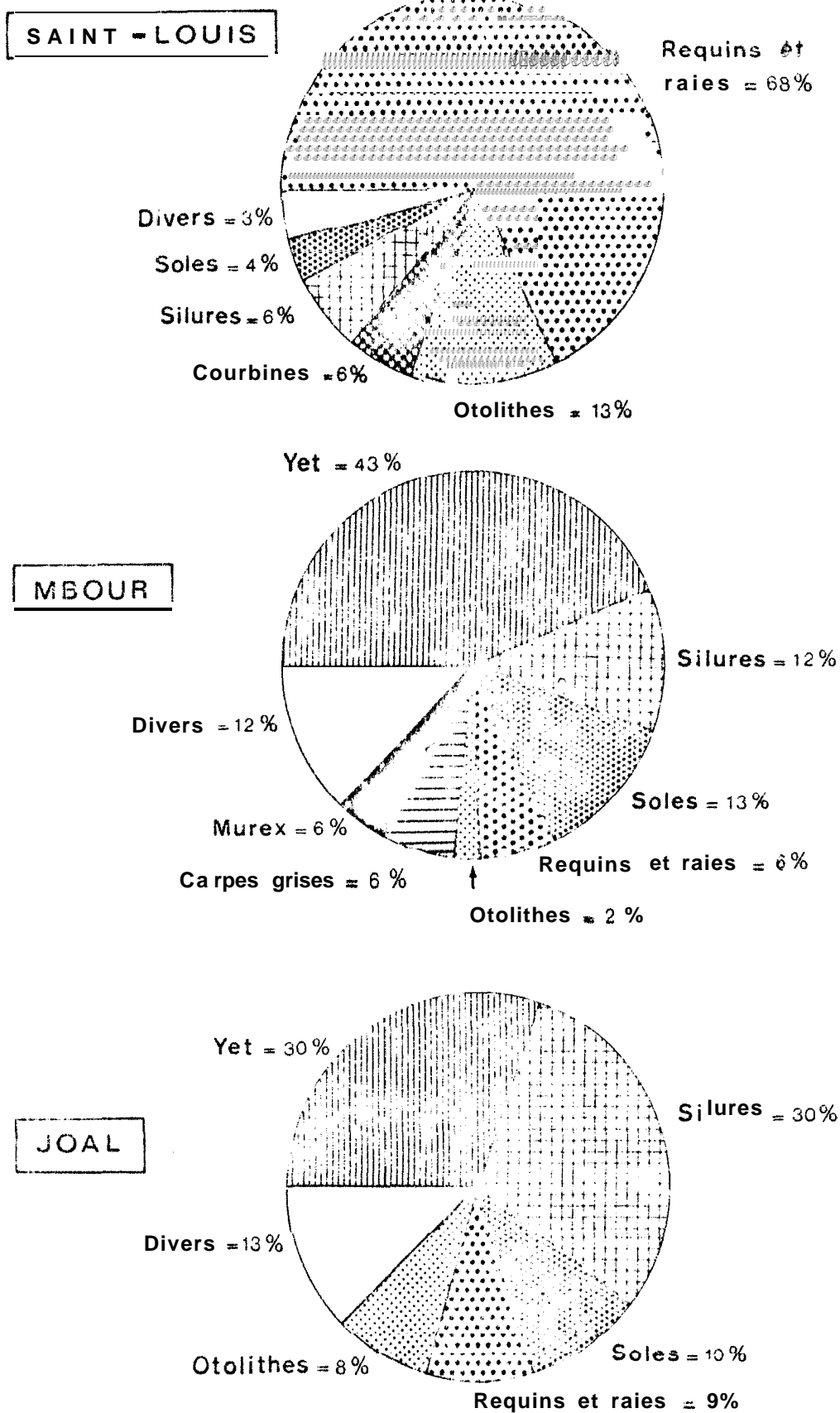


Fig. 20.- Composition annuelle des captures des filets maillants dormants de fond au Sénégal (Stequert et al, 1979) ,

pas d'incidence sur l'abondance au sein de la nurserie.

Pour la sardinelle plate, le schéma est plus simple puisque le recrutement ne semble provenir que de la ponte des jeunes reproducteurs. En effet ceux-ci quittent la nurserie pour migrer vers le nord à partir de 24 cm de longueur à la fourche (soit probablement près de 1,5 an) et l'on ne retrouve des individus adultes en abondance qu'en Mauritanie et au nord de la presqu'île du Cap-Vert. Il est donc peu probable que leur reproduction soit à l'origine du recrutement sur la Petite Côte.

Si l'on retient ces hypothèses, on peut considérer que les rendements obtenus dans la nurserie de la Petite Côte dépendront essentiellement de l'effort de pêche que l'on développe et éventuellement de conditions de l'environnement favorisant la survie et la croissance des jeunes individus.

Les données disponibles

Les données détaillées sur la pêche sardinière dakaroise sont disponibles depuis le début de la pêcherie mais nous avons vu que les p.u.e que l'on pouvait en tirer ne sont représentatives de l'abondance qu'à partir de 1966, la période précédente correspondant à une phase d'apprentissage (BOELY et CIIABANNE, 1975). On a retenu comme unité d'effort le temps de pêche (temps total en mer moins temps de route).

Les données de pêche artisanale sont beaucoup plus fragmentaires : les premières observations remontent à 1972, puis elles ont cessé en 1973 pour ne reprendre qu'en 1977 et se poursuivre jusqu'à nos jours. Des estimations très grossières des captures avait été réalisées au cours d'un groupe de travail dans le but d'évaluer la prise totale dans la région (FREON et al., 1979). Nous avons repris ce travail d'une façon plus rigoureuse en prenant comme hypothèse que les rendements des sardinières dakaroises sont représentatifs, de ceux de la pêche artisanale et en estimant l'évolution de l'effort de pêche artisanal.

Ces estimations ont été réalisées pour la sardinelle ronde (tabl. XIII) pour la sardinelle plate et pour les deux espèces réunies à partir de la p.u.e globale (tabl. XIV et XV). Les valeurs obtenues diffèrent peu des estimations grossières précédentes, elles ne sont forcément plus proches de la réalité mais offrent l'avantage de permettre une étude des relations entre effort et p.u.e plus objective (bien que non exempte de biais comme nous le verrons).

En raison de la part importante des estimations nécessaires pour obtenir une série complète concernant la sardinelle plate, nous avons choisi de ne pas présenter ici le modèle de production obtenu sur cette espèce, bien qu'il semble cohérent. En revanche, les estimations obtenues pour les deux espèces <globalement nous semblent intéressantes à considérer car elles offrent l'avantage de minimiser l'incidence des changements d'espèces cibles. On retiendra cependant qu'elles introduisent un certain biais du fait que la proportion des deux espèces a varié de façon différente dans la pêcherie sardinière, qui a toujours utilisé le même engin de pêche, et dans la pêcherie artisanale où l'apparition des senes tournantes en 1972 a entraîné une augmentation de la part des captures de sardinelle ronde. Les estimations obtenues pour cette dernière espèce indiquent que la part des captures et des efforts estimés reste modeste par rapport à l'ensemble des données et le vecteur d'effort obtenu correspond à ce que l'on sait de l'évolution des pêcheries. Ces données nous semblent donc parfaitement utilisables à des fins de modélisation de la production, d'autant plus que la sardinelle ronde constitue l'espèce cible la plus importante des pêcheries à la senne tournante, qu'elles soient artisanales ou semi-industrielles, ce qui permet de supposer que les p.u.e sont bien reliées à l'abondance du sous-stock.

Tableau XIII. Sardinelle ronde

Prises, effort et p.u.e des différentes pêcheries sur la Petite Côte au Sénégal.

ANNEES	PRISE SARDINIERS OBSERVEE	PUE SARDINIERS OBSERVEE	EFFORT SARDINIERS OBSERVEE	PRISE PA	EFORT PA	PRISE TOTALE	EFORT TOTAL	PU + PI
1966	4 250	13,54	314	3 970	293	8 220	607	13,54
1967	4 240	11,62	365	3 580	308	7 820	673	11,62
1968	7 060	12,7	556	4 110	324	11 180	880	12,7
1969	9 700	9,86	984	3 360	341	13 060	1 325	9,86
1970	9 390	7,56	1 142	2 710	359	12 100	1 601	7,56
1971	9 440	10,68	884	4 037	378	13 480	1 262	10,68
1972	17 260	16,32	1 058	6 500	398	23 760	1 456	16,32
1973	17 590	11,38	1 546	11 950	1 044	29 540	2 590	11,38
1974	17 790	9,78	1 819	16 530	1 690	34 320	3 509	9,78
1975	12 430	7,22	1 722	16 900	2 337	29 330	4 059	7,22
1976	14 800	8,06	1 836	24 100	2 984	38 900	4 820	8,06
1977	33 150	8,61	1 527	31 280	3 630	44 430	5 157	8,61
1978	12 660	9,15	1 384	32 280	3 356	44 940	4 740	9,48
1979	13 970	6,68	2 091	26 340	4 577	40 310	6 668	6,04
1980	14 860	7,01	2 120	28 620	3 837	43 480	5 957	7,29

Tableau XIV. Sardinelle plate
Prises, effort et p.u.e des différentes pêcheries sur la Petite
Côte du Sénégal (nouvelles estimations).

ANNEES	PRISES SARDIBIERS	PUE SARDINIERS	EFFORT SARDINIERS	PRISES PA	EFFORT PA	PRISES TOTALES	EFFORT TOTAL
1966	2 200	6,79	324	28 110	4 140	30 310	4 464
1967	1 170	6,10	192	26 600	4 360	27 770	4 552
1968	1 800	3,14	573	14 410	4 590	16 210	5 163
1969	4 780	4,39	1 089	21 200	4 830	25 980	5 919
1970	4 250	3,72	1 142	18 900	5 080	23 150	6 222
1971	2 040	2,55	800	13 640	5 350	15 680	6 150
1972	4 470	4,53	987	25 500	5 629	29 970	6 616
1973	8 610	4,97	1 732	26 190	5 270	34 800	7 002
1974	9 980	6,17	1 618	30 290	4 910	40 270	6 528
1975	9 500	5,29	1 796	24 120	4 560	33 620	6 356
1976	11 930	6,64	1 797	27 890	4 200	39 820	5 997
1977	9 250	6,23	1 485	23 920	3 839	33 170	5 324
1978	5 310	3,57	1 487	26 150	7 325	31 460	8 812
1979	8 720	3,98	2 191	20 820	5 231	29 540	7 422
1980	8 940	4,73	1 890	17 820	3 767	26 760	5 657

Tableau XV. - Sardinnelle ronde et sardinnelle plate
Prises, effort et p.u.e des différentes pêcheries sur la Petite Côte du Sénégal.

ANNEES	PRISE SARDINIERS OBSERVEE	PUE SARDINIERS OBSERVEE	EFFORT SARDINIERS OBSERVEE	PRISE PA	EFFORT PA	PRISE TOTALE	EFFORT TOTAL	PA + p I PUE
1966	6 450	20,3	318	22 840	1 125	28 290	1 443	20,30
1967	4 220	17,7	295	20 960	1 184	26 180	1 479	17,70
1968	8 870	15,8	561	19 690	1 246	18 460	1 808	15,8
1969	14 470	14,3	1 012	18 760	1 312	33 230	2 324	14,3
1970	12 620	11,3	1 117	15 810	1 381	28 230	2 498	11,3
1971	11 480	13,2	870	19 193	1 454	10 673	2 324	13,2
1972	21 720	20,9	1 039	32 000	1 531	53 720	2 570	20,9
1973	26 210	19,8	1 668	32 110	2 070	48 320	3 738	16,3
1974	27 770	15,9	1 747	38 320	2 609	66 090	4 356	15,9
1975	21 930	12,5	1 754	35 625	3 149	57 444	4 903	12,5
1976	26 730	14,7	1 818	48 363	3 688	75 093	5 506	14,7
1977	22 400	14,8	1 473	44 200	4 227	77 600	5 740	13,5
1978	17 970	12,7	1 415	48 430	3 767	76 400	5 182	14,7
1979	22 690	10,7	2 084	47 162	4 415	69 840	6 500	10,7
1980	23 800	11,7	2 034	46 440	4 319	70 240	6 353	11,1

Tableau XVI.- Prises, efforts et p.u.e (toutes espèces réunies) des différentes pêcheries sur la Petite Côte du Sénégal.

