

RÉSULTATS DE LA CAMPAGNE ECHOSAR 4 DU N/O CAPRICORNE
 PROSPECTION DES STOCKS DE POISSONS PÉLAGIQUES CÔTIERS
 LE LONG DES CÔTES DU SÉNÉGAL ET DE LA GAMBIE
 EN SAISON FROIDE (11 - 24 FÉVRIER 1982)

par

Jean-Jacques LEVENEZ ⁽¹⁾ et Jacqueline LOPEZ ⁽²⁾

R E M E R C I E M E N T S

Les auteurs tiennent à exprimer tous leurs remerciements aux personnes suivantes sans **quicette** campagne n'aurait **jamais** pu être **réalisée**.

P. COTEL	Electronicien	ORSTOM-BREST
A. DIA	Physicien	ISRA-CRODT
A. DIALLO	Assistant	ISRA-CRODT
T. DIOUF	Biologiste	ISRA-CRODT
I. SOW	Assistant	ISRA-CRODT
D. THIAM	Stagiaire	ISRA-CRODT
M. THIAM	Biologiste	ISRA-CRODT
J.F. PAUGAM	Commandant du	N/O Capricorne

ainsi que tout l'équipage du navire,

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

Les campagnes "Echosar" entrent dans le cadre plus général du programme "ECHOTRACE" (Echoprospection des stocks tropicaux de l'Atlantique centre-est) élaboré par l'ORSTOM (3), avec l'appui du CNEEXO (4), et le CRODT (3).

(1) Océanographe-biologiste ORSTOM en service au CRODT (ISRA), BP 2241, Dakar. (Sénégal).

(2) Océanographe-biologiste de l'ISRA en service au CRODT:

(3) ORSTOM : Office de la recherche scientifique et technique outre-mer

(4) CNEEXO : Centre national pour l'exploitation des océans

(5) CRODT : Centre de Recherches océanographiques de Dakar-Tiaroye,

Ce programme a pour objectif l'évaluation des stocks de poissons par des méthodes acoustiques le long des côtes ouest-africaines. Le sous-programme Echosar concerne plus particulièrement les stocks de clupéidés et autres petits pélagiques situés dans la zone de balancement du "front thermique nord" soit entre 10° N (Bissagos) et 21 ° N (cap Blanc).

La campagne Echosar 4 fait suite aux trois premières campagnes réalisées en 1980 (Echosar 1, février, et Echosar 2, septembre) et 1981 (Echosar 3, mai).

Les objectifs principaux de ces campagnes étaient les suivants :

- Evaluer l'abondance des populations de poissons de la zone sénégalomauritanienne au cours de 10 période où le front thermique se trouve le plus au nord

- Etudier la répartition des populations en fonction des conditions de milieu et compléter les observations sur les migrations des espèces en relation avec le déplacement du front thermique

- Poursuivre la surveillance du stock des balistes et compléter les observations des campagnes "Guinée" concernant l'extension vers le nord de cette espèce.

1. DESCRIPTION DE LA CAMPAGNE

1.1. LES MOYENS

Cette campagne a été réalisée à bord du navire de recherches océanographiques Capricorne appartenant au CNEXO. La description détaillée de ce bateau ayant déjà fait l'objet de plusieurs rapports, nous rappellerons brièvement la composition de l'Equipement acoustique du bord. Le N/O Capricorne comprend :

Trois sondeurs scientifiques SIMRAD EK 38 (38 kHz), EK 120 (120 kHz) et EH 400 (38 ou 120 kHz) ; seul ce dernier a été utilisé pendant cette campagne ; ce sondeur est relié à un transducteur fixé sur la coque du bateau.

Un intégrateur d'échos couplé au sondeur.

Divers appareils de mesure et de contrôle des Performances de l'équipement.

Un sonar SIMRAD SB3 utilisé à gisement constant, à 90° du cap du navire, pour la détection des bancs proches de la surface durant le jour.

Ce navire est doté de matériel de pêche, pour l'identification des concentrations rencontrées : un chalut pélagique gréé avec un netzsonde, un chalut semi-pélagique et un enrouleur de chalut.

1.2. PRINCIPE DE LA METHODE

Au cours de cette campagne, les méthodes classiques d'échointégration, déjà décrites dans plusieurs rapports, ont été utilisées.

1.3. REALISATIONS

1.3.1. Extension de la zone étudiée (fig. 1)

Seule la région sénégalaise a été prospectée au cours de cette campagne, du cap Roxo ($12^{\circ}20'N$) à l'embouchure du fleuve Sénégal ($16^{\circ}05'N$). Les prospections ont été réalisées entre la côte et le rebord-du plateau continental,

Au sud, la prospection vers la côte atteignait l'isobathe de 10 m ; au nord, compte tenu de la topographie, les fonds inférieurs à 15 m n'ont pu être prospectés.

Il est intéressant d'ajouter que, pour cette campagne, nous aurons une couverture complète de la région entre $9^{\circ}N$ et $21^{\circ}N$. En effet à la fin de l'intercalibration avec le N/O Capricorne, le navire de recherches océanographiques Dr Fridjof Nansen a travaillé dans la zone située au sud du cap Roxo. Ce navire a d'autre part effectué: durant la première quinzaine du mois de mars, la prospection de la région mauritanienne.

1.3.2. Déroulement général de la campagne

Le programme initial ayant été modifié pour différentes raisons administratives, le départ, initialement prévu le 11, n'a pu se faire que le 13.

La journée du 11 a été consacrée à la calibration du matériel et à un inter-étalonnage à l'aide d'une sphère de référence avec le N/O Dr Fridjof Nansen. La matinée du 12 a été mise à profit pour effectuer des mesures acoustiques à l'aide d'un hydrophone de référence. Une intercalibration entre les deux navires a été effectuée le 14 février. Les résultats sont consignés dans l'annexe 1.

Jeudi 11 février 1982	: Embarquement du personnel scientifique
11 et 12 février	: Mouillage en baie de Gorée pour calibration et interétalonnage avec le N/O Dr Fridjof Nansen.
13 février, 14 h	: Route vers le cap Roxo en suivant la sonde des, 50 m.
14 - 20 février	: Prospection de la région sud du Cap-Vert.
14 février, 2 h54 A 23 h54	: Intercalibration avec le N/O Dr Fridjof Nansen.
20 - 24 février	: Prospection de la région nord du Cap-Vert.
24 février, 16 à 18 h	: Mouillage en baie de Corée pour une nouvelle série de mesures.
24 février, 19 h	: Arrivée à quai et débarquement de la mission.

1.3.3. Trajets et travaux effectués

Durant toute la campagne, un réseau de radiales serrées a été réalisé. Ces radiales parallèles, espacées de 5 milles nautiques, allaient de la côte jusqu'au rebord du plateau continental, sur des fonds supérieurs à 200 m (fig. 2 et 3). 2 132 milles nautiques ont été parcourus, soit environ 3 950 km. A aucun moment une double couverture jour et nuit n'a été réalisée.

Jour et nuit, les équipes de quart assuraient la surveillance au sondeur et à l'intégrateur. Les valeurs d'intégration de même que les températures de sub-surface (à 4 m de la surface) ont été relevées tous les milles nautiques soit environ toutes les six minutes à la vitesse moyenne de 10 noeuds. Les positions, les profondeurs et différents paramètres

concernant les bancs ou les poissons dispersés rencontrés étaient également relevés et puis reportés sur un bordereau de préperforation (mn. II). L'information ainsi obtenue a été traitée au moyen de programmes FORTRAN écrit au CRODT.

La veille au Sonar a été effectuée tous les jours, du lever au coucher du soleil (7 h à 19 h).

Soixante-quatre (64) stations hydrologiques réparties sur toute la zone prospectée ont été réalisées afin de définir les principaux paramètres biologiques et physico-chimiques des masses d'eau recouvrant le plateau continental sénégalais durant la campagne.

Afin d'identifier les espèces responsables des concentrations rencontrées, dix-huit (18) traits de chaluts répartis comme suit ont été donnés : onze (11) traits de chalut pélagique (tabl. I) dont 6 au sud et 5 au nord, sept (7) traits de chalut semis-pélagique (tabl. II) dont 5 au sud et 2 au nord.

La composition des espèces capturées lors de ces différents traits de chaluts est donnée dans les tableaux III et IV.

2 . R E S U L T A T S

2.1. CONDITIONS HYDROLOGIQUES DE SURFACE (fig. 4 et 5 et tabl. V)

Cette campagne s'est déroulée en pleine saison froide, période où le front thermique séparant les eaux chaudes des eaux froides, se trouve le plus au sud : les températures, toujours inférieures à 19°C, étaient comprises entre 14,5 et 18,9°C.

Au nord du Cap-Vert, de la presqu'île du Cap-Vert à Kayar, la température de l'eau dépassait 18°C, tandis que de Kayar à Saint-Louis les eaux supérieures à 17°C n'étaient présentes qu'au large.

Au sud du Cap-Vert, on rencontre une situation *typique* de saison froide avec un upwelling bien établi. Les eaux froides (16°C) recouvraient presque tout le plateau continental ; de Rufisque à Ngazobil, on a rencontré des eaux atteignant 14°C près de la côte.

2.2. DETERMINATION DE LA CONSTANTE D'INTEGRATION

Deux méthodes ont été employées. La première a consisté à recalculer, à partir de la constante déterminée par MARCHEL pour la campagne Echostar 3, une nouvelle constante qui tenait compte des différences de performance des appareils utilisés au cours de ces deux campagnes Echostar 3 et Echostar 4. La seconde méthode fut de calculer la constante à partir des constantes des instruments que nous avons mesurées et en utilisant pour les poissons une "Target Strength" (TS) de - 33 dB/kg qui est une valeur moyenne couramment utilisée lorsqu'on n'a pas d'informations plus précises ; ces deux méthodes donnent des résultats très proches (cf. annexe III pour le détail des calculs). Nous avons utilisé $C = 3,43 \text{ t/n mille}^2 \times \text{mm}$.

2.3. DENSITE ET BIOMASSE

2.3.1. Répartition géographique générale des densités (fig. 6 et 7)

Le schéma de répartition générale des biomasses rencontrées correspond à une situation moyenne typique de saison froide, telle qu'elle a déjà été identifiée lors des campagnes de 1975, 1976, 1977, et 1980. Les densités rencontrées sont très importantes dans la partie sud de la prospection, mais essentiellement du cap Roxo au sud de la Gambie.

2.3.1.1. Du cap Roxo au Cap-Vert (fig. 33 et 8b)

L'étude de la répartition bathymétrique des indices d'abondance montre que les biomasses sont élevées, mais essentiellement concentrées dans la zone côtière (fonds inférieurs à 50 m). De nuit la biomasse est relativement plus importante dans les fonds inférieurs à 23 m. Ces densités plus fortes, peuvent s'expliquer (en partie) par la remontée de certaines espèces démersales et une répartition plus homogène des poissons qui se dispersent la nuit.

Ces différences de concentrations entre le jour et la nuit sont déjà moins perceptibles sur les fonds de 50 à 100 m, et tendent à disparaître au-delà de cette profondeur.

Une étude plus fine de la répartition des différents types de concentrations (bancs pélagiques, bancs de fond, pélagiques dispersés, poissons de fond dispersés) en fonction de la profondeur montre que (fig. 9) :

- Les bancs pélagiques se rencontrent de jour jusqu'aux fonds de 50 m. De nuit ces bancs ne se rencontrent qu'au-dessus des fonds de 10 à 20 m. On peut penser que, sur ces faibles profondeurs, la dispersion de ces formations se fait moins sentir.

- Les bancs de fond se rencontrent de jour comme de nuit sur les petits fonds (inférieurs à 50 m) ; ils semblent moins denses de nuit que de jour, probablement à cause de la remontée de certaines espèces.

- Les poissons pélagiques dispersés semblent être répartis de manière relativement homogène sur toutes les profondeurs durant la journée. De nuit ils sont relativement plus importants par variations nyctémérales (voir ci-dessus).

- Les poissons de fond dispersés sont présents sur tout le plateau continental et ne présentent pas de variations notables de densité entre le jour et la nuit. Dans cette zone on peut noter toutefois que les biomasses étaient plus importantes dans la région située entre cap Roxo et le sud de la Gambie que dans les régions situées plus au nord, soit de la Gambie au Cap-Vert. Dans cette dernière zone, les plus fortes densités ont été enregistrées à l'embouchure du bras de mer Saloum. Les densités sont restées relativement faibles sur les fonds supérieurs à 50 m. On trouve dans la baie de Gorée quelques densités élevées comme en 1975.

Au large de la Gambie, les biomasses sont restées peu importantes et réparties de manière assez homogène sur toutes les profondeurs, excepté quelques valeurs très élevées enregistrées de jour au sud de l'embouchure du fleuve. Ces fortes valeurs correspondent aux gros bancs de sardinelles repérées de jour, du pont du bateau.

2.3.1.2. De Dakar à Saint-louis (fig. 1 0a et 1 0b)

D'une manière générale, les densités sont restées relativement moins importantes qu'au sud, mais on remarque que les valeurs rencontrées sont relativement élevées, même sur les fonds de 100 à 150 m, ceci en relation probable avec la topographie qui expliquerait peut être partiellement aussi les faibles différences observées entre les valeurs de nuit et celles de jour (variations nycthémerales moins prononcées sur les grandes profondeurs).

D'autre part une étude plus fine de la répartition des différents types de concentrations en fonction de la profondeur, montre que (fig. 11) :

- Les bancs pélagiques sont fmgortants de jour jusqu'aux fonds de 150 m. Ils sont toutefois plus nombreux sur les fonds inférieurs à 50 m. De nuit: le schéma général est le même, cependant les bancs sont rares au-delà de 100 m.

- Les pélagiques dispersés sont présents sur tout le plateau Continental de jour comme de nuit ; leur densité est maximale, sur les fonds inférieurs à 50 m.

- Les bancs de fond se rencontrent surtout 20 à 50 m. De jour des concentrations intéressantes ont également été détectées de 100 à 130 m-

- Les poissons de fond dispersés se rencontrent sur tout le plateau continental, ils sont plus abondants dans la zone côtière (fonds inférieurs à 50 m).

En résumé, dans cette région, les densités sont restées plus faibles que celles détectées au sud. Là encore les concentrations les plus importantes se trouvaient dans la zone côtière (fonds inférieurs à 50 m), des valeurs de densité très fortes ont été rencontrées au environs de Kayar, Mboro et de part et d'autre de l'embouchure du fleuve Sénégal. Quelques valeurs intéressantes ont été obtenues sur les fonds de 100 m au large de Mboro.

2.3.2. Calcul des densités moyennes et des biomasses

2.3.2.1. Méthodes

Nous avons choisi de diviser le plateau continental en deux grandes zones :

- du Cap-Vert au cap Roxo
- de Saint-Louis au Cap-Vert .

Dans chaque secteur nous avons calculé les densités moyennes, puis nous avons calculé les densités en séparant les valeurs de jour de celles de nuit. Les valeurs situées sur les interradales n'ont pas été prises en compte afin que toutes les valeurs enregistrées aient le même poids statistique.

Dans Chaque zone, nous avons calculé la valeur moyenne d'intégration que nous avons extrapolée à l'ensemble de la superficie de la zone considérée.

2.3.2.2. Résultats

Les estimations des biomasses (en tonnes) et des densités (tonnes/mille²) obtenues pour chacun des secteurs sont résumées dans les tableaux ci-après. La biomasse totale du plateau continental sénégalais a été estimée à 1 777 835 tonnes à partir des valeurs de nuit contre 516 507 tonnes à partir des valeurs de jour.

Les estimations de nuit sont plus de 3 fois plus élevées que celles de jour. Ces estimations sont supérieures à celles que l'on a l'habitude d'observer dans cette région ; les observations antérieures donnent un rapport nuit/jour voisin de 2. Si on examine ce rapport secteur par secteur, on constate de très grosses variations. Ce rapport est de 1,7 pour la zone nord, et de 4,4 pour la zone sud, corroborant ainsi les connaissances acquises sur la situation des stocks à cette période de l'année.

Si on compare les valeurs obtenues à celles enregistrées en février 1980 on voit que les valeurs obtenues au nord sont identiques, aussi bien celles de jour que celles de nuit.

		Superficie m ²	Densité T/mille ²	Biomasse tonnes	\bar{d}
NORD	Jour	1 597	78,89	126 987	23
	Nuit		130,34	208 153	38
	J + N		102,9	164 331	30
SUD	Jour	5 180	72,03	373 115	21
	Nuit		315,56	1 634 601	92
	J + N		168,07	870 603	49
TOTAL	Jour	6 777	76,21	516 507	22,2
	Nuit		262,33	1 777 835	76,5
	J + N		150,88	1 022 770	43,99

		NORD		SUD		TOTAL	
		1980	1982	1980	1982	1980	1982
Densité T/mille ²	Jour	77,14	78,89	80,06	72,03	78,6	76,21
	Nuit	129,11	130,34	104,83	315,56	116,97	262,33
	J + N		102,9		168,07		150,88
Biomasse tonnes	Jour	123 189	125 987	414 701	373 115	532 672	516 507
	Nuit	206 194	208 153	543 013	1 634 601	792 706	1 777 835
	J + N		164 331		870 603		1 022 770
Evolution du rapport nuit/jour		1,67	1,65	1,31	4,38	1,48	3,42

Au sud Les valeurs de jour sont voisines pour ces deux années d'observations, tandis que les valeurs de nuit de 1982 sont environ 3 fois plus élevées que celles de 1980.