ANNEES	PRISE SARDINIERS	PUE SARDINIERS	EFFORT SARDINIERS	PRISE PA	EFFORT PA	PRISE TOTALE	EFFORT TOTAL	PUE
1966	8 826	26,9	328	37 014	1 376	45 840	1 704	26,9
1967	8 500	29,1	292	42 132	1 448	50 637	1 740	19,1
1968	14 000	24,2	578	36 880	1 524	50 880	2 102	24,2
1969	18 327	17,9	1 024	28 712	1 604	47 039	2 628	17,9
1970	17 199	15,3	1 125	25 842	1 689	43 041	2 814	15,3
1971	14 351	17,4	827	30 937	1 778	45 288	2 605	17,4
1972	24 975	23,5	1 064	44 000	1 872	68 975	2 936	23,5
1973	31 637	18,8	1 679	44 349	2 359	75 986	4 038	18,8
1974	33 921	18,7	1 813	53 201	2 845	87 322	4 658	18,7
1975	30 460	16,8	1 809	55 977	3 332	86 437	5 141	16,8
1976	31 011	16,3	1 900	62 250	3 819	93 261	5 719	16,3
1977	26 380	17,5	1 509	65 800	4 306	92 180	5 815	15,85
1978	20 901	14,8	1 413	72 295	4 176	93 196	5 589	16,68
1979	25 008	12,6	1 983	66 199	5 248	91 207	7 231	12,6
1980	27 509	13,0	2 121	62 206	4 902	89 715	7 023	12,77

Relations apparentes entre p.u.e et effort de pêche

Les valeurs obtenues de 1966 à 1980 pour la sardinelle ronde et pour les deux sardinelles indiquent que la p.u.e moyenne annuelle et l'effort de pêche varient en sens inverse, comme les hypothèses de base le prévoyaient, mais l'on constate que l'ajustement est médiocre pour l'ensemble des points, quelle que soit la relation mathématique entre les deux variables. En revanche, si l'on sépare les données en deux périodes de part et d'autre de l'année 1971, il apparaît nettement que l'on peut tracer deux droites (ou deux courbes) décroissantes et légèrement divergentes (fig. 21 et 22). Ceci suggère que les variations de p.u.e seraient expliquées par un deuxième facteur, indépendant de l'effort de pêche et qui aurait brutalement changé en 1972.

Différents paramètres de l'environnement ont été analysés et l'on a constaté que l'intensité des vents avait brutalement augmenté en 1972, induisant des remontées d'eau froide plus intense par le phénomène d'upwelling (REBERT, 1979). Ceci a pour conséquence d'enrichir le milieu en organismes planctoniques (SEDYKH et al., 1979), nourriture principale des sardinelles (NIELAND, 1980).

Lorsque l'on met en parallèle la relation précédente entre p.u.e et effort (pour la sardinelle ronde ou pour les deux sardinelles) avec l'évolution annuelle de l'intensité des vents durant la saison d'alizés de novembre à mai entre 1966 et 1980, on constate que de 1966 à 1971, la force du vent est inférieure à la moyenne tandis qu'elle est supérieure ensuite exception faite de l'année 1979 (fig. 23).

Modélisation du système

On a donc supposé que les rendements moyens d'une année civile dépendaient, d'une part de l'effort de pêche de la même année, d'autre part de l'intensité moyenne des vents durant la saison d'alizés de l'année précédente et de l'année en cours. On a effectué diverses régressions multiples entre les trois variables en faisant plusieurs hypothèses sur le type de relation pouvant exister entre les variables prises deux à deux.

En combinant les deux relations suivantes :

$$\log \text{cpue} = a_1 f + b_1 \quad (2)$$

$$\text{et } \text{cpue} = a_2 \bar{v} + b_2 \quad (3)$$

où cpue est la capture par unité d'effort de l'année n, f l'effort de pêche de la même année, \bar{v} l'intensité du vent; on a tenté différentes moyennes pondérées entre les années n et n-1 et a, b, c, des constantes déterminées par ajustement, on obtient une relation du type :

$$\text{cpue} = a \exp^{a'f} + b\bar{v} + C \quad (4)$$

d'où l'on déduit la production :

$$c = (a \exp^{a'f} + b\bar{v} + C) f \quad (5)$$

L'ajustement des points observés à la courbe théorique doit alors se faire par itération.

Les paramètres retenus procurent un ajustement satisfaisant des points, considérés dans leur ensemble, à la courbe théorique (fig. 24 à 27) cependant certaines années les écarts entre les valeurs observées et les valeurs prévues par le modèle ne sont pas négligeables, aussi bien pour la sardinelle ronde que pour les deux espèces de sardinelles confondues. Deux causes majeures peuvent expliquer cette situation. En premier lieu la précision des données de prise et d'effort, en partie estimées, n'est probablement pas très grande et introduit un certain bruit de fond, En second lieu il est certain que

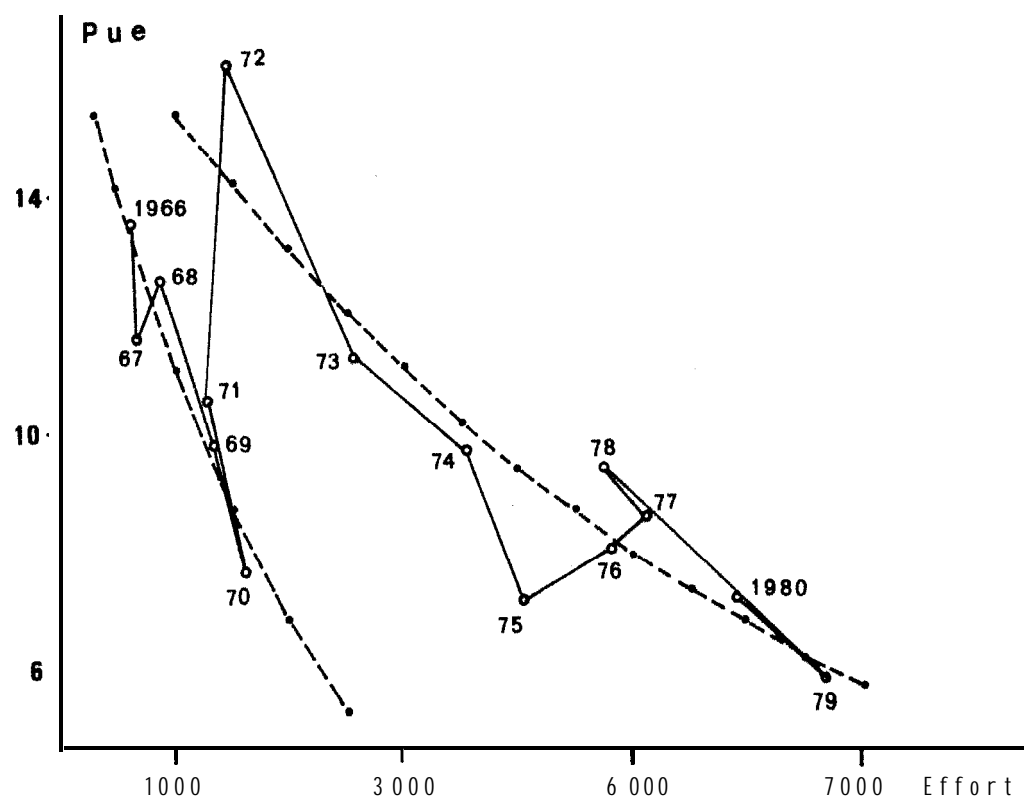


FIG.21.- Sardine1 La aurita : relation apparente entre l'effort de pêche et les rendements sur la Petite Côte du Sénégal de 1966 à 1980

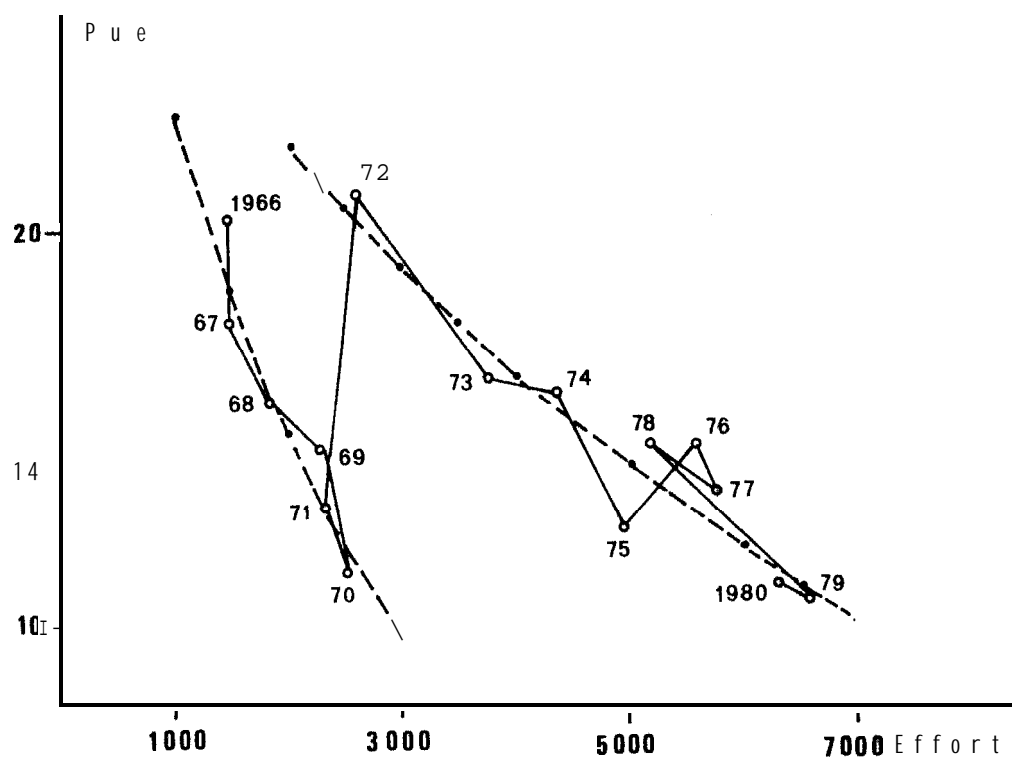


FIG.22.- Sardine la spp : relation apparente entre l'effort de pêche et les rendements sur la Petite Côte du Sénégal de 1966 à 1980

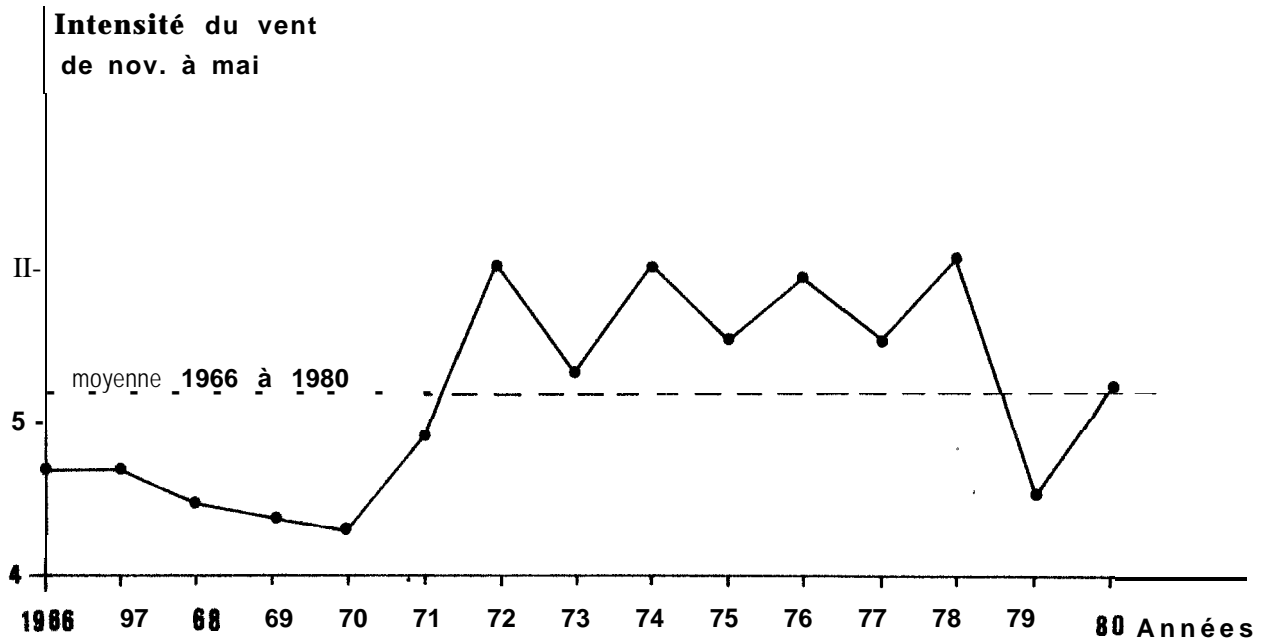


FIG. 23.- Evolution de l'intensité des vents au cours des saisons d'alizées (de novembre de l'année $n-1$ à mai de l'année n) de 1966 à 1980.

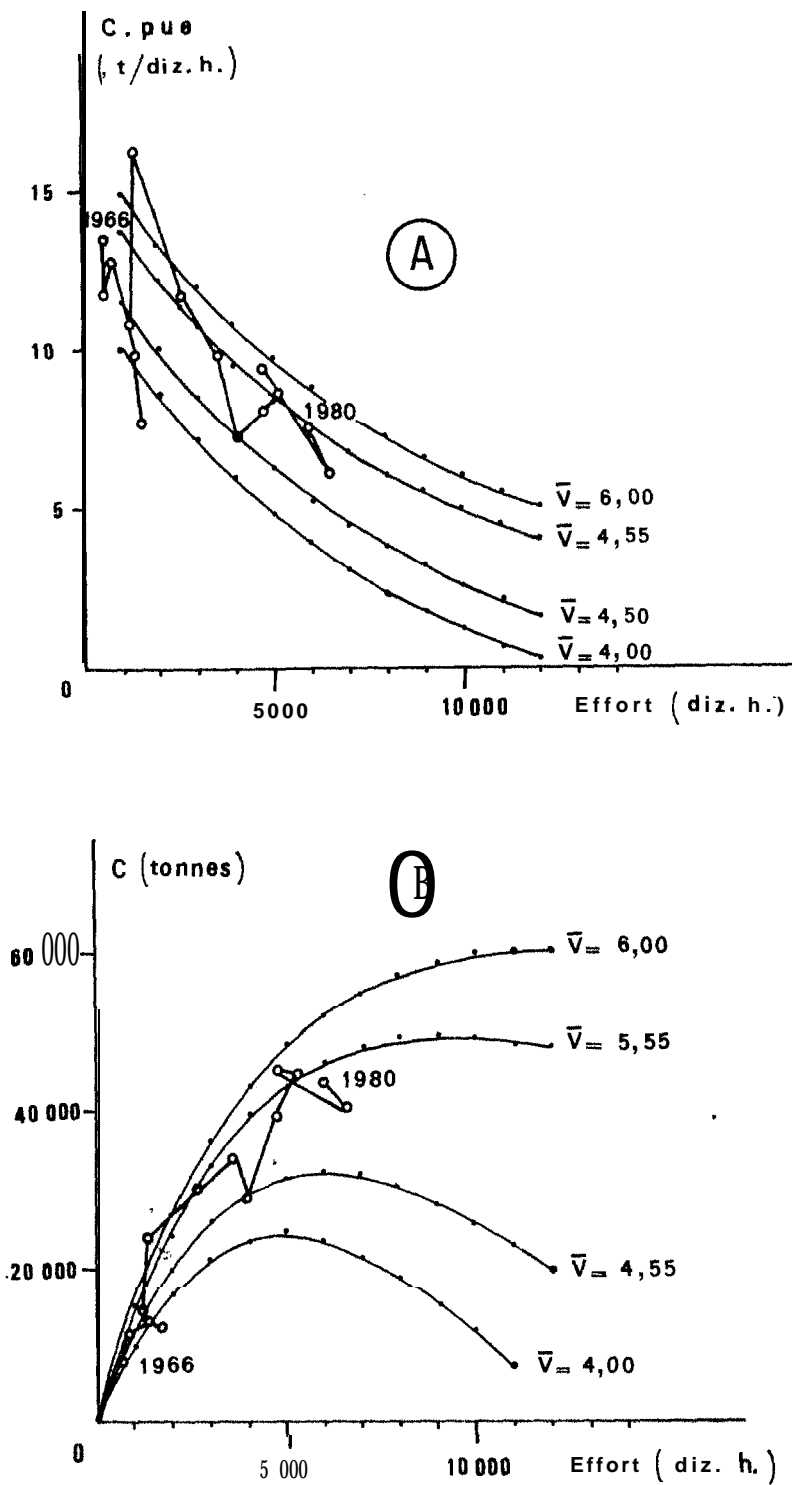


FIG. 24.- *Sardinella aurita* : modèle de production indiquant la relation entre l'effort de pêche (effort) l'intensité moyenne des vent (\bar{V}) et les rendements (c.p.u.e.) ou In prise totale (c) sur la Petite Côte du Sénégal.

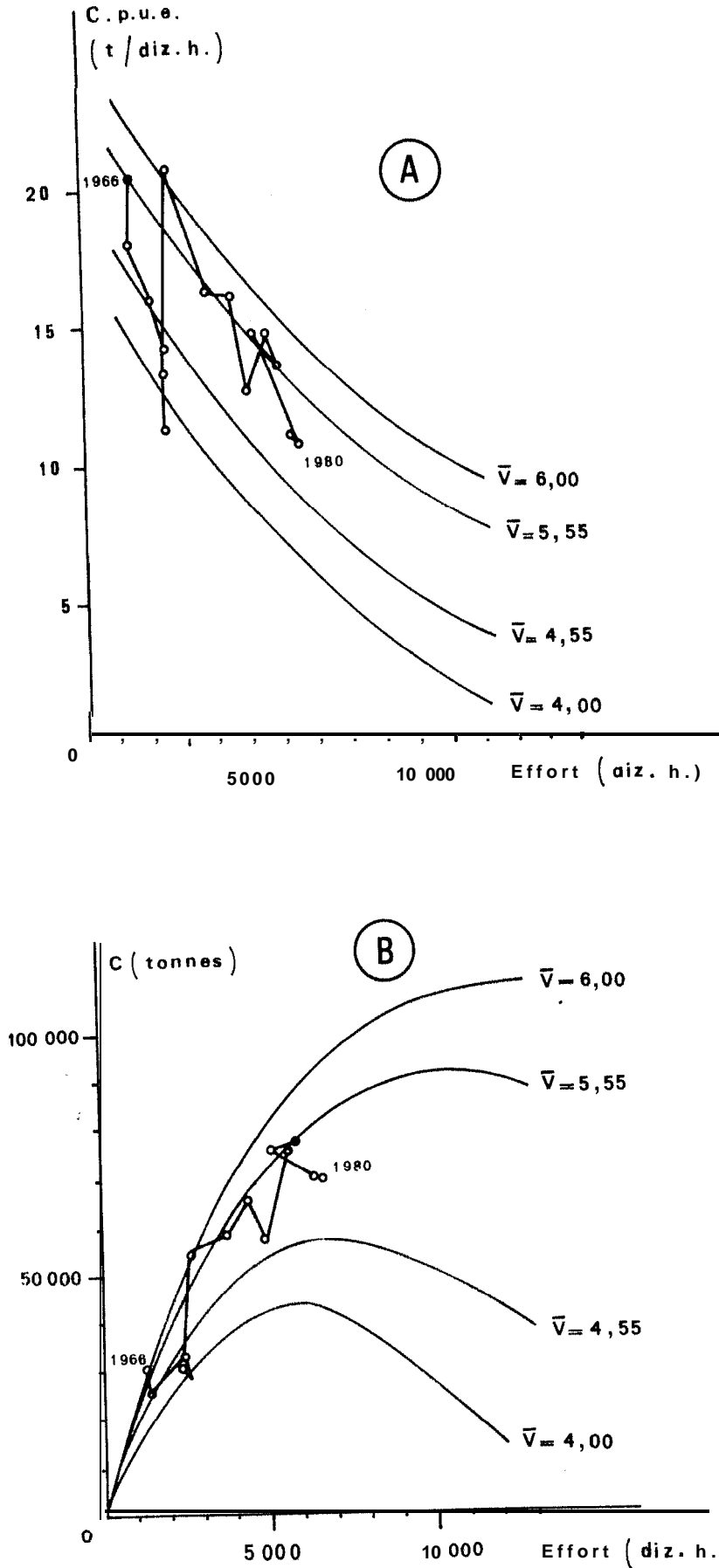


FIG. 25.- Sardinella spp. : modèle de production indiquant la relation entre l'effort de pêche (effort), l'intensité moyenne des vents (\bar{V}) et les rendements (c.p.u.e.) ou la prise totale (c) sur la Petite Côte du Sénégal.

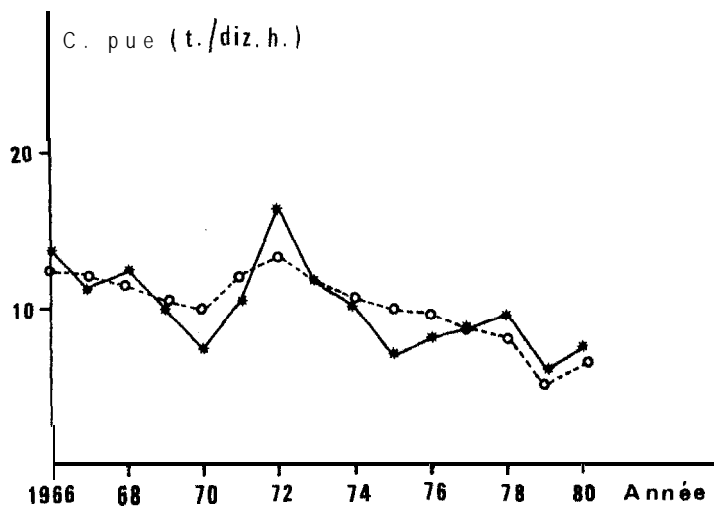


FIG. 26.- *Sardinella aurita* : Comparaison des valeurs de capture par unité d'effort observées (c.p.u.e.) aux valeurs prédites par le modèle.

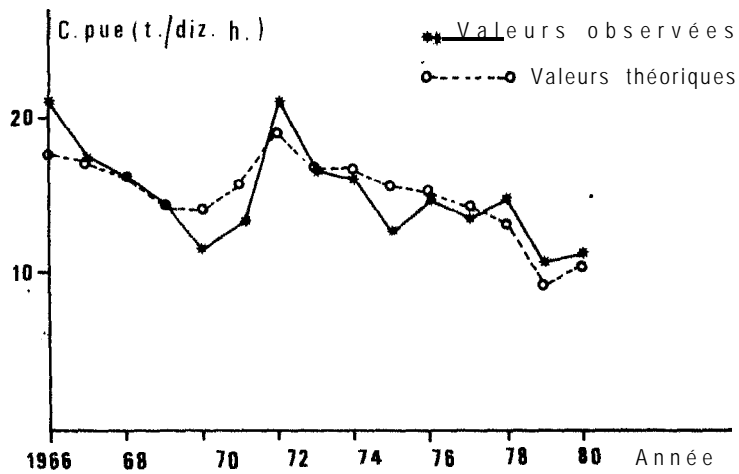


FIG. 27.- *Sardinella* spp : Comparaison des valeurs de capture par unité d'effort observées (c.p.u.e.) aux valeurs prédites par le modèle.

l'effort de pêche et l'intensité des vents ne sont pas les deux seuls paramètres intervenant sur les rendements et qu'une partie de la variance non expliquée par le modèle provient d'une multitude d'autres facteurs. Parmi ceux-ci on a mis en évidence l'incidence de la pêche des autres espèces, puisque la pêcherie est multispécifique, laissant place à des relations prédateurs-proies et surtout à des changements d'espèce cible à petite échelle en fonction de l'abondance relative des différentes espèces et des conditions de marché (BOELY et CHABANNE, 1975).

Ceci nous a conduit à envisager un modèle englobant l'ensemble des espèces pélagiques côtières capturées sur la Petite Côte dans le but de réduire les biais liés aux interactions entre espèces, nécessité était déjà apparu clairement à BOELY et CHABANNE (1975).

Les auteurs supposaient que les conditions d'exploitation à l'extérieur de la pêcherie dakaroise restaient stables à partir de la première année étudiée (1966) et qu'aucune d'entre elles n'était en rupture d'équilibre. Nous ferons nôtre cette hypothèse de travail bien que la pêche étrangère ne soit pas toujours restée stable, comme nous le verrons. On tentera d'évaluer ensuite le biais que cela peut introduire. On intégrera dans le nouveau modèle l'ensemble des données de pêche artisanale sur la Petite Côte comme précédemment, ce qui permet de nous affranchir de l'hypothèse de stabilité de cette pêcherie. Enfin on prendra en compte ici aussi la variable intensité alizés qui influe non seulement sur l'abondance des jeunes sardinelles mais probablement sur celle des autres espèces planctonophages et peut être aussi sur la disponibilité des espèces migratrices de saison froide.

Les résultats obtenus procurent un bon ajustement (fig. 28) mais les paramètres du modèle indiquaient que celui-ci est moins sensible que les précédents aux variations d'intensité des alizés (fig. 28 bis). On analysera ultérieurement cette différence.

Situation actuelle de l'exploitation par rapport au modèle

En définitive les relations retenues aboutissent à des figures à trois dimensions la production maximale du sous-stock sera d'autant plus élevée et nécessitera pour être atteinte un effort de pêche d'autant plus grand que le vent sera intense. En revanche, le sous-stock sera facilement surexploité en période d'alizés faibles. Ainsi pour le modèle incluant toutes les espèces pélagiques, la production maximale peut varier de 60 000 à 110 000 tonnes par an sinon plus dans des cas extrêmes. On notera également que la marge de manoeuvre pour obtenir la production maximale sera d'autant plus grande que le vent sera fort. Cependant cette tolérance accrue du modèle à l'effort en terme de production maximale biologique ne doit pas faire oublier que les rendements pour leur part restent sensibles à l'intensification de l'effort de pêche et que l'optimum économique se situera toujours dans un intervalle étroit d'effort de pêche et pas nécessairement au même niveau que l'optimum biologique (WEBER et FREON, sous presse).