Ces différences considérables de biomasses, entre ces deux années pourraient être expliquées en partie par l'arrêt des activités de pêche de la flotte polonaise. Ce pays dont les captures n'ont cessé d'augmenter depuis le début de son activité dans La région, a capturé, en 1980, 75 000 tonnes de naissances pélagiques côtiers en 10 mois d'activité. Cette flotte opérait essentiellement dans la région de Casamance.

2.3.3. Répartition des espèces

D'une manière générale on retiendra que les prises, effectuées de jour sont faibles, mais essentiellement celles réalisées avec le chalut pélagique ; moyenne 23,7 kg cintre 24 kg pour celles obtenues avec le chalut de fond. La moyenne des prises effectuées de nuit par les deux types de chalut est de 1 938 kg et 476 kg, respectivement.

On peut noter en outre que les prises de poissons pélagiques côtiers sont restées faibles dans l'ensemble, essentiellement celles de sardinelles. Cela peut s'expliquer par le type de pêche non adaptée à cette espèce. En effet des coups de chalut effectués sur des endroits où de gros bancs étaient visibles du pont du bateau, ramenaient de très faibles proportions de sardinelles alors que le rouleau du netzonde montrait que des quantités énormes de poisson passaient sous le filet. Le chinchard jaune, *Caranx rhonchus* était assez bien représenté.

En ce qui concerne l'anchois, il sera difficile de tirer des conclusions sur sa représentativité dans les prises, compte tenu du fait que les mailles du chalut employé ne sont pas adaptées à sa capture. On notera enfin que *Brachydeuturus auritus* aura été l'espèce la mieux représentée parmi toutes celles échantillonnées au cours de cette campagne aussi bien au chalut pélagique qu'au chalut semi-pélagique, de jour comme de nuit.

Les bancs pélagiques, d'ailleurs, étaient mal échantillonnés. En effet ces formations superficielles échappent souvent à l'écho-sondeur qui n'est efficace qu'à partir de 5 à 7 m environ sous l'eau. Les bandes du sonar n'ont rien apporté de concluant.

Il est intéressant de signaler enfin que nous avons rencontré, de jour comme de nuit, des concentrations importantes de poissons collés au fond, et formant de véritables bancs, sur plusieurs milles, essentiellement au sud,

Ces formations étaient nombreuses surtout sur la Petite Côte sur les fonds de 50 mètres, aux environs de Joal. Ces concentrations importantes restaient en bancs même de nuit. Des pêches de contrôle (chalut 8 et 9) ont montré que le bogues (*Boops boops*) représentait 6.5 % des captures et le chinchard noir (*Trachurus trachurus*), 25 %. Parmi les autres espèces on peut citer le pageot (*Pageillus bellotti*), quelques serranidés, des dentés, des pagres, des carpes rouges (*Lutjanus spp*), des lorades grises et des rougets.

Ces formations étaient visibles également au niveau de la Casamance. Les pêches de contrôle ont montré la richesse en carpe rouge (*Lutjanus agcnns*) de cette zone ; les tailles des individus capturés allaient de 60 cm à plus de 1 m.

Nous avons détecté également très souvent, des bancs isolés en forme de piles posées sur le fond. Ces formations n'ont pas pu être échantillonnées.

Notons enfin la présence de couches diffuses et relativement denses. Ces formations assez fréquentes durant cette campagne étaient particulièrement abondantes sur la Petite Côte. Les pêches de contrôle effectuées ont donné lieu à des coups nuls ; de nombreux invertébrés étaient accrochés aux mailles du chalut.

2.3.3.1. *Sardinella aurita* (fig. 12)

Cette espèce n'a été capturée que de nuit et les prises sont restées faibles dans l'ensemble à cause des raisons évoquées ci-dessus.

Au sud : les individus capturés sur les fonds de 12 m étaient de taille moyenne 20-21 cm, et ne représentaient que 0,5 % des prises. Ces captures ont été effectuées en face de la Casamance au chalut semi-pélagique.

Au nord : les individus rencontrés étaient plus grands ($\overline{LF} = 31$ cm) et les pourcentages plus importants (15 %) sur les fonds de 35 m entre Dakar et Kayar. Dans cette concentration côtière du nord, l'espèce était associée au chinchard jaune, de taille un peu plus petite, ($\overline{LF} = 29$ cm). Ces deux espèces représentaient à elles seules 92 % de la prise.

Dans les rapports antérieurs, il a déjà été noté que les performances du N/O Capricorn ne permettaient pas de tirer de conclusions quant à la répartition et à l'abondance de cette espèce. Ces réserves expliqueraient l'absence totale de sardinelles de grande taille dans les nombreux coups de chalut réalisés au sud, alors qu'en cette saison froide typique, les grandes sardinelles étaient très abondantes dans la région.

2.3.3.2. *Sardinella maderensis* (fig. 13)

Au sud : cette espèce était présente dans les trois coups de chalut donnés dans la zone côtière (fonds inférieurs à 20 m) du cap Roxo à l'embouchure du Saloum ; les individus capturés étaient d'une taille moyenne de 20 cm, mais les prises étaient insignifiantes.

Au nord : l'espèce a été rencontrée également dans la zone côtière ; les concentrations beaucoup plus importantes qu'au sud atteignaient 2 % sur des grises 8 fois plus importantes. Ces individus r-partis de Mboro au sud de Gandiole avaient des tailles moyennes de 24,5 cm et 26 cm. Les réserves émises sur la répartition et l'abondance de *Sardinella aurita* sont aussi valables pour cette espèce.

2.3.3.3. *Caranx rhonchus* (fig. 14)

Au sud : l'espèce semble être concentrée dans l'aire sud de la prospection, du sud de la Gambie au cap Roxo, sur les fonds de 10 à 40 m ; les concentrations du large semblent plus denses que celles situées sur les fonds de 10 m. *Caranx rhonchus* était associée à du pelon, à des anchois, etc.,... les individus, de grande taille mesuraient en moyenne 29 cm.

Au nord : son aire de répartition est également étendue sur la Grande Côte. L'espèce a été rencontrée de Dakar au sud de Saint-Louis dans la zone côtière, sur des fonds inférieurs à 50 m. Les captures les plus importantes ont été réalisées au nord des Almadies où *Caranx rhonchus* était associé à de grosses sardinelles. La taille moyenne des individus capturés était de 29 cm, au sud de Saint-Louis ; un mode secondaire à 20 cm était également présent.

2.3.3.4. *Trachurus trecae* (fig. 15)

Au sud : nous avons capturé des chinchards noirs sur les fonds de 35 & 60 m, de la Casamance à Mbour. Les concentrations les plus importantes, ont été rencontrées au nord du Saloum. Les individus avaient une longueur moyenne de 20 cm devant la Casamance et de 17 cm au nord du Saloum.

Au nord : les individus capturés étaient de plus grande taille ($\overline{LF} = 23$ cm) dans l'unique coup de chalut donné au nord de Mboro sur les fonds de 25 - 30 mètres.

2.3.3.5. *Trachurus trachurus*

Ce chinchard noir, plus septentrional que *Trachurus trecae* n'a été représenté que par quelques individus de taille moyenne 31 cm, pêchés au sud de Kayar.

2.3.3.6. *Scomber japonicus*

Les captures de maquereau espagnol aussi ont été très peu représentatives de leur abondance dans la région, durant la campagne, ils étaient présents à l'état de "traces" dans un coup de chalut réalisé au nord de la Casamance sur les fonds de 35 m et les individus avaient une taille moyenne de 26 cm.

2.3.3.7. *Brachydeuteurus curritus* (fig. 16)

Cette espèce a été la mieux représentée dans les captures ; elle était présente dans la plupart des coups de chalut, au sud comme au nord.

Au sud : elle est présente sur l'ensemble de la zone sur les fonds de 10 à 50 m, dans la zone cap Roxo - sud Gambie ; les concentrations plus côtières (10-20 m) sont moins importantes que celles situées sur les fonds de 20-50 m ; les individus étaient représentés par un mode unique de 15 cm, tandis que sur les fonds plus importants, deux modes étaient présents : 5 à 7 cm et 15 cm.

Dans la zone située plus au nord, les concentrations relativement importantes sur les fonds de 10-20 m, étaient constituées par des individus de taille modale 15 cm.

Au nord : l'espèce répartie de Kayar à Saint-Louis présentait des concentrations plus denses de Kayar au nord de Mboro que plus au nord ; les concentrations, toujours côtières, se situaient en deçà des fonds de 50 m ; deux modes étaient représentés : 19 cm au sud et au nord de l'aire de répartition de l'espèce et, entre les deux, un mode à 16 cm, le plus important.

2.3.3.8. *Balistes carolinensis* (fig. 17)

Se rencontre dans la zone sud Gambie - cap Roxo, à partir des fonds de 40 m son abondance est maximale sur les fonds supérieurs à 50 m : les individus de grande taille mesuraient 22 cm de longueur moyenne ; un trait de chalut de nuit a rapporté neuf (9) tonnes de balistes en un quart d'heure.

Au nord : l'espèce n'était présente qu'à l'état de trace dans deux coups de chalut réalisés l'un juste au nord des Almadies (individus de LF = 29 cm) et l'autre à l'embouchure du fleuve Sénégal.

2.3.3.9. *Pomadasys* spp. (fig. 18)

Au sud du Cap-Vert, les sompatts étaient représentés dans la plupart des coups de chalut effectués sur les fonds de 50 m ; les prises les plus importantes ont été réalisées dans la zone située entre le Cap-Vert et le nord de la Gambie, mais essentiellement à l'embouchure du Saloum sur les fonds de 10 m. Les individus mesuraient en moyenne 29 cm ; plus au large, les individus rencontrés étaient plus petits et deux modes étaient présents : 17 et 21 cm.

Dans la zone cap Roxo - sud Gambie, également, les captures les plus fortes ont été réalisées en face de la Casamance, sur les fonds de 10 m.

Deux modes étaient présents : 22 et 25 cm. Au nord de Dakar les individus de grande taille (supérieure à 40 cm) ont donné lieu à de faibles captures à l'embouchure du fleuve Sénégal sur les fonds de 15 m ; quelques individus plus petits étaient capturés jusqu'au nord de Mboro jusqu'aux fonds de 25 mètres.

2.3.3.10. *Trichiurus lepturus* (fig. 19)

Au sud de Dakar des individus de petite taille ($\overline{L_T} = 30$ cm) étaient présents en très faible quantité sur les fonds de 10 à 30 m dans toute la zone.

Au nord de la presqu'île du Cap-Vert également, les "ceintures" ont été capturées dans tous les coups de chalut réalisés dans les 50 mètres ; aux environs de Kayar les "ceintures" étaient présentes aussi sur les fonds de 100 m. La taille moyenne des individus capturés était plus grande de Dakar au nord de Kayar : 96 cm de Mboro à Saint-Louis elle n'atteignait que 50 cm.

2.3.3.11. *Anchoa quineensis*

Bien que les mailles des chaluts utilisés soient très peu adaptées à la capture de cette espèce, les quelques pêches effectuées nous permettent d'obtenir une estimation sur la répartition des anchois. Cette espèce a été capturée sur les fonds de 20 à 50 m, de la Casamance au sud de la Gambie, la taille moyenne des individus était de 7 cm.

2.3.3.12. *Boops boops*

Ce gonadéyo représentait des concentrations très importantes sur les fonds de 20 à 50 mètres situés du Cap-Vert au Saloum ; la taille moyenne des individus capturés était de 16 cm.

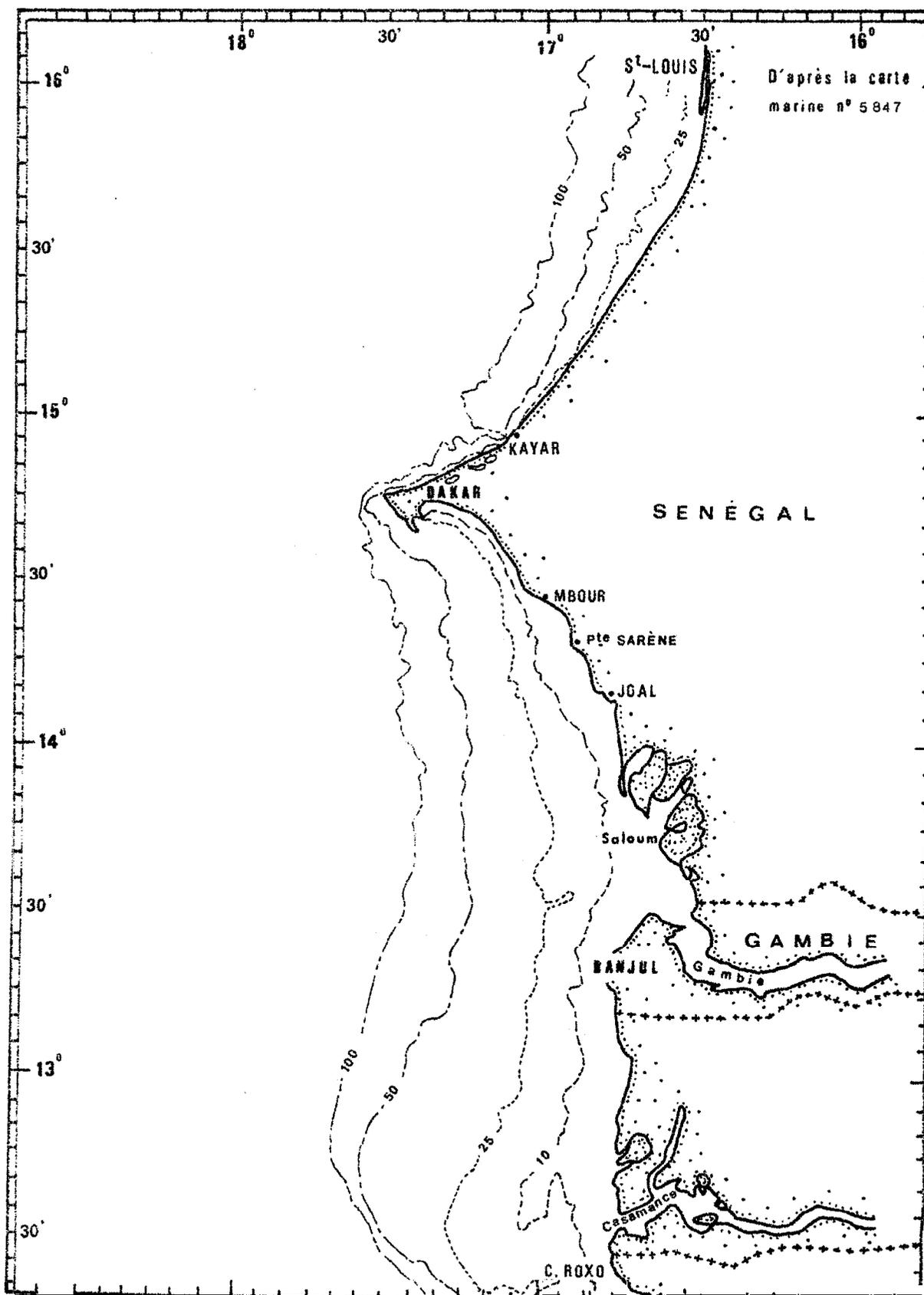


Fig. 1.-Extension géographique de la zone prospectée.