Les dernières données disponibles de 1980 (90 000 tonnes, toutes espèces confondues indiquent que l'on se situe au maximum de production correspondant à l'intensité actuelle des vents, qui est relativement élevée. Le modèle permet théoriquement de prévoir trois cas de figure dans l'évolution de la pêcherie :

(i) si la force des alizés se maintient au niveau actuel, tout accroissement de l'effort de pêche artisanal ou semi-industriel) n'augmentera pas la prise totale de l'ensemble des pêcheries de la Petite Côte car il diminuera les rendements unitaires ;

(ii) si l'intensité du vent diminue sensiblement la production et les rendements regresseront même si l'on réduit légèrement l'effort de pêche,

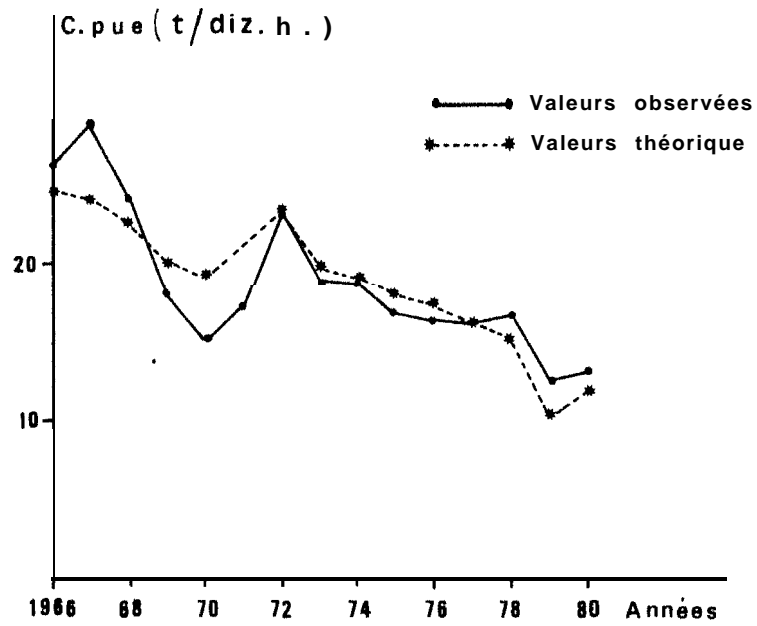


FIG. 28.- Toutes espèces pélagiques côtières confondues :
 Comparaison des valeurs de capture par unité
 d'effort observées (c.p.u.e.) aux valeurs
 prédites par le modèle.

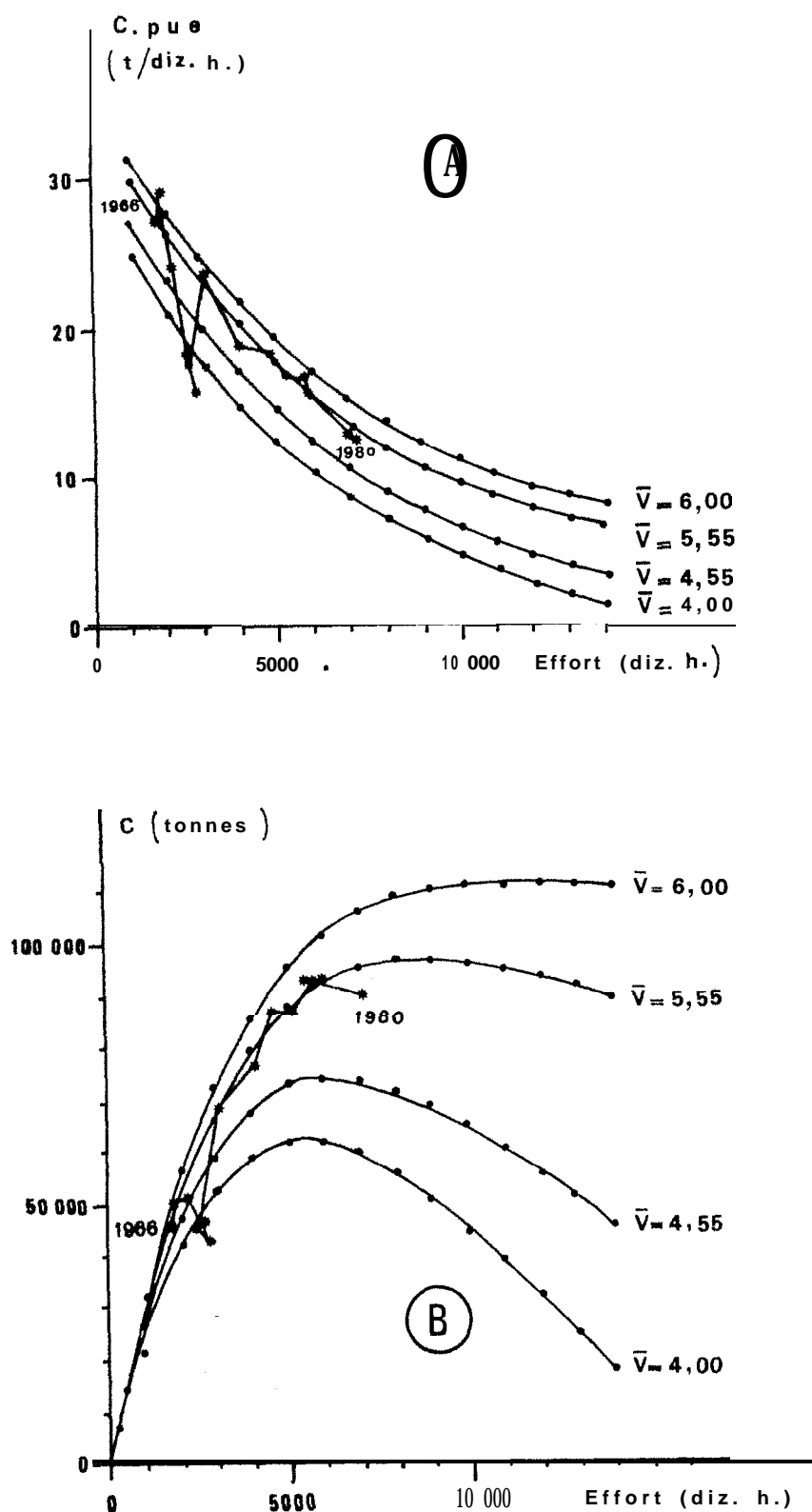


FIG. 28 bis.- Toutes espèces Pélagiques côtières : modèle de production indiquant la relation entre l'effort de pêche (effort) l'intensité moyenne des vents (\bar{V}) et les rendements (c.p.u.e.) ou la prise total (c) sur la Petite Côte du Sénégal.

(iii) si l'intensité du vent augmente encore (ce qui semble peu probable comme nous le verrons) la production totale et les rendements unitaires s'accroîtrons, même si l'on élève sensiblement le niveau d'effort de pêche.

Vérification des hypothèses de base et critiques du modèle

a) Vérification des hypothèses pour l'estimation des données

Cependant on gardera à l'esprit que nos modèles, tout comme l'ensemble des modèles globaux de production, souffrent du fait qu'ils dépendent de la relation entre deux variables qui ne sont pas totalement indépendantes : l'effort de pêche et la prise par unité d'effort de pêche (KNIGHTS et POPE, 1975 ; SISSEWINE, 1978; ROFF et FAIRBAIRN, 1980). Dans notre cas particulier, ce biais est accentué par le fait que certaines années, une partie de l'effort de pêche artisanal a été estimé en divisant la prise par la pue.

Vérification des hypothèse de base du modèle

L'hypothèse la plus forte est l'indépendance du sous-stock vis à vis des différentes exploitations à l'extérieur de la Petite Côte. On peut tenter de la vérifier en recherchant l'impact de l'évolution des pêcheries voisines sur les rendements relevés sur la Petite Côte. On ne dispose malheureusement que d'informations fractionnaires sur les variations d'effort de pêche sur l'ensemble de la région, cependant il est certain que celui-ci a très fortement augmenté de 1966 à 1970 puisqu'il s'est stabilisé pour diminuer légèrement ces dernières années en raison des réglementations successives des différents pays côtiers (BOELY et FREON, 1980). L'évolution inter-annuelle des captures totales traduit bien ce schéma, même si elle fait intervenir en supplément les variations de rendements (fig. 29). On remarque d'une part que l'effort de pêche sur l'ensemble de la région n'est pas corrélé avec celui déployé sur la Petite côte, ce qui nous garantit d'une confusion possible entre l'effet des deux variables sur les rendements. D'autre part, dans l'intervalle de temps de notre étude, il est évident que les changements de niveau de rendements sur la Petite Côte ne peuvent être expliqués par les variations de l'intensité de pêche sur l'ensemble de la région : en particulier on remarquera que c'est au moment où cette intensité de pêche devient culminante que les rendements des sardiniers dakarois augmentent (1971 et 1972), et ceci avant l'apparition massive de la sardine dans les pêcheries de Mauritanie, provoquant un changement d'espèce cible susceptible d'être bénéfique aux autres espèces (DOMANEWSKI et BARKOVA, 1978 ; FREON et STEQUERT, 1979).

Si l'on considère maintenant l'évolution de l'effort de pêche sur les poissons pélagiques Côtiers, non plus à l'échelle de toute la région mais à celle des différentes zones de pêche du Sénégal, on constate qu'elle présente ici aussi, des grandes variations dans le temps. Jusqu'en 1973, date de l'extension à 200 milles des eaux sous-jurisdiction sénégalaise, l'effort de pêche exercé au Sénégal par les flottes étrangères a suivi la même évolution que pour l'ensemble de la région ; c'est-à-dire une augmentation brutale en 1970-1971.

De 1972 à 1976, l'effort de pêche des nations étrangères était pratiquement nul au Sénégal, seuls quelques senneurs ivoiriens opérant irrégulièrement en Casamance. De 1977 à 1980, les chalutiers pélagiques polonais ont travaillé sous licence au Sénégal, à l'extérieur des 12 milles côtiers et concentrés leur activité de pêche en Casamance. L'effort de pêche a donc brutalement augmenté : les captures ont atteint 70 000 tonnes par an sans autant provoquer de diminutions notables des rendements sur la Petite Côte, alors que la composition des captures est sensiblement la même pour les deux pêcheries (tabl. 17). En définitive, notre principale hypothèse de base se vérifie sur la période étudiée, malgré certaines lacunes dans les données.

Ces observations ne signifient pas pour autant que l'hypothèse d'indépendance du recrutement par rapport au stock parental restera toujours vraie dans l'avenir. Il est certain qu'au delà d'un certain taux de prélèvement

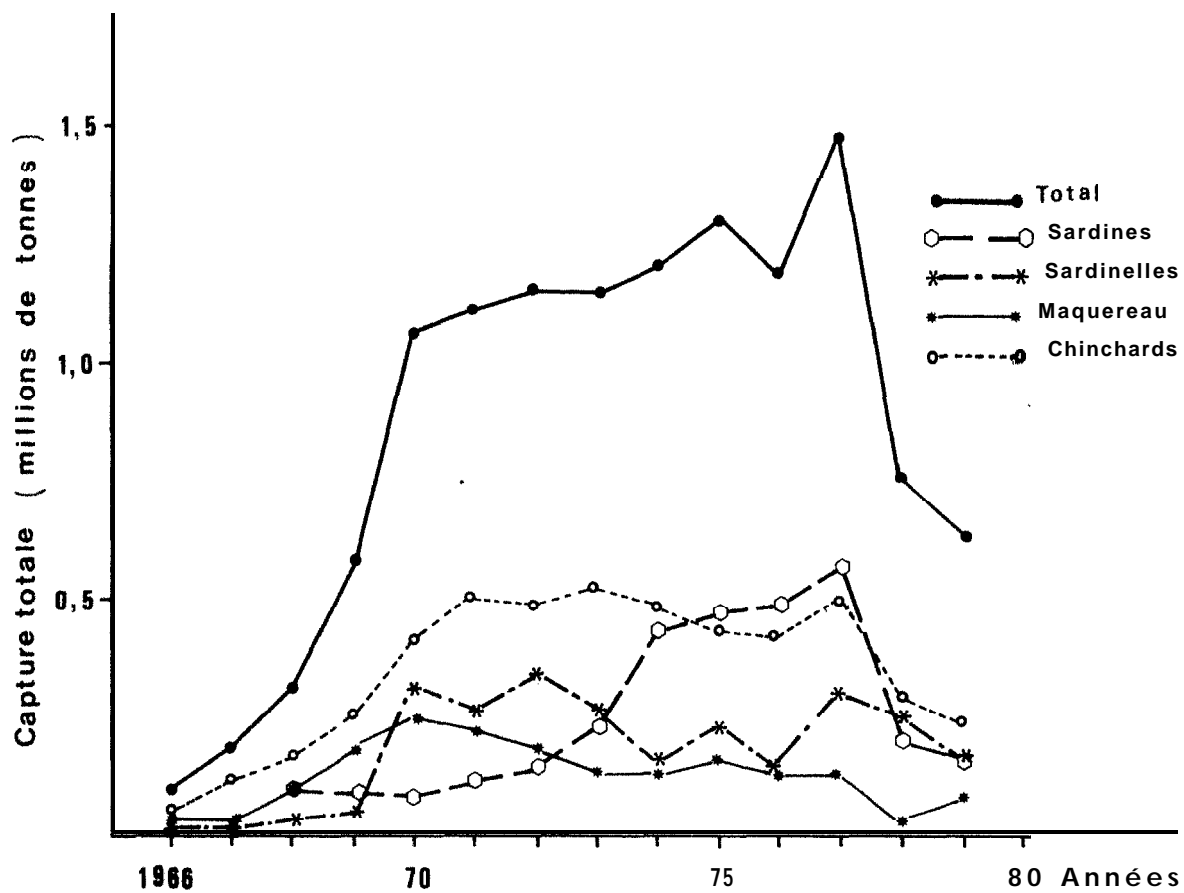


FIG. - 9 .- Evolution des captures des principales espèces pélagiques côtières dans la région sénégal-mauritanienne à l'exclusion de la Petite Côte du Sénégal (1966 à 1979).