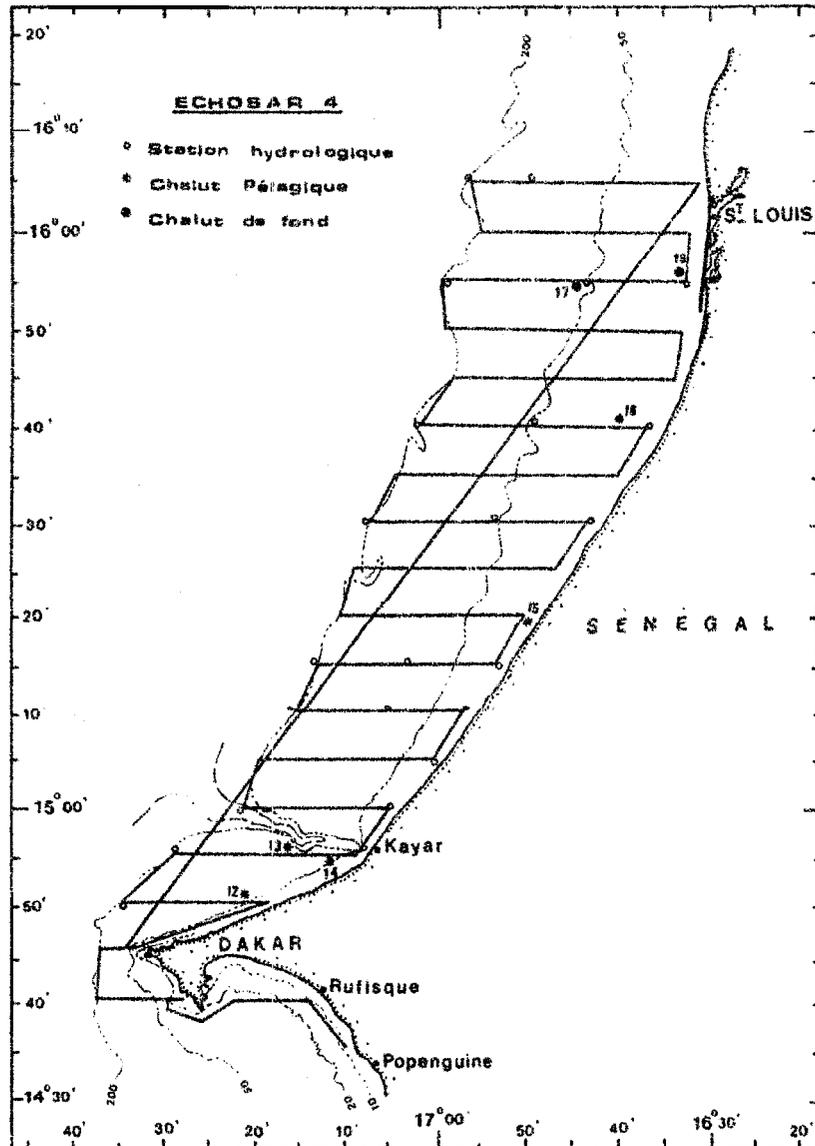


Fig. 3.- Schéma de prospection avec indication des chalutages et des stations hydrologiques du Cap-Vert à Saint-Louis.

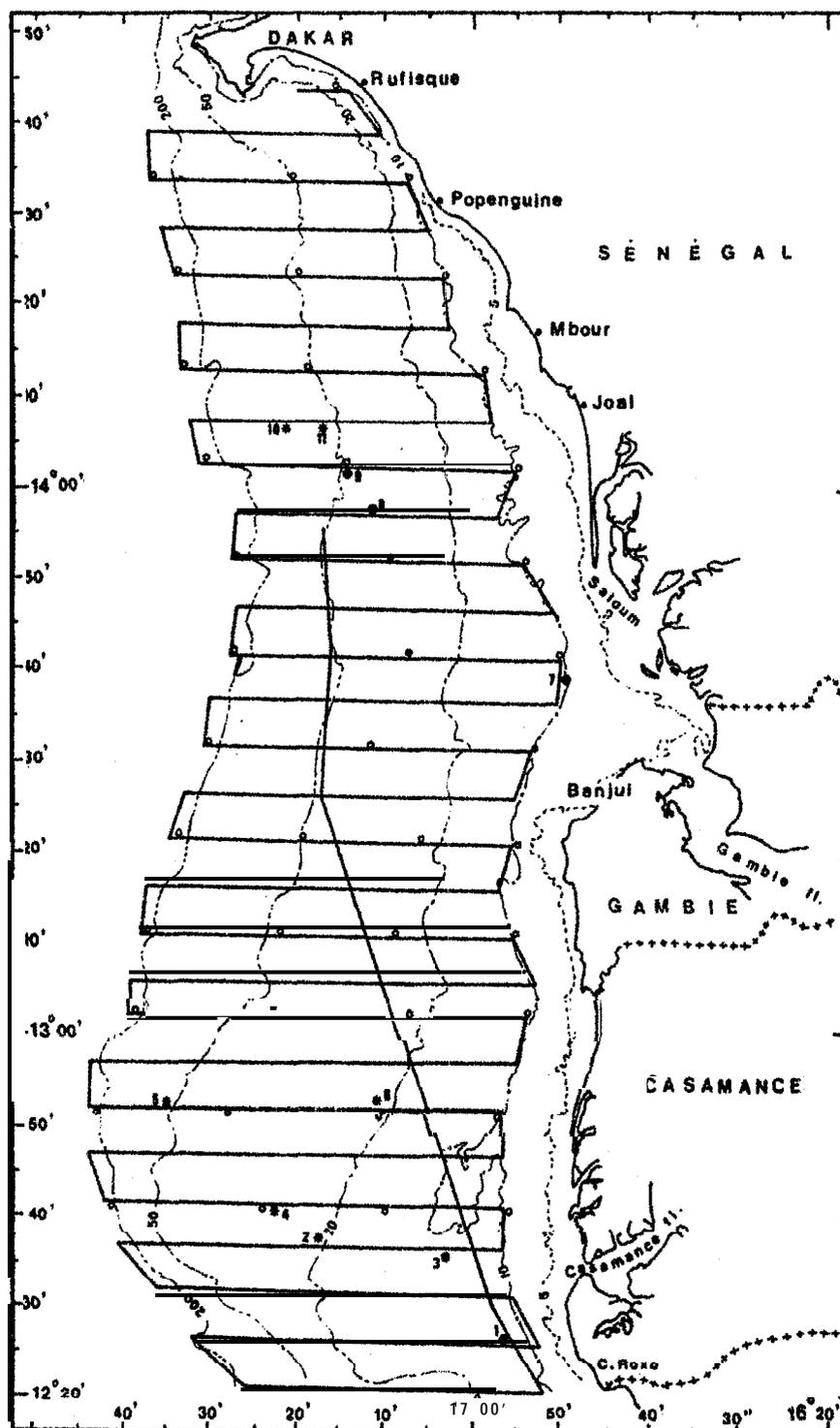


Fig. 2.- Schéma de prospection avec indications des chalutages et des stations hydrologiques du cap Roxo au Cap-Vert,

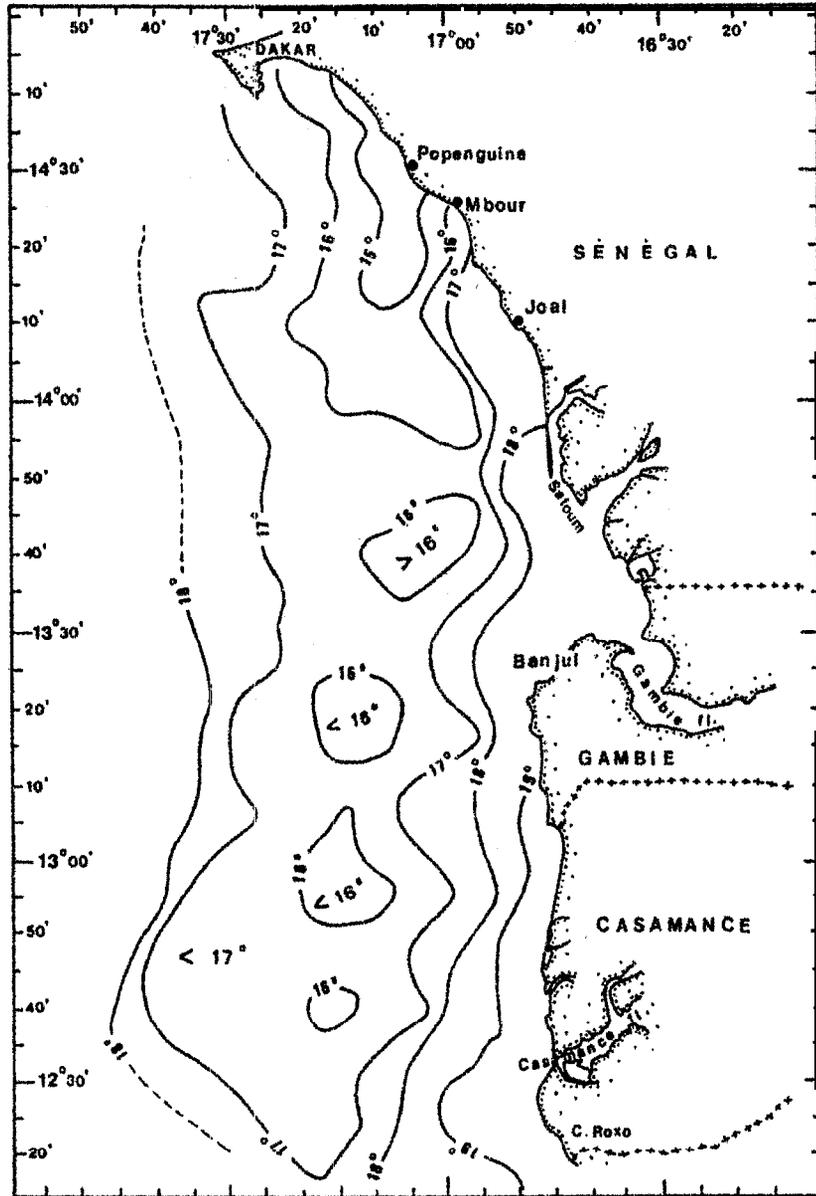


Fig. 4.- Températures de surface au nord du Cap-Vert.

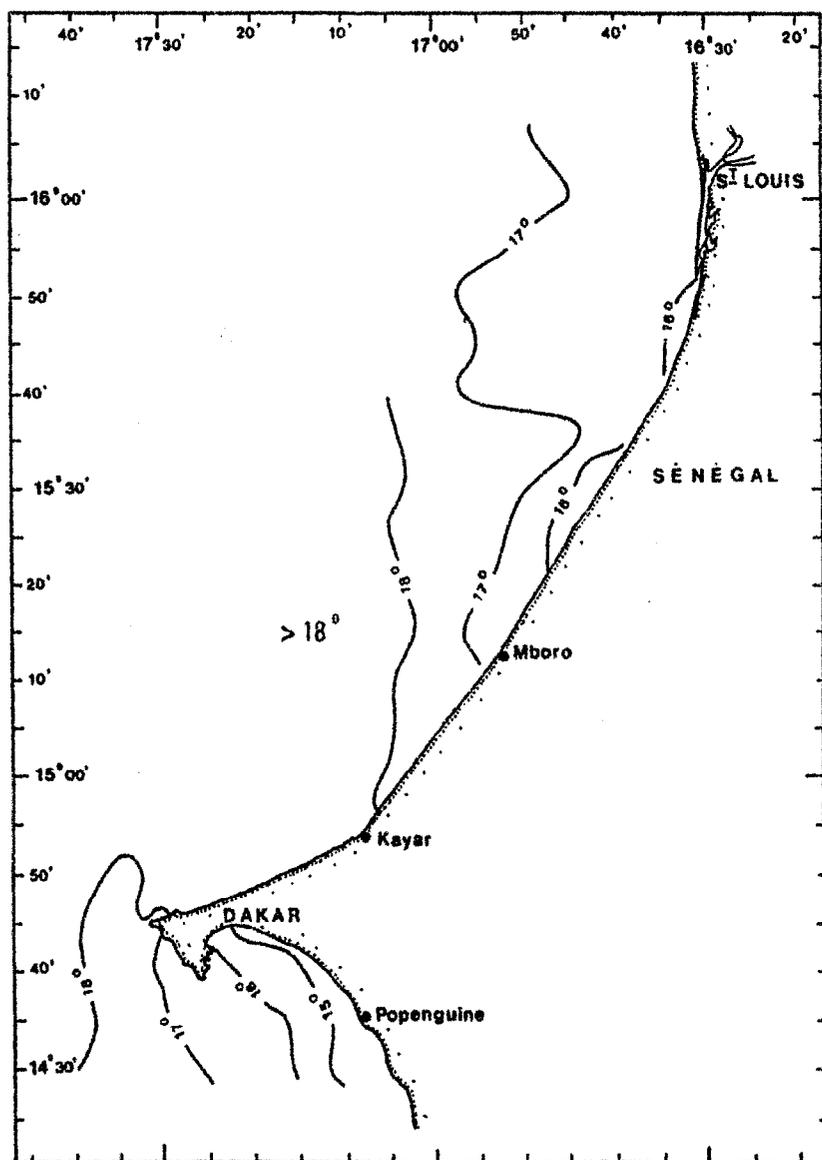


Fig. 5.- Températures de surface au sud du Cap-Vert.

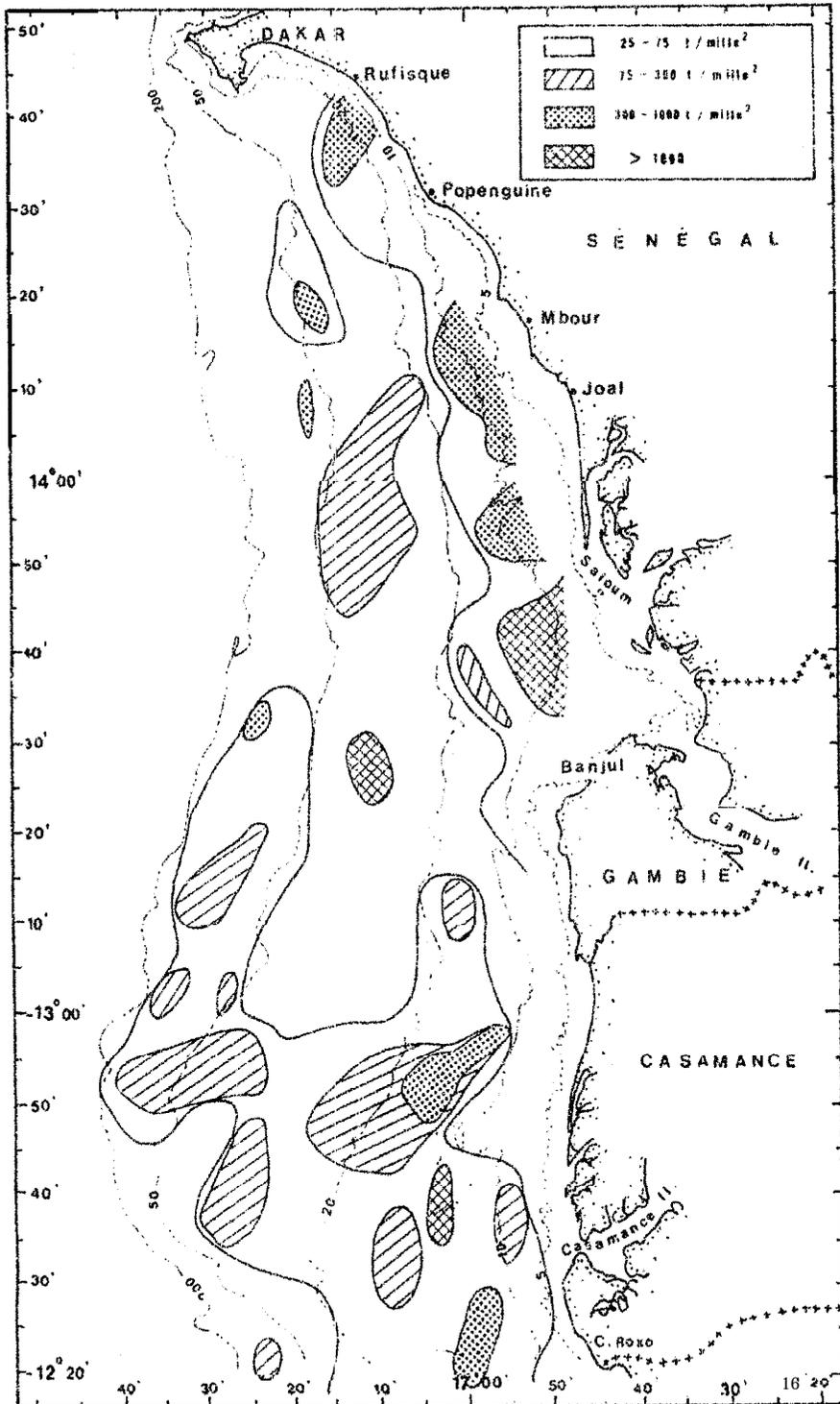


Fig. 6.- Répartition générale des densités
au sud du Cap-Vert.