Tableau XVII.- Comparaison entre la composition des captures réalisées par la flottille sénégalaise (sardiniers) sur la Petite Côte et celle de la flotte polonaise (chalutiers pélagiques) en Casamance, exprimée en pourcentage du poids total débarqué de 1977 à 1980.

Année	Pays	Sardinelles spp	Chinchard jaune	Pomadasys spp	Divers
1977	Pologne	78	9	0,6	12
	Sénégal	85	6	3	6
1978	Pologne	87	8	0,1	5
	Sénégal	86	8	4	2
1979	Pologne	74	12	0,1	14
	Sénégal	89	7	1	3
Moyenne	Pologne	80	10	0,3	10
	Sénégal	86	7	3	4

sur le stock (considéré dans son ensemble) la biomasse des géniteurs sera trop faible pour maintenir l'équilibre et qu'un effondrement peut apparaître de façon très brutale, comme cela est souvent le cas pour les poissons pélagiques côtiers (symposium d'ABERDEEN, 1979).

Le stock de sardinelle ronde, grâce à ses trois composantes réparties dans différents pays, offre probablement une certaine résistance à la surexploitation et des mécanismes de régulation complexe doivent jouer. Le modèle établi pour cette espèce semble donc tolérable vis à vis de l'hypothèse de base concernant la stabilité du niveau d'exploitation à l'extérieur de la Petite Côte. Cependant, le stock n'a jamais subi dans le passé de fortes exploitations au niveau des trois sous-stocks en même temps, grâce au hasard des accords de pêche des différents pays côtiers. Si cette situation se réalisait, nos connaissances actuelles ne nous permettent pas de prévoir l'évolution des rendements, mais on peut redouter un effondrement de l'ensemble du stock.

Le sous-stock de jeunes reproducteurs de sardinelle plate (qui n'a pas été modélisé individuellement) offre des caractéristiques différentes puisqu'ici on est quasiment certain que le sous-stock d'adulte n'alimente pas la nurserie sénégalaise. En associant les deux espèces dans un même modèle de production on s'affranchit donc un peu plus de l'hypothèse de base principale. Toutefois on notera que la zone littorale de la Petite Côte ne constitue probablement pas une nurserie parfaite où toutes les sardinelles de la région sénégalaise effectueraient leur croissance. En effet on a pu observer que les juvéniles s'enfoncent vers le large Lors du réchauffement des eaux superficielles (BOELY et al., sous presse) et il n'est pas exclu qu'ils effectuent également des migrations nord-sud en eau profonde. Ces juvéniles ne font l'objet d'aucune exploitation, ce qui est conforme à nos hypothèses, en revanche on ne peut affirmer qu'il n'y ait pas d'échanges avec la nurserie mauritanienne. De plus les jeunes reproducteurs effectuent des migrations de moyenne amplitude qui dépassent les limites de la Petite Côte. Ainsi il est certain que des échanges ont lieu avec la pêcherie gambienne (de l'ordre de 10 000 tonnes par an) et peut être même avec celle de Casamance. Rappelons enfin que l'hypothèse d'un stock guinéen de sardinelle ronde, remontant jusqu'au Cap-Vert en fin de saison chaude, avait été avancée par BOELY et al. (1969). Bien que cette idée ait ensuite été abandonnée, on peut difficilement la rejeter définitivement.

Le dernier modèle présenté, regroupant toutes les espèces, est sans aucun doute celui pour lequel l'hypothèse de stabilité des exploitations à l'extérieur de la Petite Côte doit être le plus strictement respectée, compte tenu du fort taux d'échange des autres espèces avec les zones périphériques,

La dernière hypothèse de base importante concerne l'effet de l'intensité des alizés sur l'abondance des poissons. C'est essentiellement la brusque remontée des rendements de 1970 à 1972 qui a motivé l'introduction de ce paramètre dans les modèles de production. On peut en fait supposer que ceci n'est dû qu'à la variabilité du milieu, indépendamment du phénomène d'upwelling, mais cela reste difficile à vérifier.

Nos données suggèrent l'existence d'une relation linéaire entre les variables pue des sardinelles et l'intensité des vents, cependant des tentatives d'ajustement avec d'autres relations (logarithmique, élévation au carré) procurent des résultats très voisins et rien ne prouve qu'au delà de l'intervalle de variation observé la relation reste linéaire. Ceci incite à considérer avec prudence les prédictions du modèle pour des valeurs de vents moyens extrêmes (supérieur à 6 m/s ou inférieur à 4,5 m/s). La critique de notre hypothèse peut être poussée plus loin : le facteur déterminant pourrait ne pas être l'intensité des alizés, mais un autre facteur présentant

une bonne corrélation avec le précédent. Parmi les variables pour lesquelles des données sont disponibles, la mieux reliée à l'intensité des vents est la température de surface puisque nous avons vu que le phénomène d'upwelling correspondait à une remontée d'eau froide (fig. 30). Les deux variables étant étroitement dépendantes les choix de l'une ou de l'autre pour établir notre modèle n'est pas déterminant. Des tentatives d'ajustement ont été réalisées en utilisant la température en remplacement de l'intensité du vent sans que les résultats obtenus diffèrent sensiblement.

D'autres paramètres de l'environnement peuvent intervenir et fausser notre analyse, cependant si ceux-ci sont reliés à l'intensité du vent par un mécanisme physique (pluie par exemple) l'erreur restera au niveau de l'interprétation des phénomènes mais les modèles de production établis demeureront fonctionnels.

En revanche, si les variations d'abondance et/ou de disponibilité des espèces proviennent de facteurs totalement indépendants de l'intensité des vents mais étant par hasard corrélés à celle-ci au cours de notre période d'étude, les modèles seraient inutilisables. Cette dernière supposition nous semble cependant peu probable.

Les modèles sont-ils prédictifs ?

Il découle de ce qui précède que les trois modèles de production doivent être maniés avec prudence, même s'ils semblent bien décrire le passé des pêcheries de la Petite Côte. En effet l'évolution de la production totale, lorsque l'on a dépassé l'effort optimum pour une intensité des vents donnée, dépend uniquement des hypothèses de base et du choix de la constante a , correspondant à ces hypothèses. En aucun cas les données relevées ne fournissent une réponse puisqu'on se situe au delà du domaine d'observation. De même il est difficile de prévoir avec précision les effets de périodes d'alizés extrêmement faibles ou au contraire très intenses.

Si l'on envisage des cas où l'effort de pêche et l'intensité des vents varient dans des intervalles proches de ceux observés, on pourrait prédire les captures totales et les rendements à condition d'être capable de prévoir comment évolueront les deux variables du modèle. L'effort de pêche des bateaux et des pirogues peut être grossièrement prédit un an à l'avance en effectuant une étude de tendance, par exemple sur les trois dernières années, compte tenue de l'évolution progressive du nombre d'unités de pêche. Une autre méthode peut consister à estimer quel sera le nombre d'unités de pêche en activité l'année suivante (par exemple en fonction de plan de développement pour la pêche semi-industrielle) et calculer le temps de pêche moyen d'une unité, sachant qu'il s'agit là d'une approximation puisque celui-ci peut varier légèrement d'une année sur l'autre. On retiendra alors comme nombre d'heures de pêche par bateau ou par pirogue celui observé au cours des deux ou trois années précédentes à titre indicatif. L'évolution de la variable intensité du vent est beaucoup plus difficile à prévoir. Afin de pouvoir effectuer une prévision à très court terme on a recherché si l'intensité du vent en novembre ou en décembre était représentative de l'intensité moyenne de la saison d'alizés en cours. Cela se vérifie pour le mois de décembre seulement où les vents sont déjà bien établis et permettent de préjuger de l'intensité des mois suivants avec une précision acceptable. Ainsi au début du mois de janvier de chaque année on sera en mesure d'estimer grossièrement la production et les rendements moyens annuels sous trois conditions :

- l'intensité de vent doit varier dans les limites déjà observées depuis 1966, soit de 4 à 6 m/s.
- l'effort de pêche ne doit pas dépasser trop largement l'optimum pour l'intensité des vents relevée,

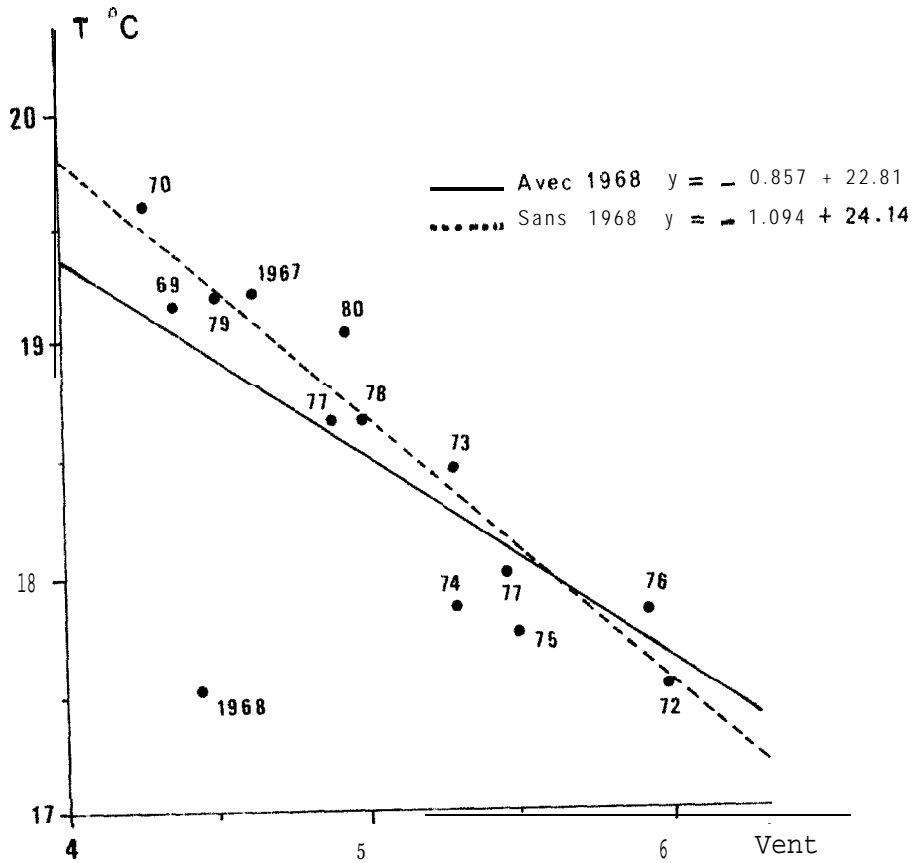


FIG. 30. - Relation entre l'intensité moyenne des alizées de novembre à mai relevée à Yoff et la température de surface moyenne relevée à Thiaroye au cours des mêmes mois (1967 à 1980).

- les principaux stocks ne devront pas être trop surexploités à l'extérieur de la Petite Côte du Sénégal, en particulier ceux de sardinelle ronde pour les deux modèles concernant les sardinelles et ceux de sompatt spp., plat-plat et chinchard jaune pour le modèle englobant toutes les espèces.