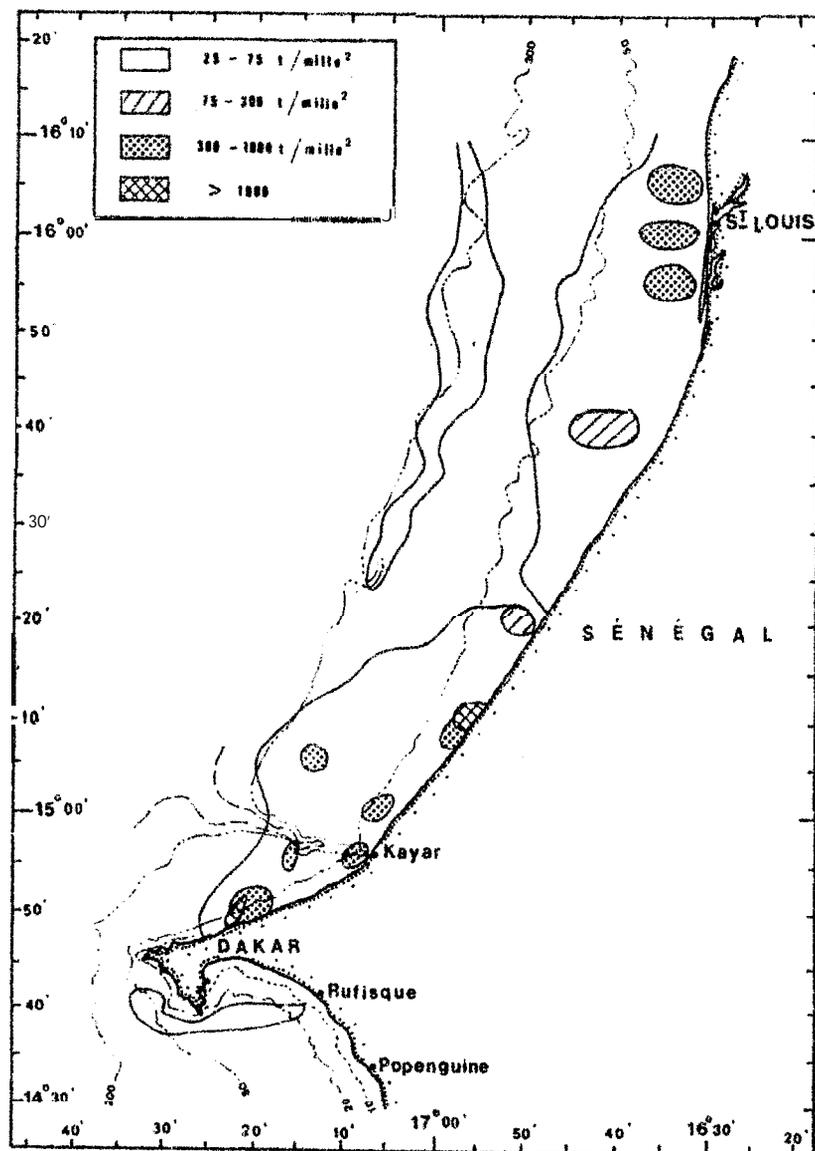


Fig. 7.- Répartition générale des densités
au nord du Cap-Vert.

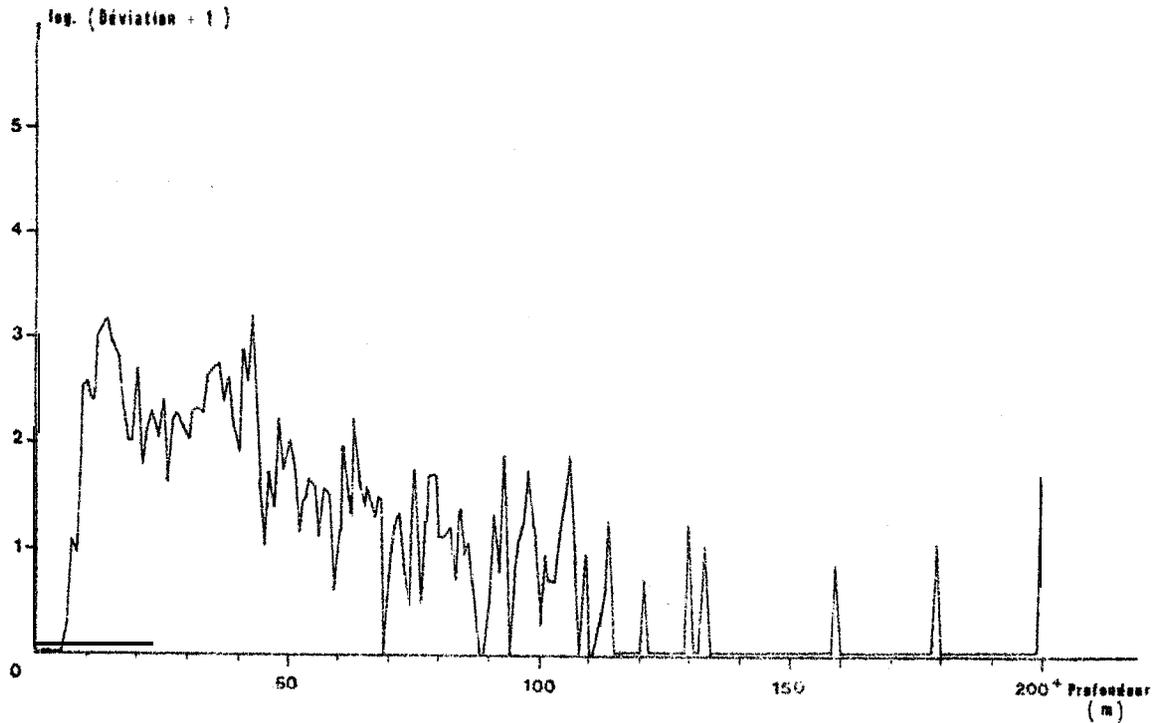


Fig. 8a.- Répartition bathymétrique des indices d'abondance de poissons (en bancs et dispersés) observés de jour dans la zone sud.

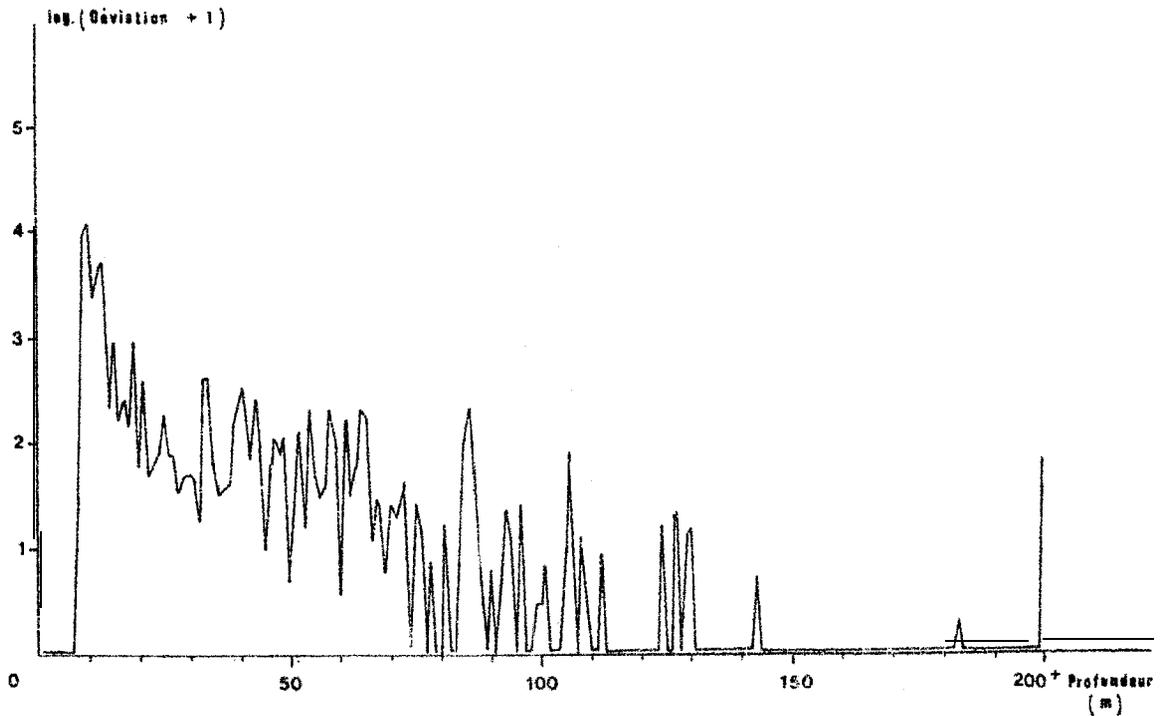


Fig. 8b.- Répartition bathymétrique des indices d'abondance de poissons (en bancs et dispersés) observés de nuit dans la zone sud.

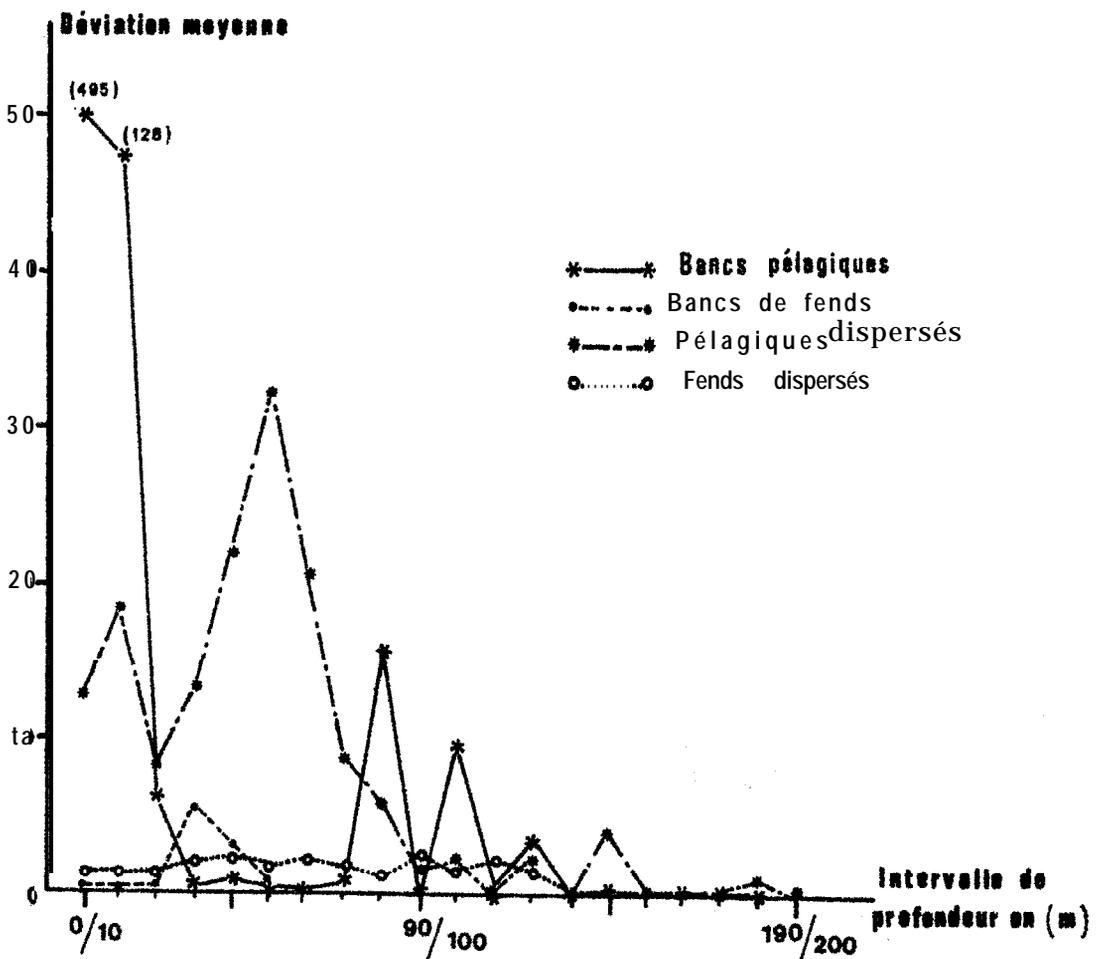
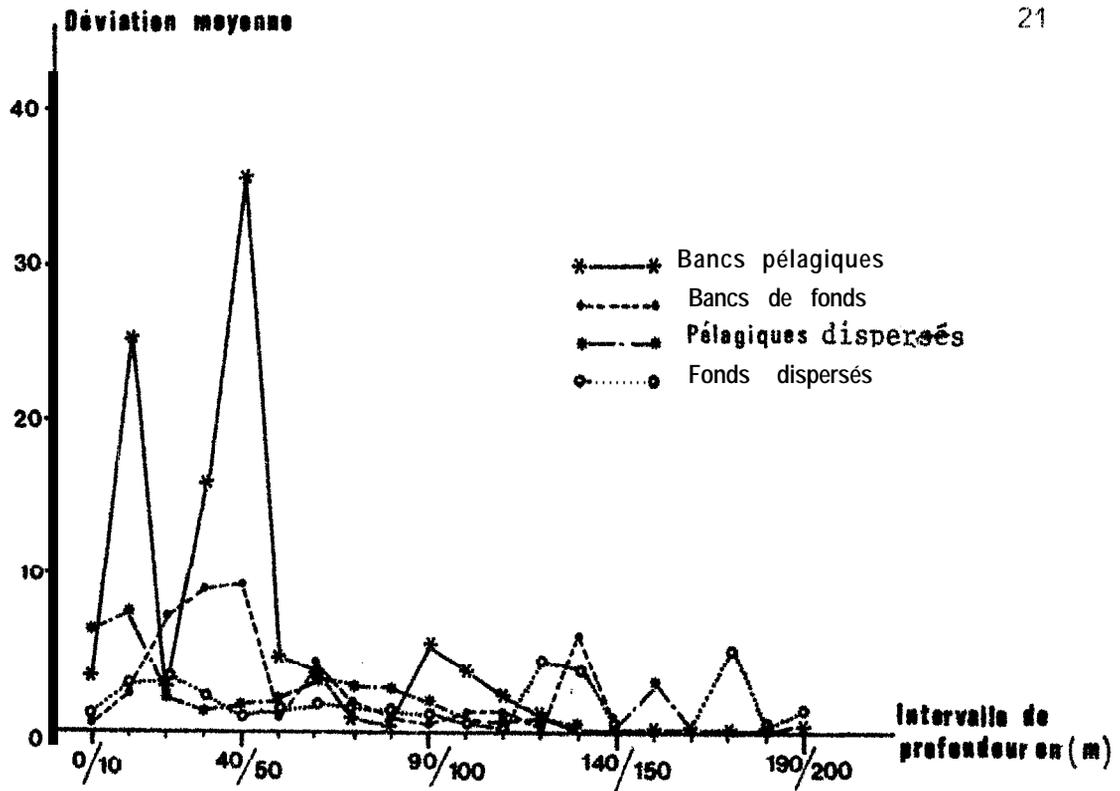


Fig. 9.- Déviatiön moyenne par intervalle de profondeur observée; dans la zone sud : a) jour, b) nuit.

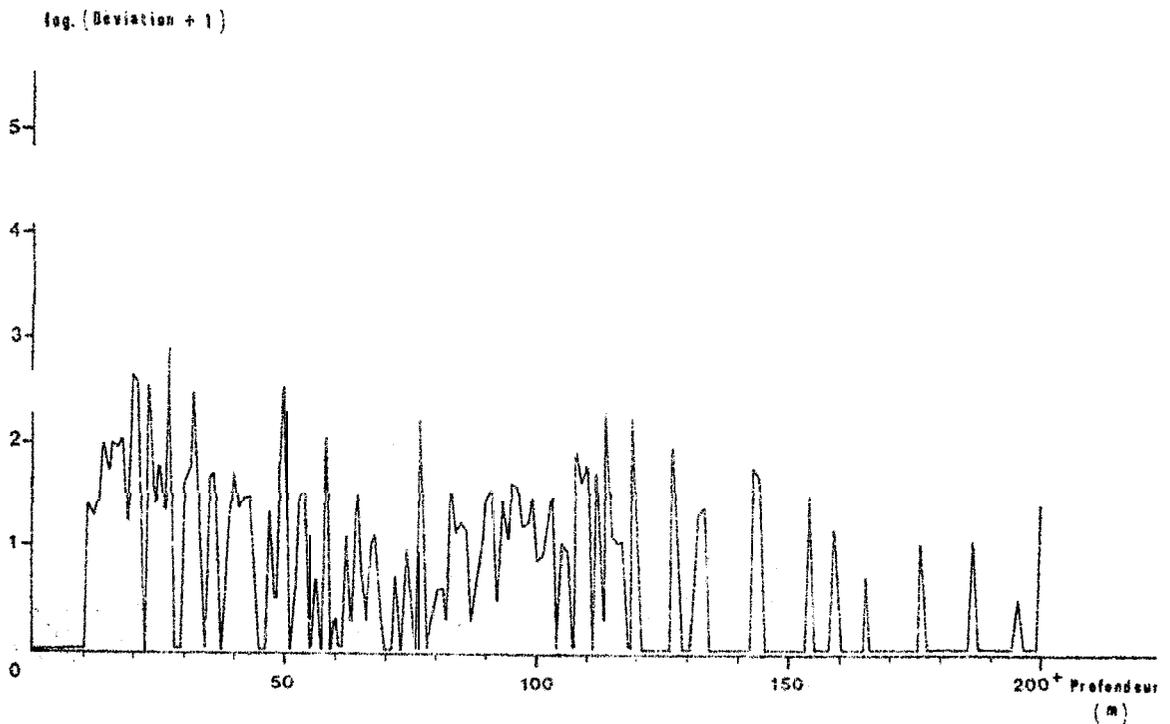


Fig. 10 a.- Répartition bathymétrique des indices d'abondance de poissons (en bancs et dispersés) observés de jour dans la zone nord.

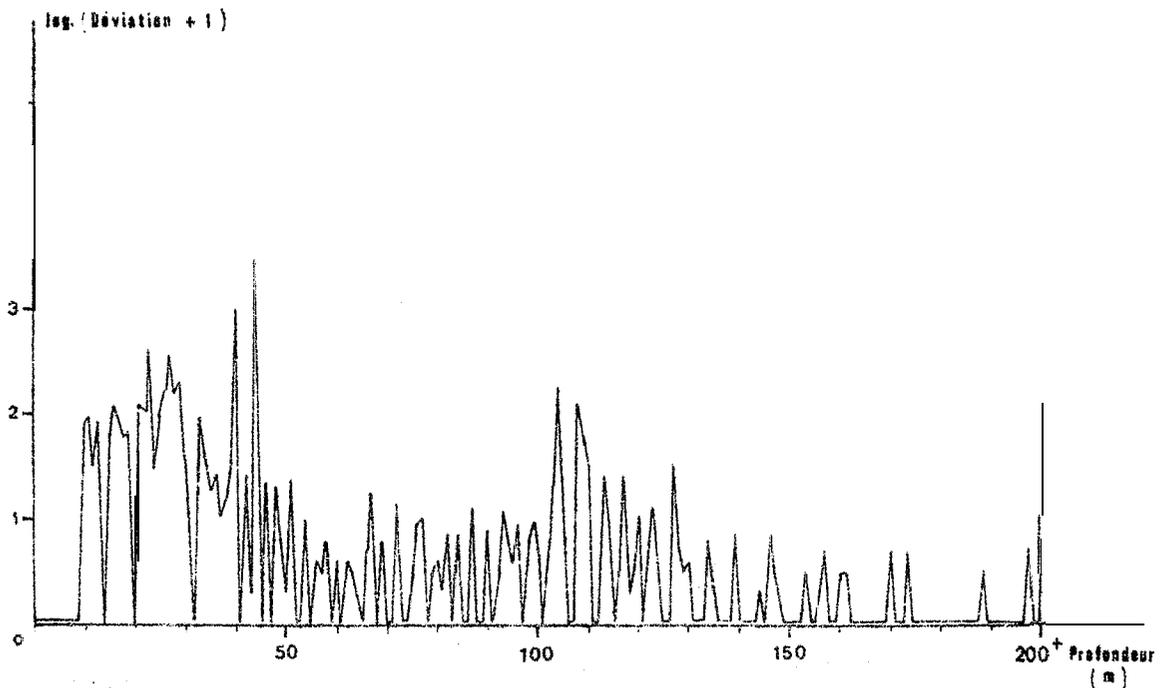


Fig. Répartition bathymétrique des indices d'abondance de poissons (en bancs et dispersés) observés de nuit dans la zone nord.

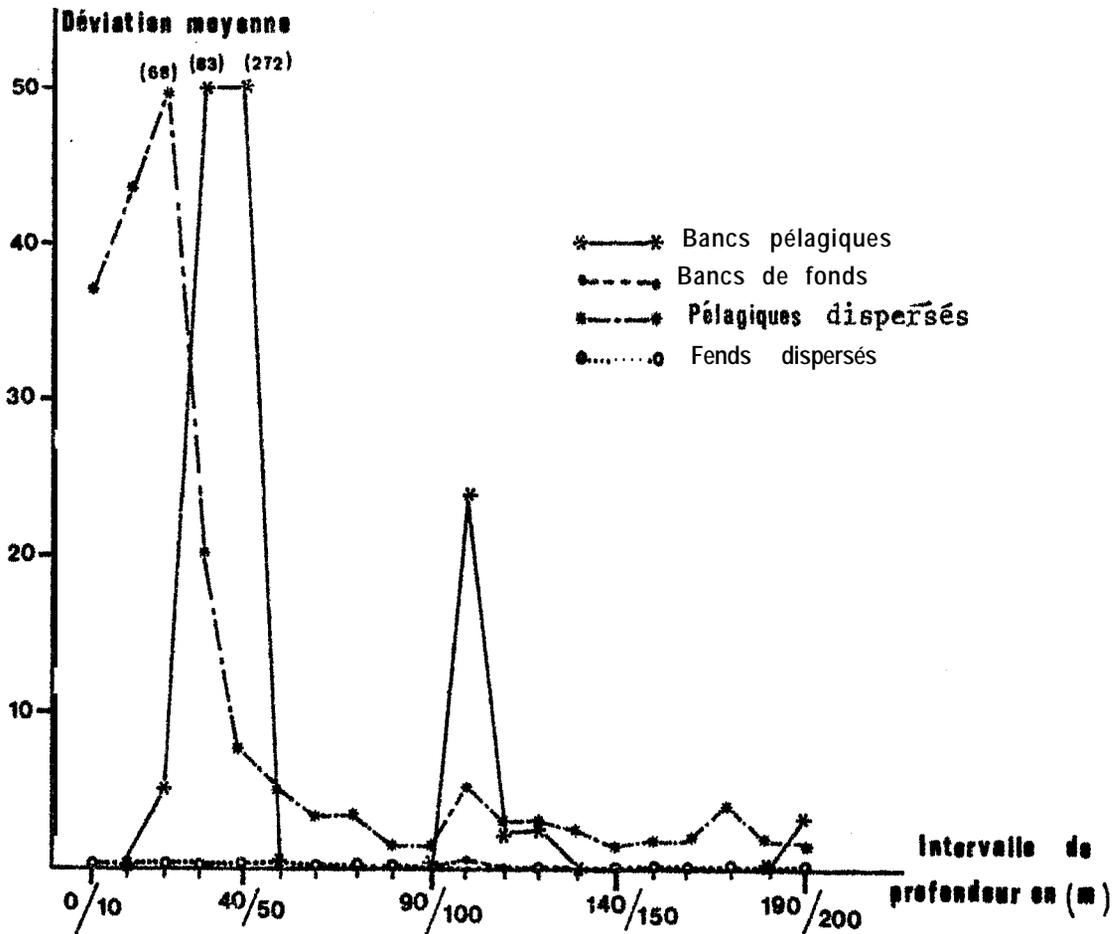
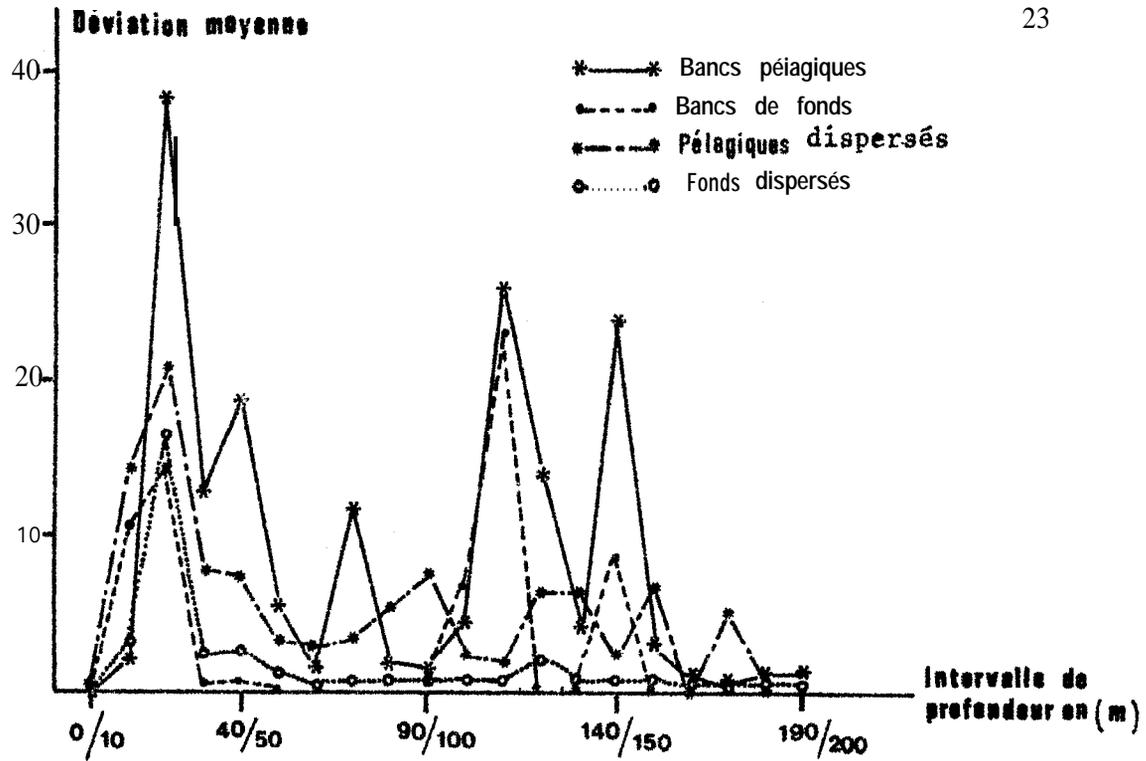


Fig. 11.- Déviatiön moyenne par intervalle de profondeur observée dans la zone nord : a) jour, b) nuit.

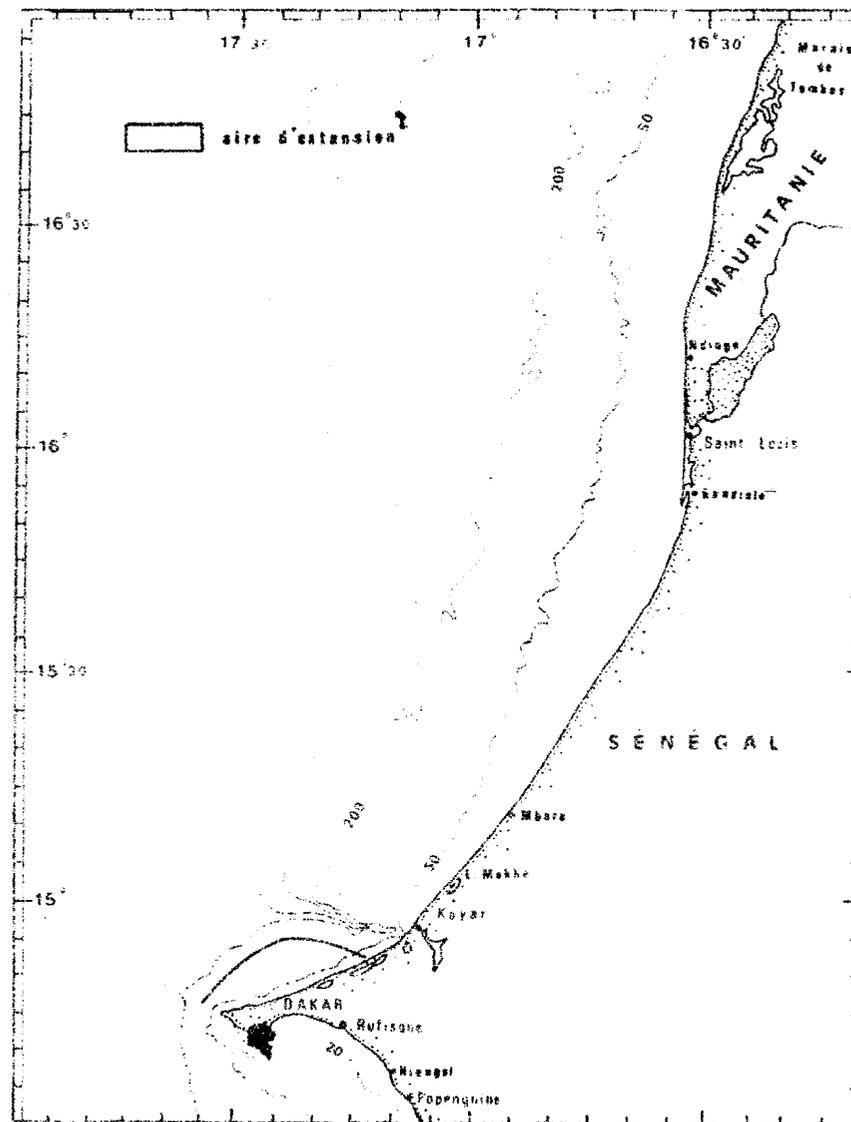
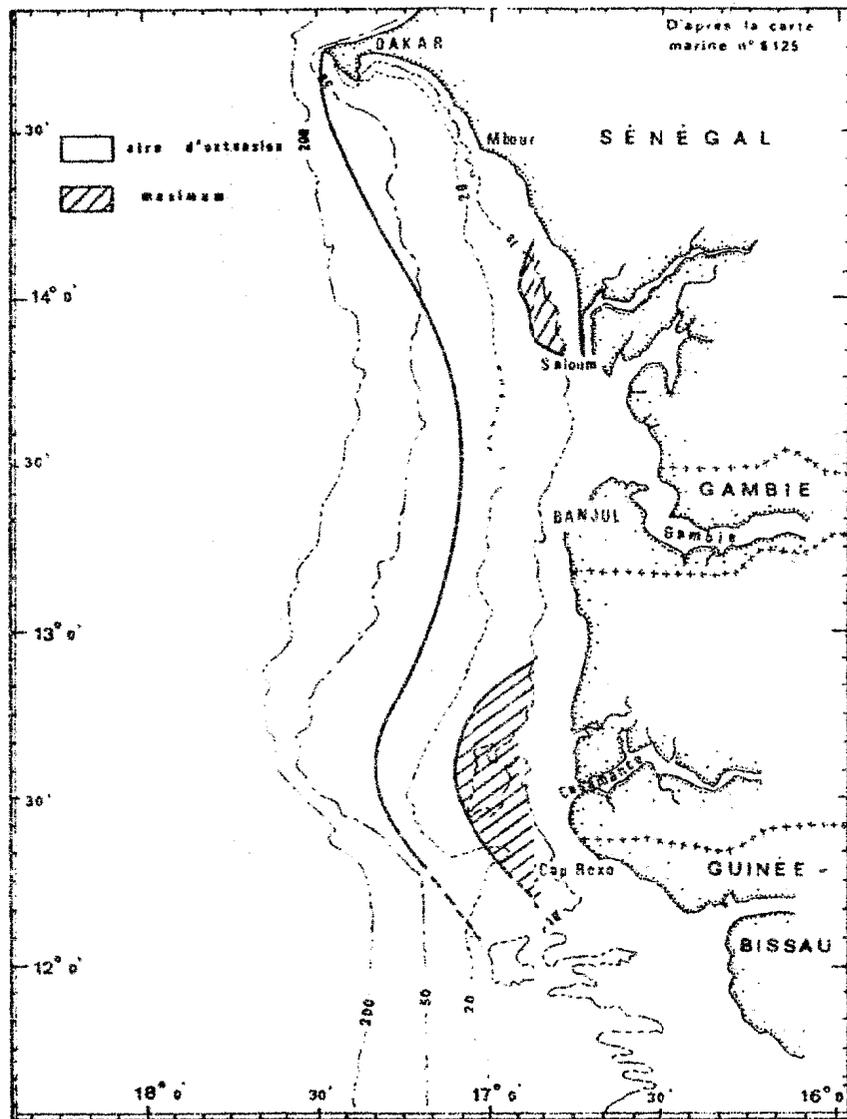