Modèles des sompatts

On a établi un modèle de production global pour les sompatts de la Petite Côte du Sénégal en retenant comme hypothèse de départ qu'ils constituent un stock côtier indépendant (constitué à 90 % d'une seule espèce : *Pomadasys jubelini*) lié aux estuaires du Sine Saloum et de la Gambie.. Cette hypothèse souffre probablement de quelques critiques du fait que des échanges doivent avoir lieu avec les stocks situés plus au sud en Casamance et en Guinée Bissau. Les échanges avec la côte nord du Sénégal sont probablement limités car on rencontre essentiellement les *Pomadasys perotteti* dans cette région (cette espèce a souvent été confondue avec la précédente dont elle est difficile à distinguer ; GONZALEZ ALBERDI, 1972 a). Un modèle de production global a déjà été établi (GONZALEZ ALBERDI, 1972 b) mais il ne prenait en compte que la pêche des sardiniers dakarois, négligeant la pêche chalutière et la pêche artisanale qui n'étaient pas prépondérantes à l'époque,

Depuis 1973, les captures dans la pêcherie ont considérablement augmenté du fait de l'apparition des sennes tournantes en pêche artisanale et du déplacement de l'effort de pêche chalutier vers les zones côtières. Il était donc impératif d'intégrer ces types d'exploitation dans nos calculs.

Les données disponibles pour la pêche sardinière et pour la pêche artisanale couvrent les mêmes périodes que pour les sardinelles et l'on a procédé à des estimations par les mêmes méthodes. La principale différence se situe au niveau de l'indice d'abondance qui a été obtenu ici en faisant la moyenne des p.u.e durant la saison de pêche des sompatts, c'est-à-dire de juin à décembre. L'effort de pêche artisanal a été estimé comme précédemment mais en utilisant ici 1971 au lieu de 1972 comme année de référence. Concernant la pêche chalutière on a utilisé les données figurant dans les archives du CRODT depuis 1969 pour l'ensemble du secteur Petite Côte (LHOMME et al., comm. pers.). Les faibles captures antérieures ont été estimées à une tonne par an, ce qui est négligeable et justifié par l'histoire de la pêcherie. De plus on a évalué les rejets des chalutiers à 30 % des débarquements pour cette espèce (tabl. XVIII).

Les données des sardiniers indiquent une chute très brutale des p.u.e à partir de 1972, et celles-ci deviennent excessivement basses en 1979 et 1980, ce qui aboutit à des efforts estimés excessivement élevés du fait du mode de calcul utilisé. Les valeurs ne correspondent pas à l'évolution de l'effort de pêche réellement déployé, aussi on en déduit qu'à partir de 1979 pour le moins (et probablement en 1975) les p.u.e des sardiniers dakarois ne sont plus représentatives de l'abondance sur l'ensemble du stock. Ceci peut être dû à divers facteurs, dont les plus probables sont le changement d'espèce cible, sous l'effet de l'intensification de l'exploitation ; les sompatts deviennent alors moins recherchés qu'auparavant malgré leur intérêt commercial. On note en particulier que les bateaux se déplacent moins que par le passé dans la région riche du sud de la zone de pêche. L'interaction entre les modes d'exploitation est de type instantané pour la pêche sardinière et la pêche artisanale qui capturent les même classes d'âge. Cependant nos connaissances fragmentaires sur les migrations indiquent qu'une fraction de la population se trouve d'abord disponible sur les lieux fréquentés par les pêcheurs artisans et par les chalutiers avant de migrer vers le nord où ils sont capturés par les sardiniers. Ceci pourrait expliquer que les rendements de ces derniers diminuent plus rapidement que ceux des pêcheurs

Tableau XVIII. Sompatt
Prises, efforts et p.u.e des différentes pêcheries sur la Petite Côte du Sénégal.

ANNEES	FRISES SARDINIERS ANNUELLES	PUE SARDINIERS JUIN-DEC.	EFFORT SARDINIERS ANNUEL	FRISE CHALUTIERS + REJETS	PRISE PA	PRISE FA + CHALUTIER: 3	EFFORT FA + CHALUTIER:	PRISE TOTALE	EFFORT TOTAL	PUE PA SARDINIERS CHALUTIERL moy. pond,
1966	957	43,4	221	2	223	225	52	1 182	273	43,3
1967	959	50,6	190	2	276	278	55	1 237	245	50,5
1968	2 018	51,9	389	2	294	296	57	2 314	446	51,9
1969	1 364	17,9	762	2	105	107	60	1 471	822	17,9
1970	1 793	26,9	667	2	170	172	64	1 965	731	26,9
1971	1 649	38,4	429	4	260	264	67	1 909	496	38,5
1972	982	13,6	722	3	230	233	171	1 215	893	13,6
1973	1 959	17,2	1 139	7	1 550	1 557	905	3 514	2 044	17,2
1974	1 294	12,6	1 027	164	1 901	2 065	1 639	3 359	2 666	12,6
1975	521	2,8	1 861	83	581	664	2 373	1 185	4 234	2,8
1976	337	3,5	963	48	1 039	1 087	3 107	1 424	4 070	3,5
1977	804	9,4	855	198	1 830	2 028	3 841	2 832	4 696	6,0
1978	741	8,3	893	908	3 100	4 008	4 795	4 749	5 688	8,3
1979	252	1,8	1 400	956	2 290	3 246	7 027	3 498	8 427	4,2
1980	88	0,5	1 760	1 139	3 400	4 539	6 877	4 627	8 637	5,4

artisans et surestiment donc la baisse d'abondance. L'effort de pêche des sardiniers n'étant plus prédominant depuis 1975, nous avons conservé les chiffres obtenus en dépit du biais relevé.

Malgré les limites des données disponibles on a établi un modèle de production global à l'aide du programme PROFIT (FOX, 1974). Les valeurs des paramètres ont été de 2 pour K ; du fait que l'exploitation se fait essentiellement sur deux classes d'âges. (fig. 31). Les résultats indiquent que l'on a dépassé la production maximale équilibrée mais que le stock serait peu sensible aux risques de surexploitation. Cependant ces résultats doivent être interprétés avec une extrême prudence en raison des incertitudes sur la représentativité des p.u.e des sardiniers dakarois. La chute spectaculaire de leurs rendements demeure préoccupante, même si celle des pêcheurs artisans reste stable. On a également effectué un ajustement des données à l'aide du modèle exponentiel (FOX, 1970) qui peut être considéré comme tout aussi valable que le précédent. On doit donc craindre des risques de surexploitation des sompatts et prendre des mesures d'aménagement pour limiter l'exploitation, bien que cela paraissent difficile en raison de l'aspect multispécifique de la pêcherie et du fait que l'espèce est vulnérable à l'aide de nombreux engins de pêche. On peut agir au niveau de la pêche chalutière en réglementant les maillages et en s'assurant du respect de l'interdiction de pêche à l'intérieur de 6 milles côtiers. Il serait possible de mettre en oeuvre une limitation des captures des sardiniers dakarois en fixant un quota par bateau (les bancs sont souvent identifiés avant la capture et peuvent de toute façon être relâchés après encerclement sans entraîner de forte mortalité). En pratique cette mesure serait d'aucun intérêt puisque ces dernières années des captures de sardiniers sont négligeables. En revanche il conviendrait de limiter les prises artisanales mais cela reste excessivement difficile à mettre en oeuvre.

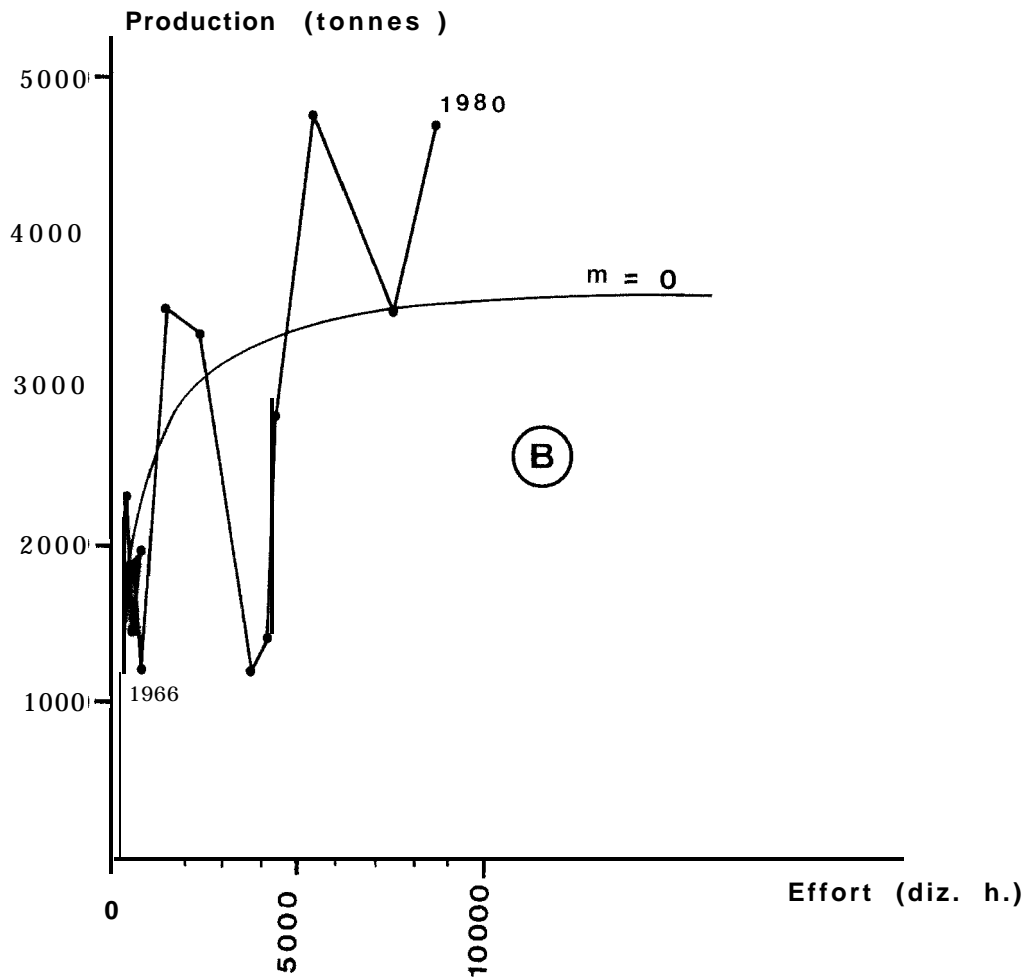
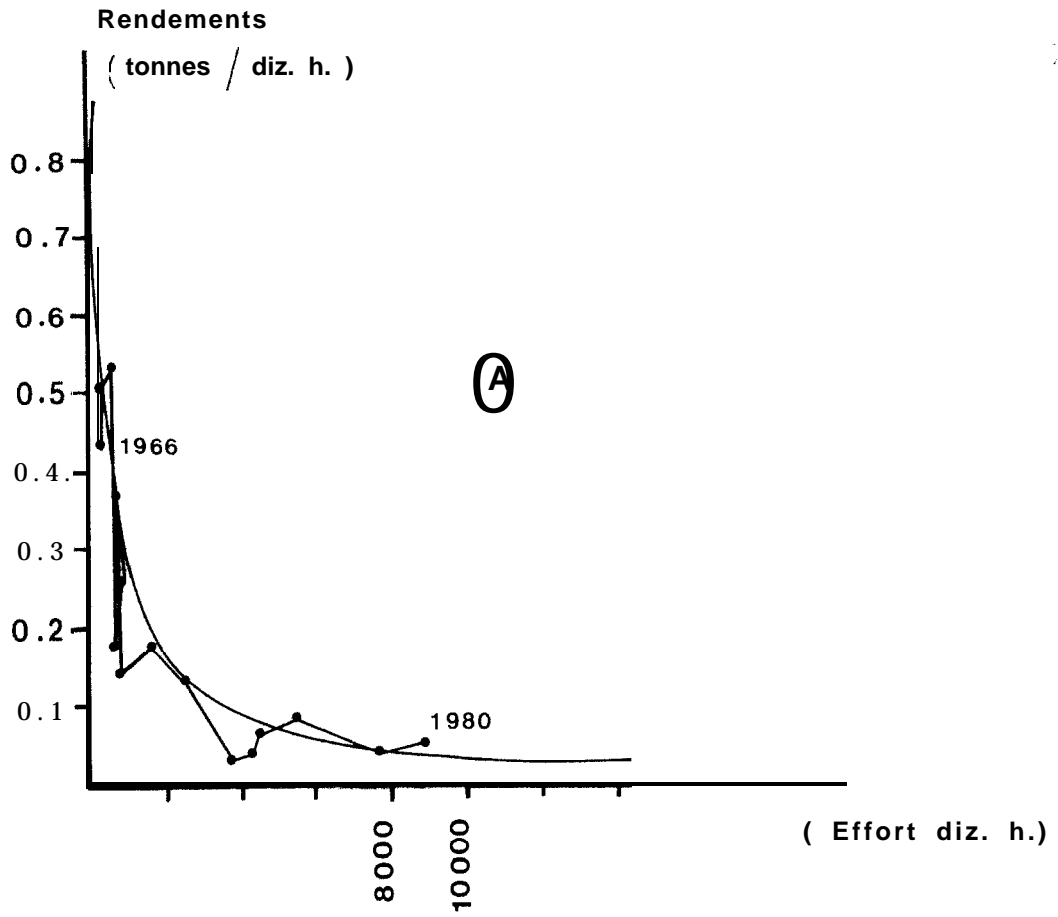


Fig. ... *Bomoleneus spp.* (Sompat) : modèle de production généralisé
 $B \equiv 02,673 \cdot 10^{-4}$
 $M = 0$

4 . PERSPECTIVES DE DEVELOPPEMENT DES PECHES PELAGIQUES SENEGALAISES

4.1. Etat actuel des stocks dans la région sénégal-mauritanienne

On a comparé les évaluations globales de potentiels avec les captures totales de 1975 à 1977 pour les trois groupes d'espèces pélagiques principales (tabl. XIX). Ceci indique que les stocks de sardinelles et de chinchards seraient modérément à pleinement exploités. En revanche, le stock de maquereau est surexploité depuis 1970 et les faibles captures enregistrées jusqu'en 1978 correspondent non à une réduction de la pression de pêche mais à une diminution de la biomasse laquelle est inférieure à l'optimum pour la production maximale équilibrée de cette espèce.

Malgré l'absence de statistiques précises sur l'effort de pêche exercé sur l'ensemble de la région, il semble que celui-ci ait diminué en 1979 et 1980 en raison de la baisse d'effectif des flottes étrangères et du changement d'espèce cible. Ceci doit permettre au stock de recouvrir, au moins partiellement, son niveau d'abondance antérieur.

Compte tenu de la marge d'incertitude des évaluations d'une part, de la sensibilité des stocks de petits pélagiques aux risques d'effondrement d'autre part, il paraît peu souhaitable d'augmenter de beaucoup le niveau d'exploitation de 1977, et de dépasser 1 million de tonnes pour la capture annuelle des espèces principales. Les données de 1979 et 1980 ne sont pas toutes disponibles, mais la situation était probablement différente et les risques de surexploitation diminués du fait du non renouvellement des accords de pêche mauritano-soviétiques et mauritano-polonais.

4.1. Niveau d'exploitation des ressources au Sénégal

Sardinelles

Les captures totales annuelles des sardinelles dans les eaux territoriales sénégalaises atteignent environ 120 000 tonnes ces deux dernières années (tabl. XX). L'exploitation est assurée au 2/3 par les flottes basées au Sénégal entre Dakar et Djifère, en particulier la flottille artisanale assurée à elle seule la moitié des captures totales (tabl. XX). Celles-ci sont comprises à l'intérieur de la fourchette des potentiels l'on peut attribuer au Sénégal,

Chinchards et maquereaux

Les captures totales annuelles de chinchards au Sénégal sont très modestes, de l'ordre de 15 000 tonnes, alors que la part de potentiel à laquelle peut prétendre le Sénégal est supérieure à 50 000 tonnes (tabl. XX). De même pour les maquereaux les captures n'atteignent pas 300 tonnes par an, alors que la part revenant au pays serait de l'ordre de 40 000 tonnes. Toutefois, ce dernier chiffre correspond à un stock pleinement exploité, ce qui n'était plus le cas jusqu'en 1977.

Ethmalose et pomadasys

Ces deux espèces constituent des stocks locaux intéressant essentiellement la moitié sud du Sénégal et la Gambie (si l'on considère l'espèce de pomadasys prédominante : *P. jubelini*). Elles sont exploitées à plus de 90 % par les flottes basées au Sénégal : les captures totales annuelles en mer dans ce pays sont de 7 000 tonnes pour les ethmaloses et de 3 000 tonnes pour les pomadasys (spp.). Pour la première espèce, cette valeur est proche de la part de potentiel attribuable au Sénégal. Pour les pomadasys l'espèce principale, qui assure probablement plus de 80 % des débarquements, est sans aucun doute surexploitée comme nous l'avons vu.

Tableau XIX.- Etat d'exploitation des trois principaux stocks pélagiques dans l'ensemble de région sénégal-mauritanienne.

ESPECES PRINCIPALES	PRINCIPAUX TYPES DE PECHE ACTUELS	POTENTIEL DE CAPTURE (1 000 t)	CAPTURES TOTALES				ETAT D'EXPLOITATION DU STOCK EN 1978
			1975	1976	1977	1978	
SARDINELLES	Grande pêche Pêche semi-indust. Pêche artisanale	300 à 600	297	222	355	334	modérément à pleinement exploité
CHINCHARDS	Grande pêche	500 à 750	440	427	471	286	modérément exploité
MAQUEREAU	Grande pêche	200	161	132	124	32	recouvrement du niveau d'abondance, suite à la surexploitation
TOTAL		1 000 à 1 550	898	781	950	652	-

Espèces	Années	CAPTURES DANS LES EAUX SENEGALAISES					PART DU POTENTIEL DE LA REGION ATTRIBUABLE AU SENEGAL	POSSIBILITES DE DEVELOPPEMENT AU SENEGAL
		Débarqué au Sénégal			Non débarqué au Sénégal (2)	Total		
		Industriel	Artisanal(1)	Total				
sardinelle ronde	1977	13 146	32 000	45 146	?	?	?	Modérée pour ensemble des pêcheries mais possibilités de trans- ferts pour augmenter les débarquements au Sénégal
	1978	12 656	32 000	44 656	?	?		
sardinelle plate	1977	9 252	24 000	33 252	?	?	supérieur à 50 000	
	1978	5 309	26 000	31 309	?	?		
total sardinelles	1977	22 398	56 000	78 398	37 600	115 998	100 000 à 200 000	
	1978	17 965	58 000	75 965	43 452	119 517		
chinchard jaune	1977	1 656	3 600	5 256	4 261	9 517	?	importante si les pays voisins ne prélèvent pas plus que leur part du potentiel
	1978	1 590	5 300	6 890	?	?		
chinchard noir	1977	562	30	592	4 004	4 596	?	
	1978	257	100	357	?	?		
total chinchards	1977	2 218	3 630	5 848	8 265	14 113	50 000 à 100 000	
	1978	1 847	5 400	7 247	9 400	16 647		
aquereau	1977	69	10	79	173	252	environ 40 000	idem chinchards
	1978	50	10	60	200	2 160		
chamlose	1977	252	6 400	6 652	700	7 352	100 000 (?)	limitée
	1978	8	6 000	6 008	800	6 808		
madasys spp	1977	1 064 ₍₃₎	2 100	3 164	100	3 264	2 500 pour <i>P. jubelini</i>	nulle pour <i>P. jubelini</i>
	1978	990 ₍₃₎	2 500	3 490	100	3 590		
vers pélagiques	1977	640	11 000	11 640	1 074	12 714	?	limitée
	1978	291	11 000	11 291	1 907	13 198		
total pélagiques	1977	26 641	79 140	105 781	47 912	153 693	200 000 à 350 000 (espèces principales)	
	1978	21 151	82 910	104 061	55 859	159 920		

(1) Pêche à la ligne, aux filets + appâts thoniers

(2) Captures de la Pologne et de la Côte d'Ivoire

(3) incluant les captures des chalutiers dakarois au Sénégal (estimations)

Tableau XX.- Estimation des captures de poissons pélagiques dans les eaux territoriales sénégalaises et évaluation de la part du potentiel revenant au Sénégal.

NB.- Les estimations de capture pour 1978 sont provisoires

Les évaluations de potentiel sont indicatives et n'engagent ni les auteurs ni le Sénégal.

Tableau XXI. Estimations des captures annuelles débarquées au Sénégal par la pêche sardinière dakaroise et par les pêches artisanales (et par la pêche chalutière pour les sompatts) pour les 5 principales espèces pélagiques côtières de la région (1964 à 1980)

ANNEES	SARDINELLE RONDE	SARDINELLE PLATE	CHINCHARD JAUNE	MAQUEREAU	SOMPATT	TOTAL DES ESPECES
1964	8 000	19 000	3 600	100		30 700
1965	8 000	20 000	3 500	100		31 600
1966	9 000	20 000	3 900	100	1 100	34 100
1967	10 000	16 000	3 900	100	1 200	31 200
1968	12 000	18 000	4 100	100	2 300	36 500
1969	15 000	27 000	3 100	100	1 400	46 600
1970	15 000	25 000	4 500	100	1 900	46 500
1971	16 000	26 000	2 900	100	1 900	46 900
1972	23 000	30 000	2 500	100	1 200	56 800
1973	28 000	31 000	4 100	100	3 500	66 700
1974	35 000	33 000	4 700	100	3 300	76 100
1975	40 000	28 000	4 700	3 500	1 100	77 300
1976	45 000	33 000	5 100	100	1 400	84 600
1977	45 000	33 000	5 100	100	2 800	86 000
1978	45 000	32 000	6 900	100	4 700	88 700
1979	41 000	31 000	5 000	150	3 500	80 650
1980	46 000	26 000	9 600	350	4 600	86 550

Autres espèces pélagiques côtières

Les captures des autres espèces sont de l'ordre de 13 000 tonnes par an. Leur potentiel n'est pas connu, toutefois il est certain que beaucoup de ces espèces sont sous-exploitées à l'heure actuelle (petits carangidés, petits thonidés côtiers, anchois... etc) ; toutefois leur biomasse, modeste, n'est en rien comparable avec celle des espèces principales.

4.3. Possibilités de développement

Le développement de la pêche au Sénégal dépend de plusieurs facteurs :

- des facteurs écologiques, ils sont primordiaux puisque la ressource doit être capable de survivre et de produire ce que prévoit la planification,

- des facteurs socio-économiques,

- des facteurs politiques.

Seuls les facteurs écologiques seront traités en détail et quelques éléments de réflexion seront apportés pour les facteurs socio-économiques.

4.3.1. Pêche des sardinelles

Aussi bien au niveau de la région qu'au niveau du Sénégal, il ne paraît pas raisonnable d'augmenter le niveau d'exploitation actuel. Cependant deux types d'actions bénéfiques peuvent être envisagés :

- l'amélioration des conditions d'exploitation actuelle,

- La modification de l'importance relative des trois types d'exploitation (pêche semi-industrielle, pêche artisanale et grande pêche).

Amélioration des conditions actuelles d'exploitation

Concernant la pêche semi-industrielle dakaroise il serait nécessaire de poursuivre l'effort de rénovation de la flottille qui est actuellement vétuste et sur le déclin. De plus, il serait souhaitable d'améliorer l'autonomie des bateaux en augmentant leur capacité et leur moyen de conservation du poisson, ce qui aurait pour but d'accroître leur rayon d'action et leur puissance de pêche. En effet à l'heure actuelle le rapport du rendement économique des sardiniers (exprimé en prise par temps de mer) par le rendement des pirogues utilisant la senne tournante, est proche de 2 (tabl. XI), alors que le rapport des coûts de production est certainement supérieur. Aussi il est vraisemblable que les sardiniers actuels ne sont rentables, que parce qu'ils sont déjà amortis et que l'approvisionnement des usines dakaraises leur assure une valorisation du produit de leur pêche meilleure que celle des marchés sur les centres de débarquement de pêche artisanale (étude économique à approfondir) .

Il résulte de ce qui précède que l'effort de pêche sur la Petite Côte a atteint un niveau critique en terme de production biologique et compte tenu des conditions climatiques actuelles. D'autre part des études économiques ont montré que les pêcheurs artisans à la senne tournante, qui assurent l'essentiel des mises à terre, avaient des profits extrêmes faibles compte tenu des conditions de commercialisation et des rendements actuels. Cependant le mode traditionnel de partage des bénéfices revient à privilégier les propriétaires des moyens d'exploitations et donc à favoriser l'augmentation du nombre d'engins de pêche. De plus la politique actuelle de forte subvention à la pêche artisanale a baissé le seuil de rentabilité des unités de pêche en terme de rendement à des valeurs très inférieures à l'optimum biologique (WEBER et FREON, sous presse) , Ainsi l'effort de pêche artisanal présente pour l'instant peu de tendance à l'auto-régulation et l'on doit redouter une surintensification de la pêche sur la Petite Côte qui pourrait

devenir dramatique si l'intensité des alizés diminuait,

Il est donc impératif de prendre des mesures d'aménagement pour limiter la croissance de l'effort de pêche sur la Petite Côte, aussi bien semi-industriel qu'artisanal, ce qui pourrait se réaliser en diminuant les subventions accordées pour les équipements et le carburant. On pourrait également tenter de modifier le système actuel de partage des bénéfices qui profite à une minorité de propriétaires au détriment des pêcheurs, mais la dynamique sociale est complexe, solidement ancrée et probablement très difficile à atteindre. Une solution plus réaliste réside dans l'extension de la zone de pêche, actuellement confinée à la partie littorale de la Petite Côte alors que les autres régions du Sénégal sont très riches toute l'année (Casamance) ou saisonnièrement (côte nord). Les freins actuels à cette extension sont la faible autonomie des pirogues et des sardiniers ainsi que l'abondance de points de débarquement importants, en Casamance notamment. Il conviendrait donc d'augmenter le rayon d'action des pirogues (moteur diesel, conservation du poisson) de rénover la flotte sardinière et de créer de petits ports de pêche adaptés aux besoins de ces flottilles. Les essais de remplacement des pirogues par des petits senneurs artisanaux ne paraissent pas économiquement concluant pour l'instant (WEBER et FREON, sous presse).