Fig. 12.- Aire de répartition de *Sardinella aurita*

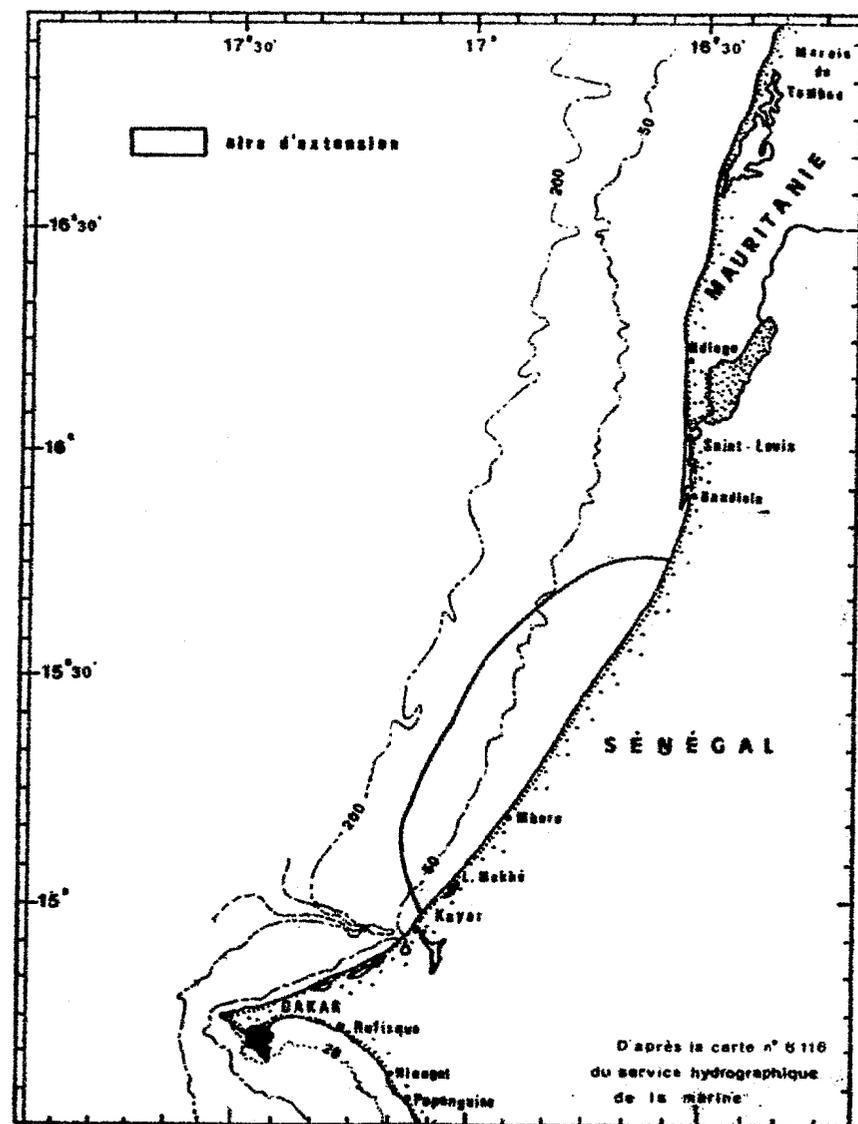
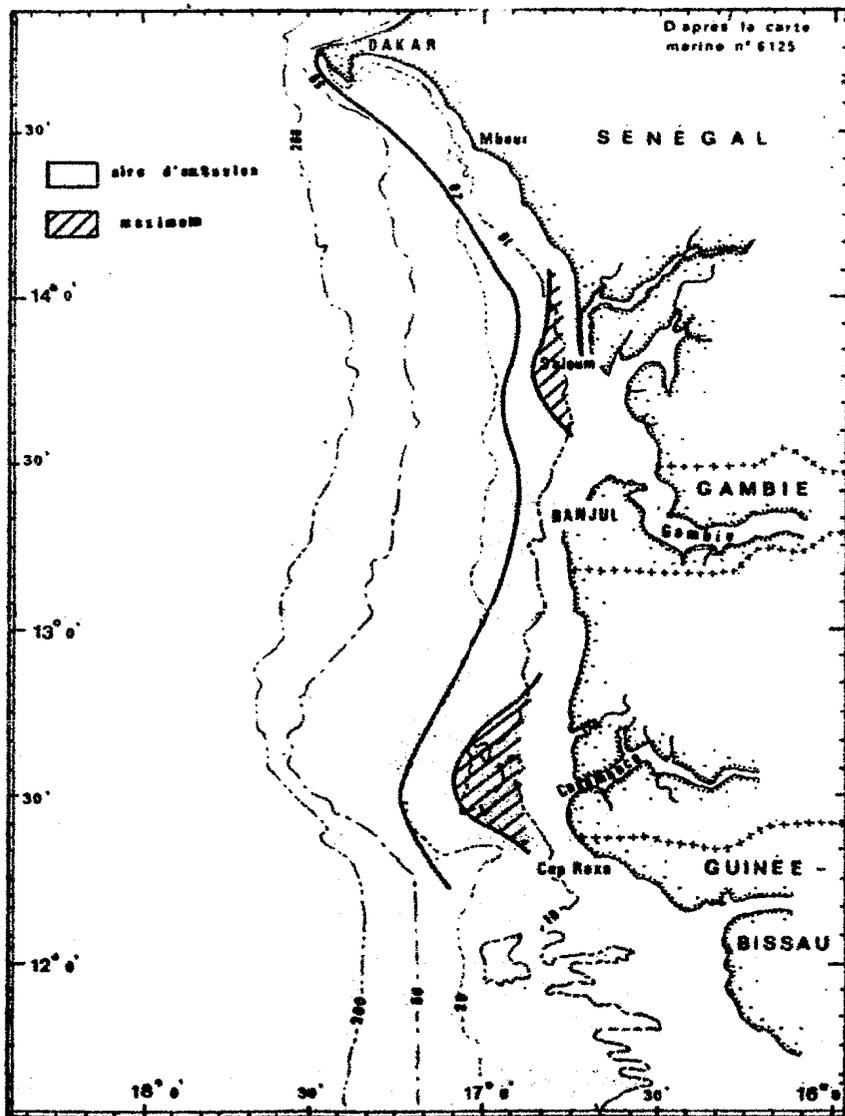


Fig. 13.- Aire de répartition de *Sardine1la maderensis*.

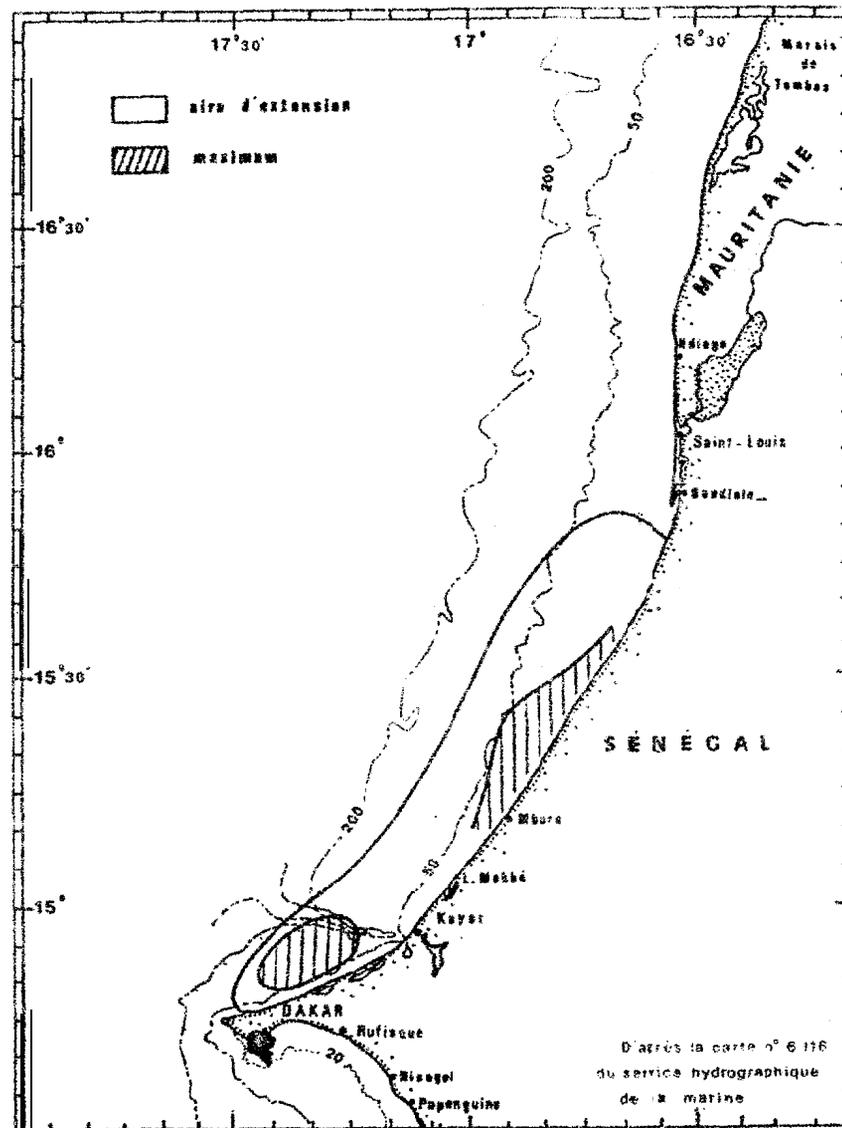
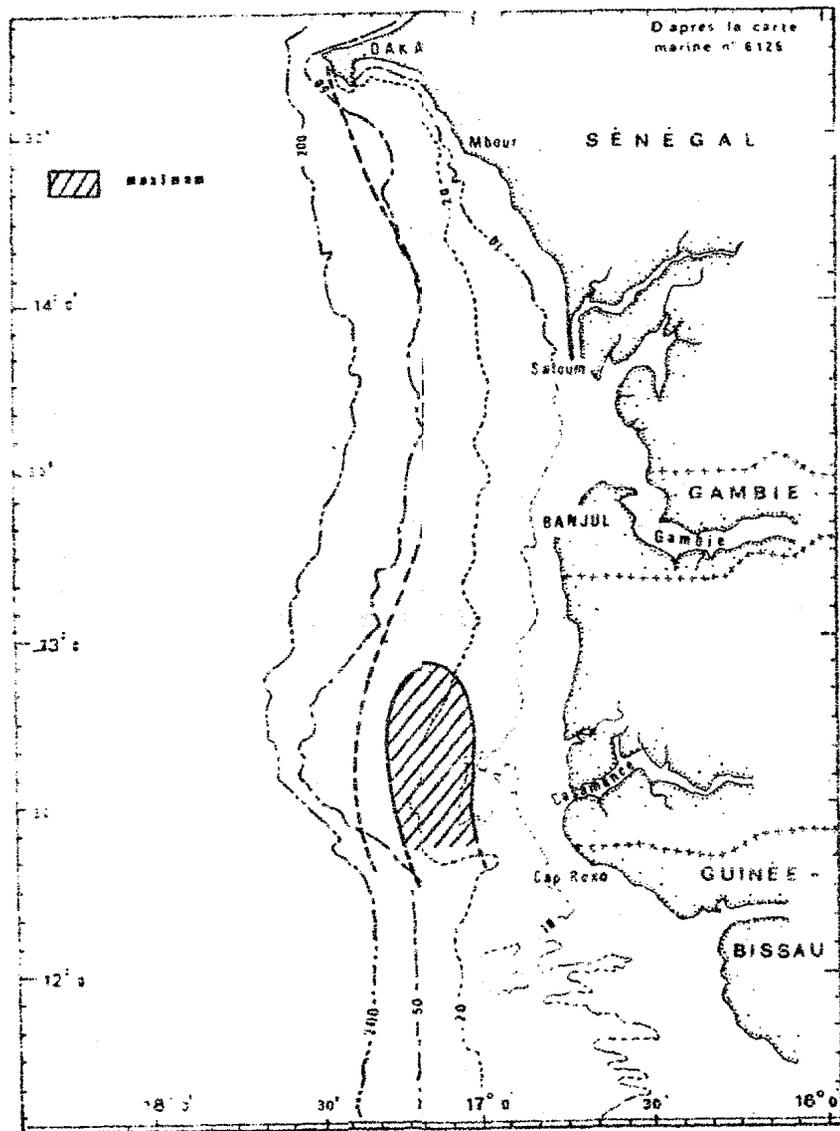


Fig. 14.- Aire de répartition de *Caranus rhynchus*.

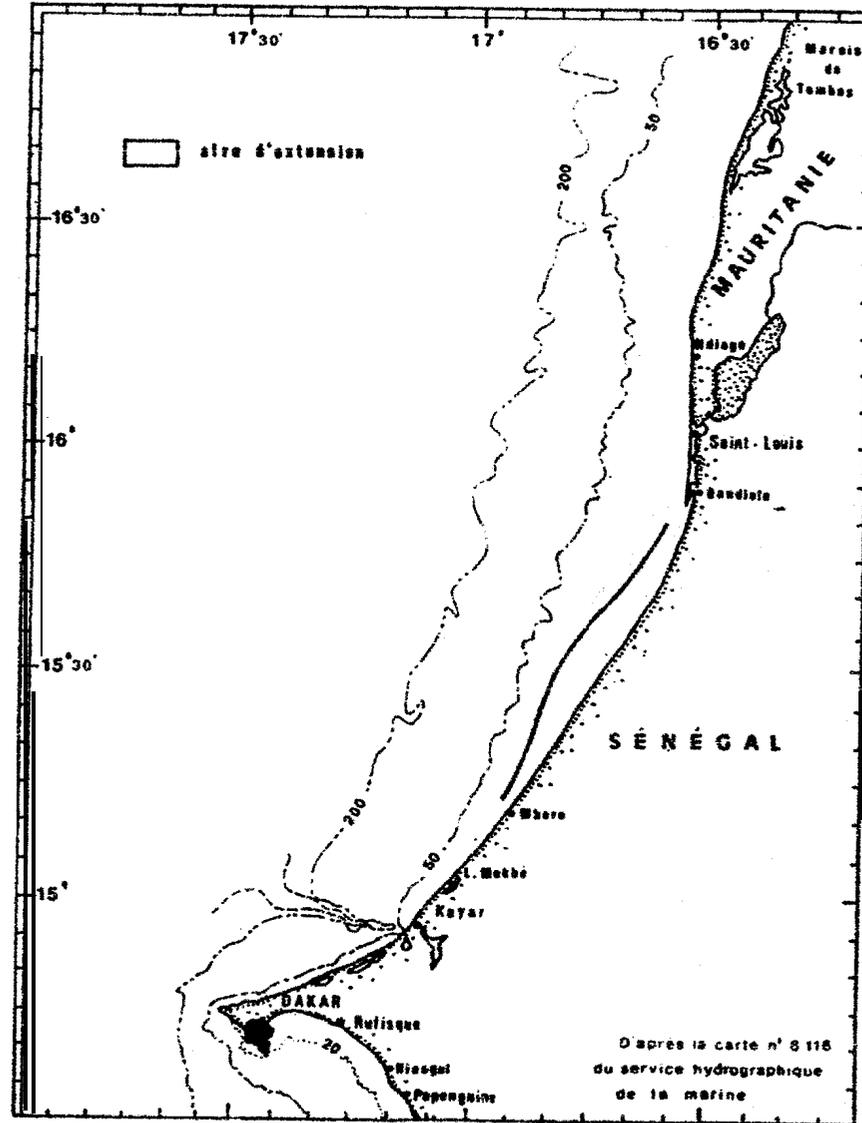
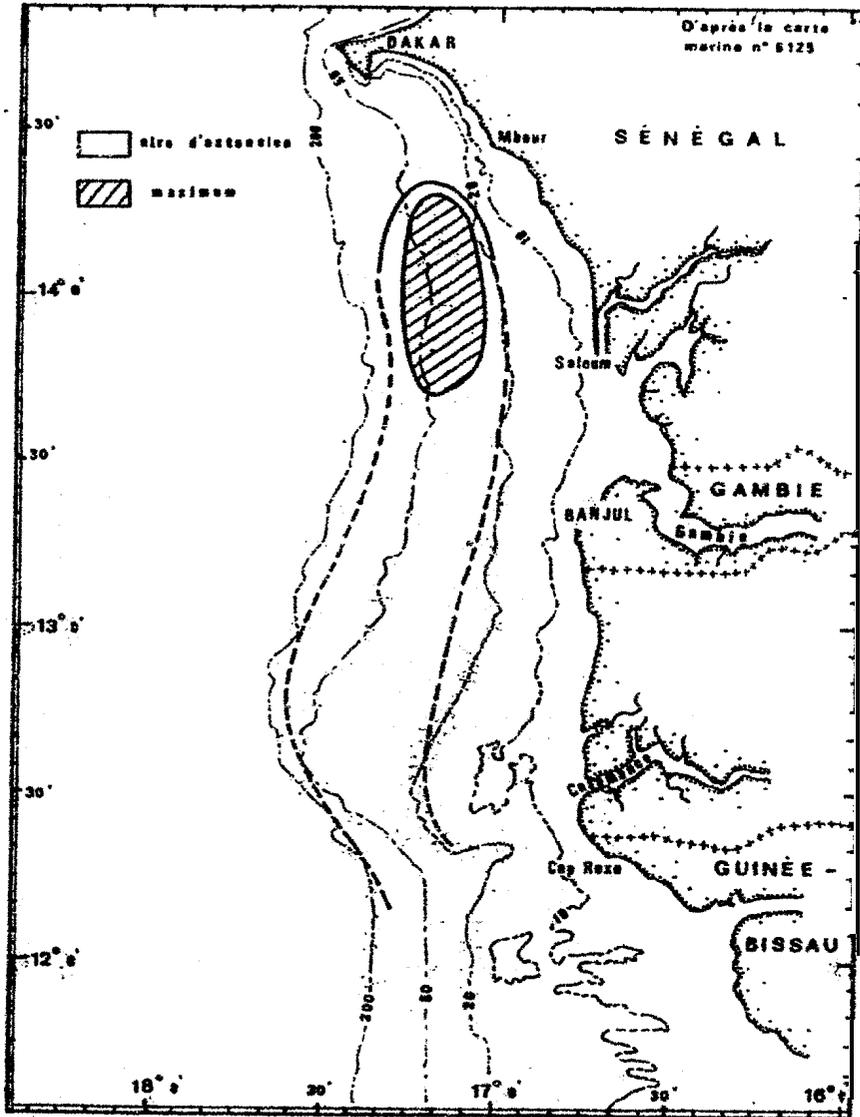


Fig. 15.- Aire de répartition de *Trachurus trecae*.

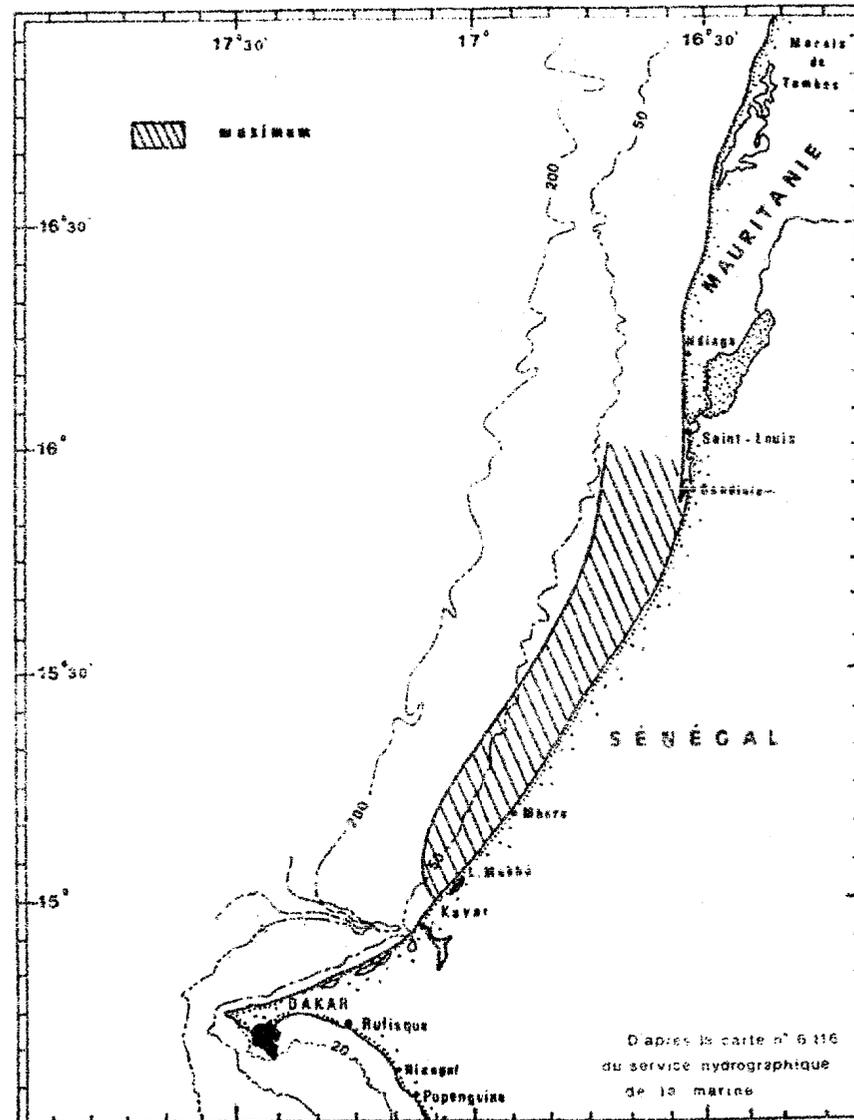
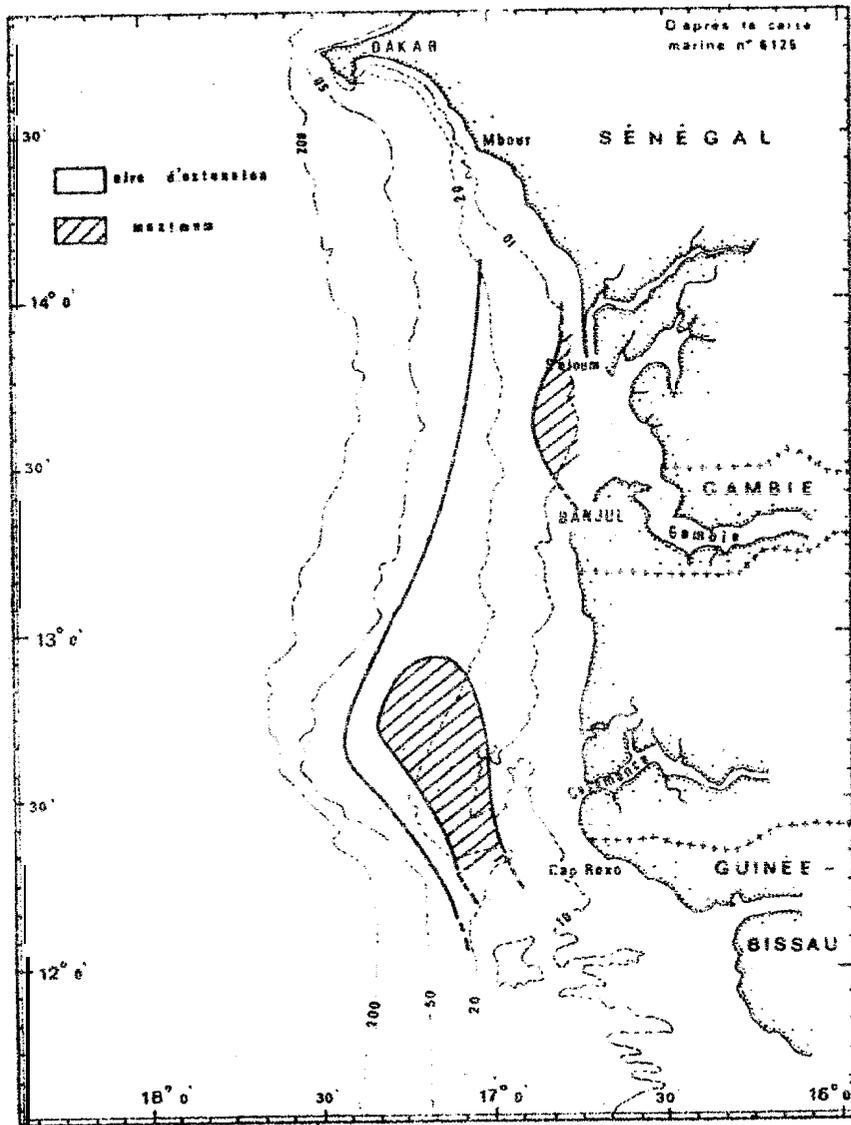


Fig. 16.- Aire de répartition de *Brachydeuterus auritus*.

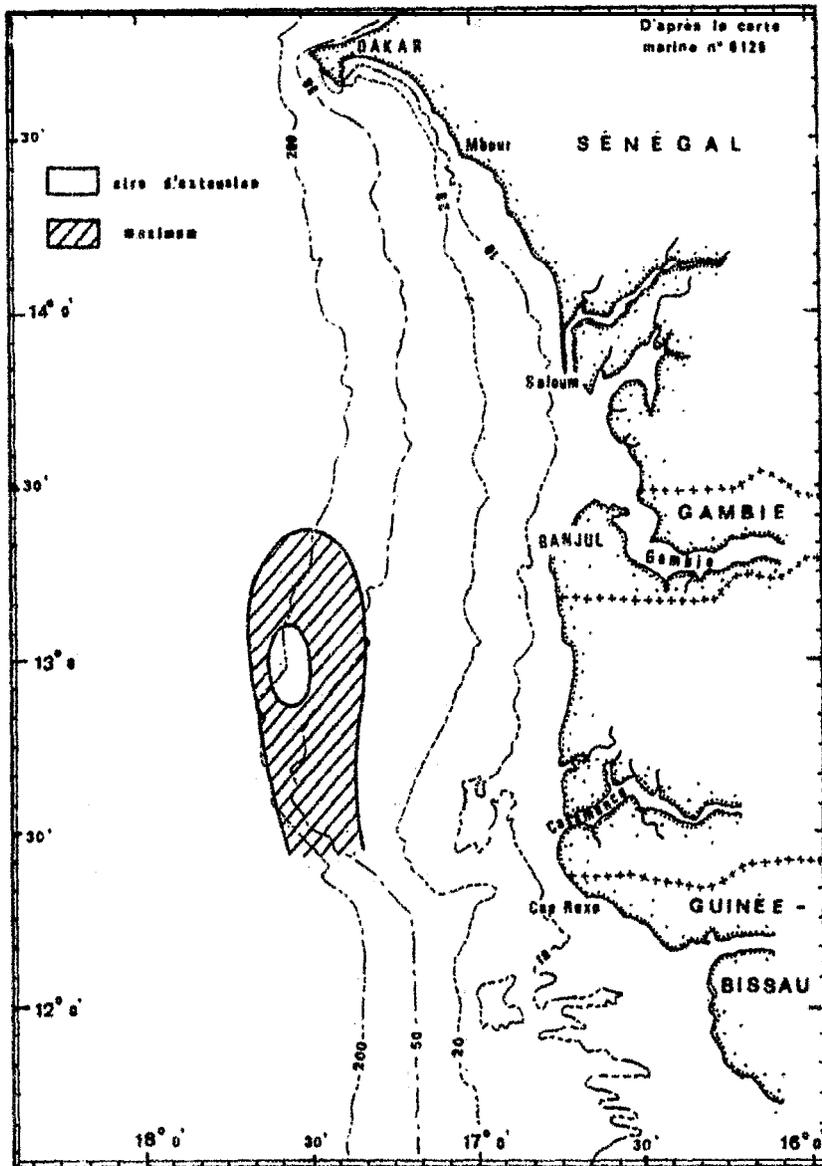


Fig. 17. Aire de répartition de *Balistes carolinensis* au sud du Cap-Vert,

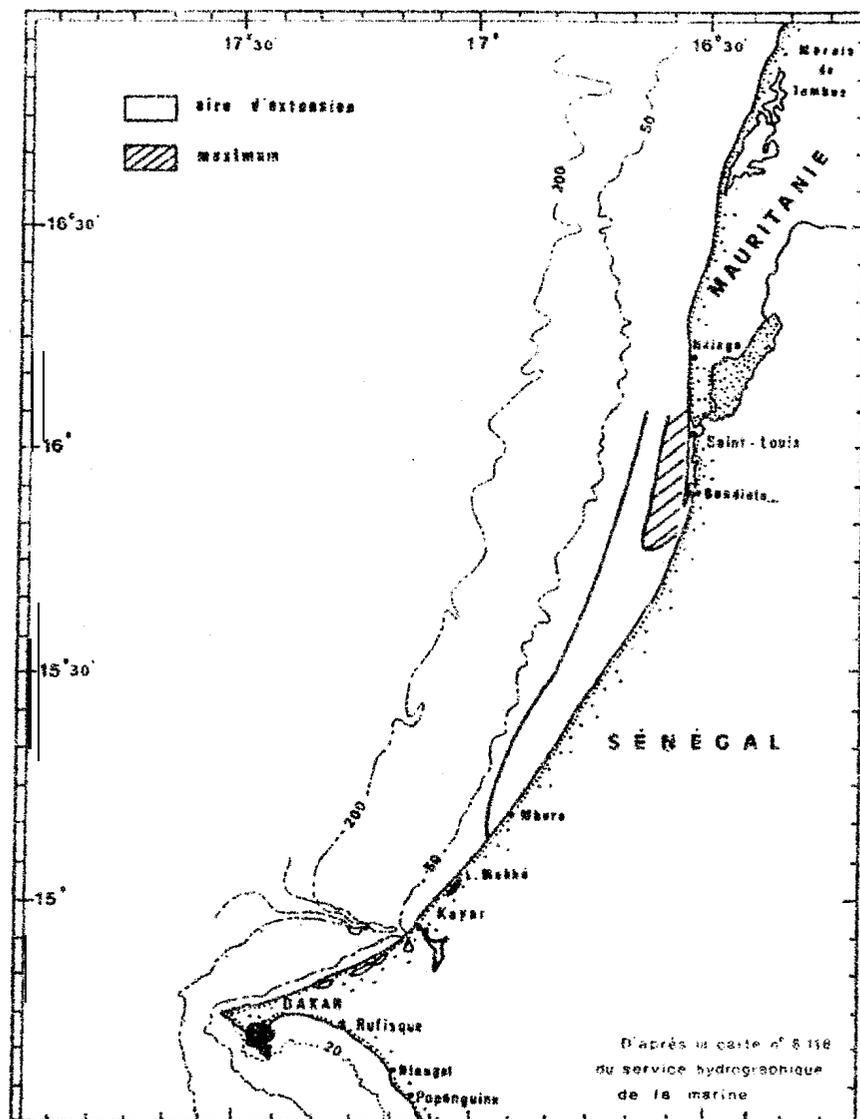
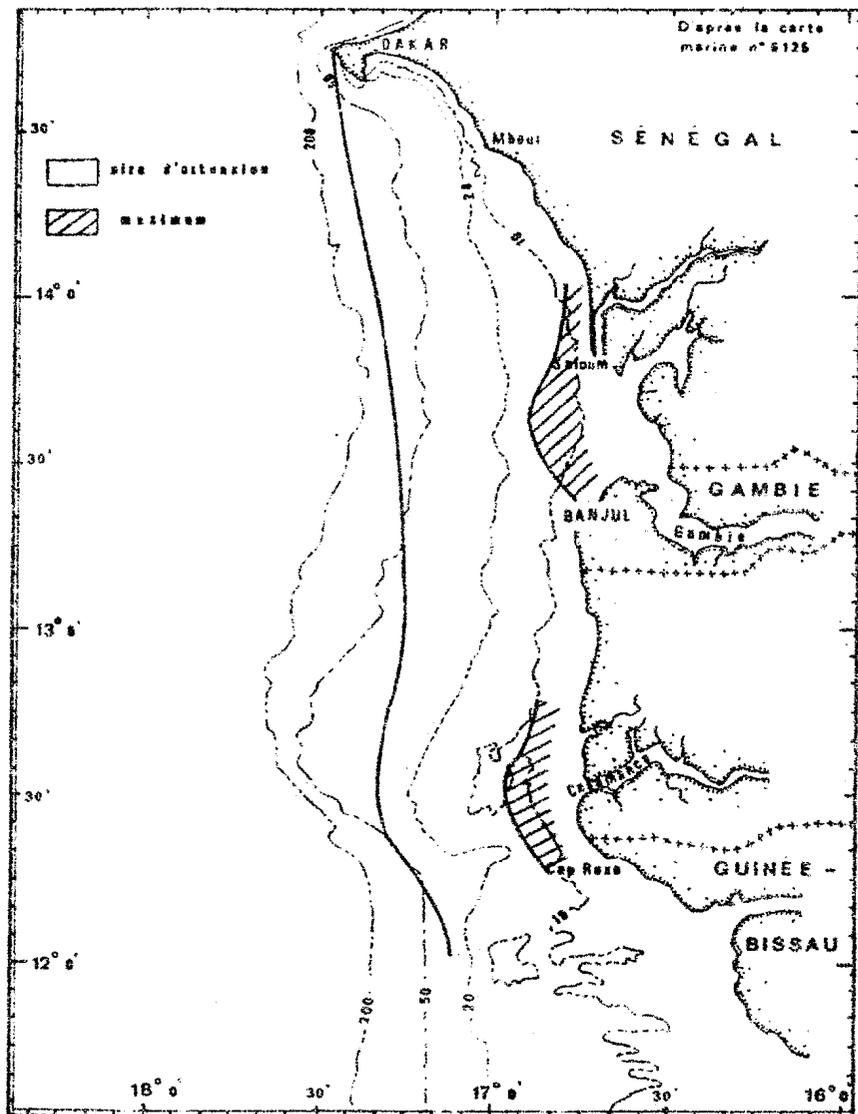


Fig. 18.- Aire de répartition de *Pomadasys* spp.