Compte tenu de la forte variabilité de la production en fonction des conditions hydroclimatiques il serait souhaitable de pouvoir ajuster rapidement l'effort de pêche aux disponibilités du moment. Cela suppose que l'on dispose de moyens d'exploitation peu onéreux et flexibles. Dans cette optique la pêche artisanale offre des possibilités d'adaptation certainement plus grandes que la pêche semi-industrielle bien qu'elle soit certainement beaucoup plus difficile à maîtriser. En conséquence on devrait maintenir la qualité actuelle de l'exploitation par les deux types de flottille.

De plus, pour mieux valoriser le produit de la pêche, il est indispensable de construire des entrepôts frigorifiques, des usines à glace, des installations de séchage et de fumage, des tunnels de congélation et de développer une chaîne de froid et un réseau de commercialisation à l'intérieur du pays : actuellement les sardinelles sont achetées aux pêcheurs de 1 à 30 F. CFA le kg (prix 7 F? à l'usine de farine de Djifère) alors qu'en Afrique de l'Ouest il s'agit de poissons nobles, que l'on peut rentablement congeler (exemple de la Côte d'Ivoire) ou fumer industriellement.

Modification de l'importance relative des types d'exploitation

Le Sénégal pourrait décider de développer ses pêches nationales pour s'assurer la capture des 40 000 tonnes de sardinelles pêchées par les chalutiers polonais jusqu'en 1980. Toutefois les 3/4 de cette capture sont effectuées en Casamance, c'est-à-dire en dehors de la zone d'action des flottes semi-industrielle et artisanale. Aussi le développement intense des flottes sénégalaises sur la Petite Côte (dans leur conception actuelle), afin d'accéder à cette part de la ressource, conduirait vite à une accélération de la chute des rendements par concurrence directe entre les unités de pêche. En revanche il serait souhaitable de développer la pêche nationale en Casamance. Cela peut se réaliser de trois façons différentes :

- mettre en place une flotte de grande pêche à capitaux sénégalais (associé éventuellement à d'autres pays de la région). Cette flotte pourrait être soit du type de celle des polonais (chalutiers pélagiques congélateurs), soit du type de grands senneurs congélateurs, soit encore du type de la flottille d'Interpêche (petits senneurs de 25 à 3.5 m avec un bateau usine). Bien que ne disposant pas d'éléments économiques pour guider ce choix, il semble que la première solution serait la moins rentable en raison des coûts

élevés de production (unité de pêche coûteuse et personnel très qualifié).

- Développer une flotte industrielle de senneurs à moyen rayon d'action. Ces senneurs pourraient être basés soit à Dakar, soit en Casamance si l'on y crée un port de pêche et un circuit d'écoulement du produit. Le choix de l'une ou l'autre des solutions doit être guidé par la comparaison des coûts de transport des bateaux entre Dakar et la Casamance (15 heures de route aller à 8 noeuds) et la création d'un complexe de pêche. A priori la deuxième solution semblerait plus rentable (étude économique indispensable).

- Développer une flottille artisanale modernisée en Casamance. Cette dernière solution nécessiterait impérativement la création d'un complexe de pêche dans la région en raison du faible rayon d'action des embarcations. Même dans ces conditions il serait indispensable d'augmenter l'autonomie des pirogues (embarquement de glace, création de cales dans les pirogues ou utilisation des petits senneurs de 15 m) : en effet, le plateau continental s'élargit en Casamance, où il dépasse 50 milles (90 km) aussi les concentrations de sardinelles sont-elles souvent éloignées des côtes, contrairement à ce qui se passe sur la Petite Côte.

4.3.2. Pêche des chinchards et du maquereau

S-i au niveau de l'ensemble de la région les stocks sont modérément exploités ou surexploités, il n'en est pas moins vrai que le Sénégal sous-exploite très nettement la part de potentiel qui lui revient. Il convient donc de développer la pêche de ces espèces dans le pays, à condition bien sûr de faire pression sur les pays voisins, afin que le prélèvement effectué dans leurs eaux territoriales soit compatible avec la part qui leur revient en pratique cela reviendrait à diminuer l'importance des licences de pêches accordées aux pays étrangers à la région).

Les possibilités de développement de la pêche sont totalement différentes de celles des sardinelles, car ici on s'adresse essentiellement à des stocks d'adultes migrateurs qui ne sont abondants au Sénégal que 4 à 6 mois par an et qui se trouvent sur des fonds généralement supérieurs à 30 m, c'est-à-dire à plus de 10 à 20 milles des côtes au sud de Dakar. En conséquence cette ressource est pratiquement inaccessible à la pêche artisanale traditionnelle dans la moitié sud du pays, et difficilement accessible sur la côte nord où l'état de la mer est souvent limitant, pour pirogues avec senne tournante en particulier. Seule la pêche piroguière du chinchard jaune à la palangrote est productive quelques mois par an, mais les rendements de ce type de pêche sont faibles comparativement aux autres.

Les seules possibilités d'accroître les prises sont donc soit de mettre en place une flotte de senneurs à moyen rayon d'action avec deux points de débarquement supplémentaires au nord et au sud du pays, soit d'utiliser une flotte de grande pêche à long rayon d'action. Toutefois, dans un cas comme dans l'autre ces flottes ne pourront exploiter les stocks de chinchards et de maquereau (ainsi que le stock d'adulte et sardinelle ronde) que 6 mois par an en saison froide. En saison chaude, elles devraient être à quai, ce qui est peu souhaitable, ou bien exploiter les jeunes sardinelles, ce qui conduirait à leur surexploitation rapide s'il existait déjà une flotte supplémentaire spécialisée sur ces espèces. En conséquence les deux solutions réalistes semblent être :

- soit de mettre en place une seule flotte industrielle exploitant au Sénégal uniquement les jeunes sardinelles de la nurserie ainsi que les stocks migrateurs avec une réglementation stricte imposant en saison froide la capture au large des adultes migrateurs uniquement (sardinelles, chinchards, maquereaux) et en saison chaude la capture des jeunes sardinelles près des côtes, particulièrement en Casamance.

• soit de favoriser (en supplément d'une flotte spécialisée sur les jeunes sardinelles) l'installation d'une flotte de grande pêche ayant des accords de pêche dans les cinq pays de la région, ce qui lui permettrait de suivre les concentrations des migrateurs. Cette flotte pourrait être étrangère à la région dans un premier temps, et payer des licences de pêche à chaque pays ; dans un deuxième temps il serait souhaitable que les pays riverains acquièrent leurs propres bateaux en commun ou séparément, avec accords de pêche multilatéraux, (Une étude économique serait nécessaire pour comparer les bénéfices obtenus par une telle flotte avec le montant des licences de pêche que l'on peut obtenir des pays étrangers).

4.3.3. Pêches des autres espèces

On ne peut envisager de développement important pour la pêche de l'ethmalose et du pomadays, la première espèce étant vraisemblablement modérément exploitée, la deuxième déjà surexploitée. Certaines des autres espèces secondaires sont probablement sous-exploitées. Il s'agit presque toujours d'espèces côtières accessibles aux pêches artisanales et semi-industrielles. Le développement de leur exploitation est liée d'une part à la création d'un marché les valorisant suffisamment (exemple : petits thonidès, "truites de mer") d'autre part à l'utilisation d'engins spécifiques (exemple : anchois). Rappelons que les ressources sont dans tous les cas limitées.

Parmi tous les résultats que l'on peut attendre d'un développement de la pêche au Sénégal, trois nous paraissent particulièrement importants :

a) Satisfaire aux besoins alimentaires, notamment en protéine animale, d'une population qui a un taux de croissance élevé,

b) Permettre l'expansion d'un secteur économique qui occupe déjà une place importante au sein de l'économie nationale,

c) Obtenir des devises étrangères en exportant des produits de haute valeur commerciale après traitement et/ou conditionnement au Sénégal.

Dans le tableau 22, ont été récapitulées les mises à terre et leurs valeurs réalisées en 1980 par le secteur industriel et le secteur artisanal.

On constate que la pêche artisanale débarque plus des 3/4 des captures ; en valeur ces mises à terre ne représentent que le 1/3 du total à cause notamment de la destination du produit.

Par ailleurs, la pêche artisanale offre en emploi une part plus importante (on estime qu'actuellement 15 % des emplois direct ou indirect au Sénégal sont fournis par ce secteur artisanal, avec « fait très important » un rajeunissement apparent de la population active)... Autant de facteurs, donc à prendre en considération pour harmoniser un développement des pêches.

Dans ce présent document, nous nous sommes attachés à étudier les potentiels des ressources halieutiques des eaux sénégalaises, leur état d'exploitation actuel et les perspectives de développement en ne prenant en considération que les préoccupations d'ordre biologique. Partant de ces "conclusions biologiques" nous avons dans ce dernier chapitre tenté de montrer comment parvenir à une optimisation des captures, quels moyens mettre en oeuvre, quel produit brut en attendre et quel secteur industriel ou artisanal, en serait, vu l'accessibilité différente suivant les espèces, bénéficiaire.

Alors que la part de potentiel revenant au Sénégal pour l'ensemble des stocks pélagiques côtiers est de l'ordre de 250 000 tonnes par an, les captures n'atteignent que 160 000 tonnes et sont réalisées à part égale par les secteurs artisanal et industriel (tabl. 22). De plus pour ce dernier secteur la majorité des prises est assurée par la flotte de chalutiers pélagiques polonais et n'est pas débarquée.

La caractéristique principale des pêche pélagiques nationales est qu'elles n'exploitent pratiquement que les sardinelles et que cette exploitation s'effectue dans une zone très restreinte située entre Dakar et Djifère et représentant moins 1/5 de la surface totale du plateau continental sénégalais. L'évolution actuellement observée dans la pêche sénégalaise tend à augmenter dangereusement l'effort de pêche dans ce secteur uniquement. Les conséquences pourraient devenir catastrophiques si l'intensité des alizés, générateur du mécanisme d'enrichissement du milieu venait à diminuer. Aussi les perspectives de développement doivent-elles viser à exploiter de nouvelles zones de pêche, tout particulièrement au niveau des fonds supérieurs à 30 m sur l'ensemble du plateau continental sénégalais et sur les fonds inférieurs à 30 m en Casamance, où l'exploitation n'est assurée actuellement que par les navires polonais et ivoiriens. L'augmentation des captures nationales ne peut être réalisée par la pêche artisanale que dans une proportion modeste et à la condition d'aménager de nouveaux points de débarquement et de nouveaux circuits de commercialisation. La pêche industrielle ou semi-industrielle sera mieux adaptée pour atteindre les stocks d'adultes qui

sont très mobiles et relativement éloignés des côtes. De plus elle permettrait d'envisager des accords de pêche réciproques entre les divers pays riverains ce qui associe un aménagement judicieux des pêcheries, permettrait une exploitation rationnelle de l'ensemble des stocks de la région, dont le très important stock de sardine (*Sardina pilchardus*).

Tableau 22. - La pêche des petits pélagiques côtiers (sardinelles, chinchards).
1980.

	Secteur industriel	Secteur artisanal	TOTAL
Captures débarquées	27 500	90 000	117 500
Captures non débarquées	75 900	0	75 900
TOTAL	103 400	90 000	193 400
Prix moyen CFA/kg	31	19	
Produit brut actuel débarqué (million CFA)	853	1 710	2 563
Produit brut attendu (million CFA)	4 340	2 090	6 430
Possibilité d'accroissement du produit brut (million CFA)	3 487	380	3 867

Tableau 23.- Résultats attendus d'un développement de la pêches, moyens à mettre en oeuvre et contraintes.

	Possibilité d'accroissement du produit brut (milliards CFA) et des prises correspondantes.	Stratégie et moyens à mettre en oeuvre	Contraintes
PECHE INDUSTRIELLE	<u>Pélagiques côtiers</u> 3,4 M. CFA (110 000 tonnes)	Exploiter les zones du large	Aménagement d'infrastructure portuaire en Casamance
PECHE ARTISANALE	<u>Pélagiques côtiers</u> 0,4 M. CFA (20 000 tonnes)	Exploiter les stocks côtiers du Sud Développement de la transformation artisanale.	Aménagement de points de débarquement et circuit de commercialisation.