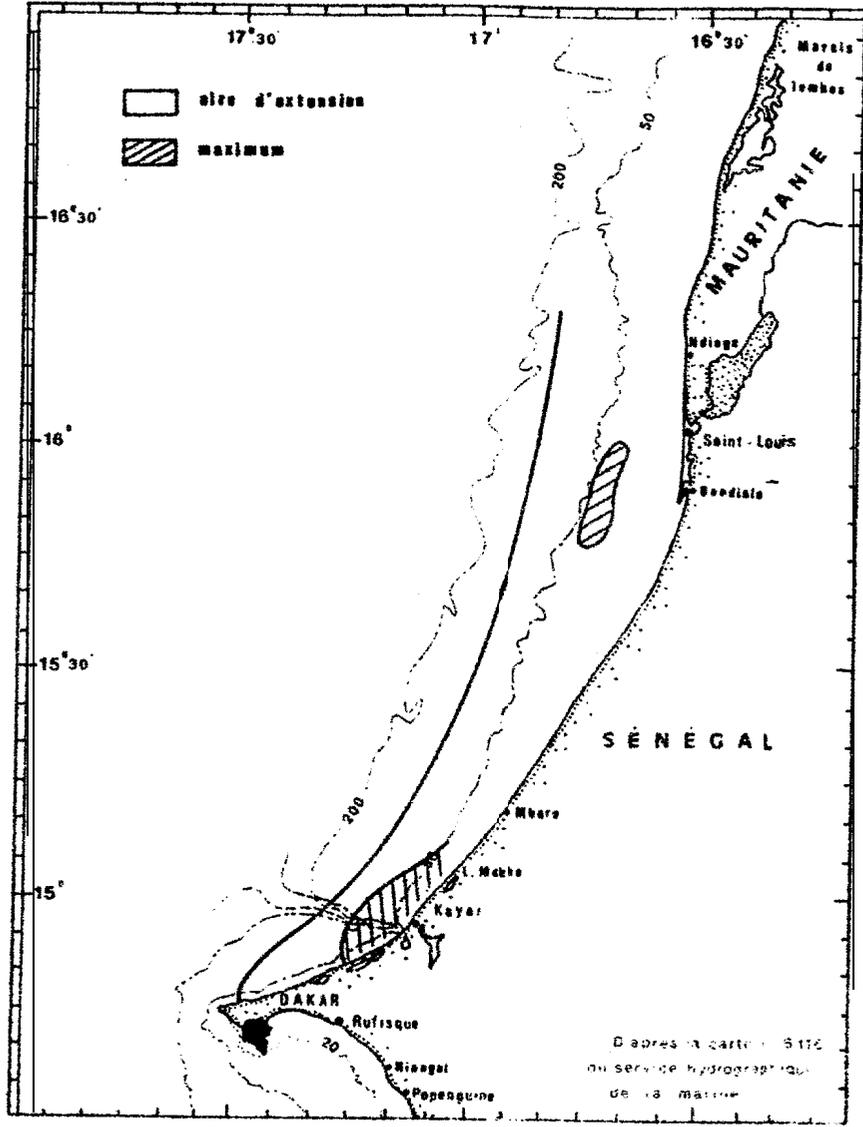
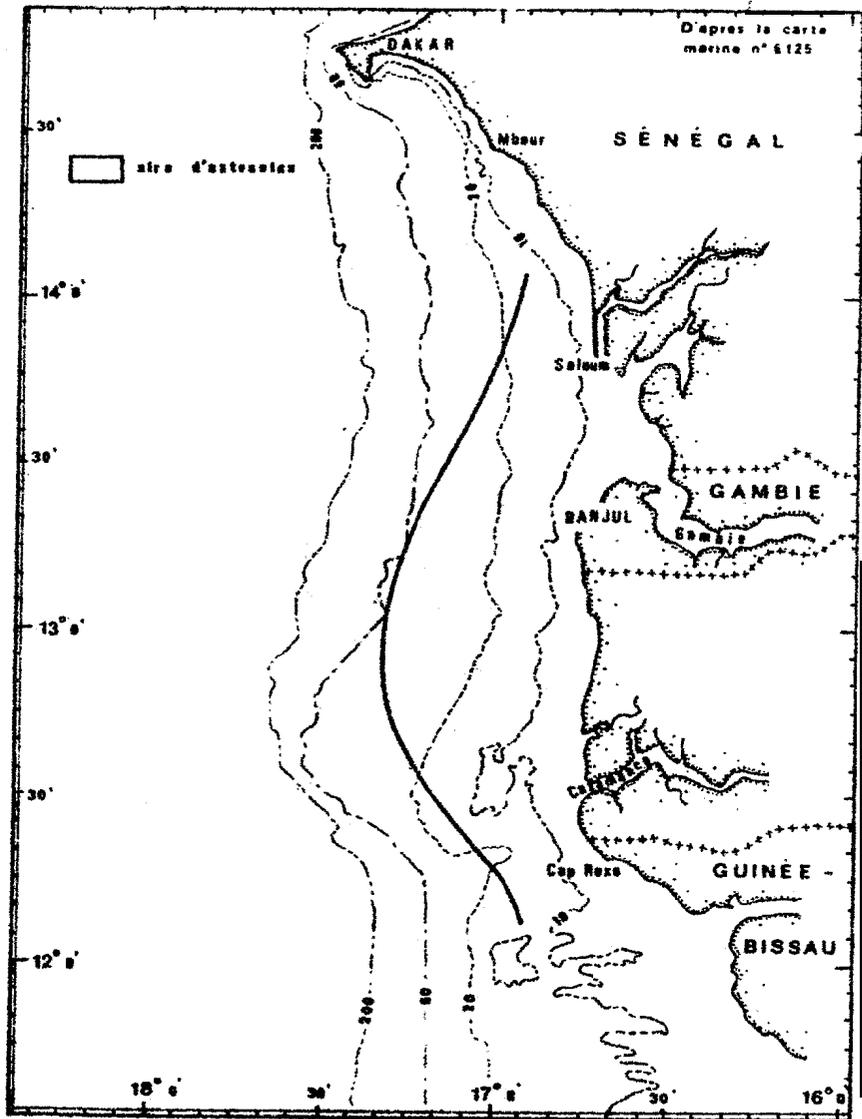


Fig. 19.- Aire de répartition de *Trichiurus lepturus*.

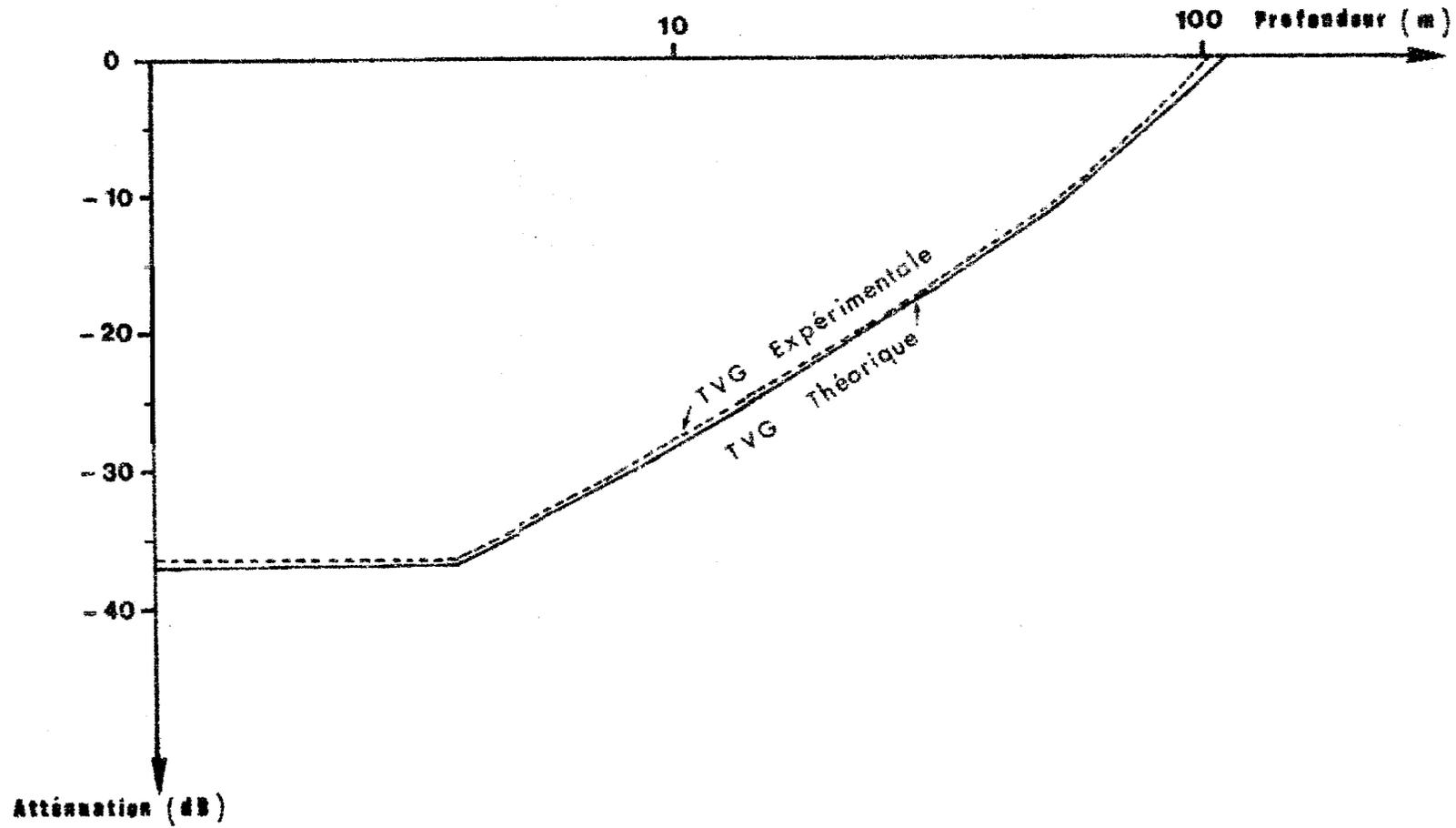


Fig. 20. Courbe d'atténuation de la T.V.G. 20 Log R EK 400-120.

Campagne ECHOSAR 4

TABLEAU I.- Récapitulatif des traits de chalut pélagiques

N° TRAIT	DATE	HEURE DEBUT (h. mn)	Lat. N	Long. W	DUREE (mn)	VITESSE (nd)	PROFONDEUR DE PECHE (m)	FOND (m)	PRISE TOTALE kg
2	14.02.82	20.47	12°36'	17°18'	30	4,0	12/20	22,3	506
4	15.02.82	08.00	12°39'	17°23'	30	4,0	13/23	33	92
5	15.02.82	22.15	12°50'	17°35'	15	4,4	15/25	60	9 000
6	16.02.82	04.41	12°55'	17°11'	30	3,9	10/21	27	300
10	19.02.82	08.45	14°04'	17°22'	30	3,9	20/27	80	0
11	19.02.82	10.45	14°04'	17°17'	15	3,0	10/20	65	0
12	20.02.82	20.52	14°49'	17°21'	68	4,2	12/28	30	1 000
13	21.02.82	05.18	14°55'	17°16'	37	5,3	50/75	100	17
14	21.02.82	07.43	14°54'	17°11'	30	4,1	10/20	98	3
15	22.02.82	01.39	15°18'	16°50'	25	4,2	7/15	23	600
16	22.02.82	20.30	15°40'	16°41'	31	3,7	13/20-15/25	27	2 145

Campagne ECHOSAR 4

TABLEAU II. Récapitulatif des traits de chalut semi-pélagique

N° TRAIT	DATE	HEURE DEBUT (h. mm)	Lat. N	Long. W	DUREE (mn)	VITESSE (nd)	PROFONDEUR DE PECHE (m)	FOND (m)	PRISE TOTALE kg
1	14.02.82	12.15	12°30'	16°58'	30	2,8	5/10	12	124
3	15.02.82	01.08	12°34'	17°03'	15	2,5	5/11	12	50
7	18.02.82	02.47	13°37'	16°50'	30	3,8	8/9	10	255
8	18.02.82	20.55	13°55'	17°11'	30	3,5	33/35	35	800
9	19.02.82	2.45	13°59'	17°13'	15	3,9	38/39	43	800
17	23.02.82	12.54	15°54'	16°44'	39	3,7	40/43	45	133
18	23.02.82	16.17	15°56'	16°34'	43	3,5	5/12	15	376

Campagne ECHOSAR 4
 TABLEAU III.- Composition par espèce en pourcentage pondéral
 des traits de chalut de chalut pélagique.

ESPECE	n° CHALUT	2	4	5	6	12	13	14	15	16
<i>Sardinella aurita</i>		-	-	-	-	15,3	-	-	-	-
<i>Sardinella maderensis</i>		-	-	-	-	-	-	-	2,3	1,5
<i>Ethmalosa fimbriata</i>		-	-	-	-	-	-	-	3,6	-
<i>Trichiurus lepturus</i>		-	-	-	0,1	4,4	45,9	-	4,0	2,1
<i>Sphyaena sp.</i>		-	-	-	3,0	-	-	-	1,3	-
<i>Sphyaena piscatorum</i>	7,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trachurus trachurus</i>	-	-	-	-	-	-	30,6	-	-	-
<i>Trachurus trecae</i>	-	-	2,7	-	-	-	-	-	0,3	-
<i>Caranx rhonchus</i>	12,8	-	-	-	-	77,6	-	-	12,6	1,2
<i>Caranx crysos</i>	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lichia glauca</i>	-	-	-	-	-	-	-	4,3	-	-
<i>Lichia amia</i>	-	-	8,4	-	-	-	-	-	2,3	0,3
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	0,3
<i>Vomer setapinnis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	0,3
<i>Hymnis goreensis</i>	-	-	0,4	-	-	-	-	-	-	-
<i>Brachydeuterus auritus</i>	10,9	-	87,0	-	88,4	-	-	-	28,8	93,7
<i>Pomadasyd jubelini</i>	1,9	-	-	-	6,3	-	-	-	1,1	0,1
<i>Parapratiopoma octolineatum</i>	0,2	-	-	-	1,2	-	-	-	1,1	0,1
<i>Pteroscia peli</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,6
<i>Pseudotolithus spp.</i>	1,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Angyrosoma regius</i>	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Scomber j aponicus</i>	-	-	1,1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Balistes carolinensis</i>	-	-	0,2	100	-	0,6	-	-	-	-
<i>Galeoides decadactylus</i>	0,8	-	0,2	-	0,3	-	-	-	0,5	0,1
<i>Pentanemus quinquarius</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pagrus ehrenbergi</i>	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
<i>Pagellus couplei</i>	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dentex congoensis</i>	4,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gerris octatis</i>	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stromateus fiatola</i>	0,5	-	-	-	0,3	-	-	-	-	-
<i>Rhinoptera spp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	41,5	-
<i>Pomtomus saltator</i>	-	-	-	-	-	2,1	-	-	0,9	-
<i>Sarda sarda</i>	-	-	-	-	-	-	23,5	85,7	-	-
<i>Serranus scriba</i>	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arius gambiensis</i>	1,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lutjanus agennes</i>	40,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Anchoa guineensis</i>	9,9	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-
<i>Acanthurus monroviae</i>	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sepia officinalis</i>	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PRISE TOTALE	506	92	1000	300	1000	17	3	600	2145	

NB : Les coups de chalut n° 10 et 11 n'ont rien pris.

TABLEAU IV.- Composition par espèce en pourcentage pondéral
des traits de chalut semi-pélagique

N° CHALUT	1	3	7	8	9	17	18
ESPECES							
<i>Sardinella aurita</i>	-	0,6	-	-	-	-	-
<i>Sardinella maderensis</i>	1,0	12,0	3,1	-	-	-	-
<i>Ilisha africana</i>	14,9	-	12,5	-	-	-	-
<i>Pomadasys jubelini</i>	8,7	0,8	19,7	-	0,3	-	42,5
<i>Pomadasys incisus</i>	-	-	-	0,5	-	-	-
<i>Diagramma mediterraneus</i>	-	-	-	3,0	-	0,3	-
<i>Brachydeuterus auritus</i>	3,2	16,0	12,5	-	-	55,5	12,9
<i>Boops boops</i>	-	-	-	36,4	94,2	-	-
<i>Cynoglossus monodi</i>	2,4	-	-	-	-	-	-
<i>Cynoglossus goreensis</i>	0,5	0,6	-	-	-	-	-
<i>Cynoglossus sp.</i>	-	-	1,0	-	-	-	-
<i>Cynoglossus browni</i>	-	-	-	-	-	-	1,3
<i>Pegusa lascaris</i>	-	-	-	-	ε	-	-
<i>Scyaciium mycurum</i>	-	-	-	-	-	1,5	-
<i>Pentanemus quinquarius</i>	1,0	-	-	-	-	-	2,1
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	0,2	-	-	-	-	-	-
<i>Trichiurus lepturus</i>	4,8	4,0	0,3	-	-	8,9	1,7
<i>Trigla hirundo</i>	-	-	-	0,5	0,3	-	-
<i>Brotula barbata</i>	-	-	-	-	-	1,5	-
<i>Galeoides decadactylus</i>	3,2	34,8	0,6	-	-	-	1,8
<i>Arius sp.</i>	30,6	-	1,3	-	-	2,3	1,3
<i>Latillus sp.</i>	-	-	-	-	ε	-	-
<i>Epinephelus gigas</i>	-	-	-	2,1	-	-	-
<i>Epinephelus goreensis</i>	-	-	-	0,5	-	-	-
<i>Epinephelus aeneus</i>	-	-	-	-	-	0,8	0,5
<i>Drepane africana</i>	1,0	-	-	-	-	-	24,9
<i>Cybius sp.</i>	-	5,0	-	-	-	-	-
<i>Sphaeroides splengleri</i>	-	-	-	+	ε	-	-

N° CHALUT (suite)	1	3	7	8	9	17	18
ESPECES (suite)							
Requin	-	2,6	-	-	-	-	-
<i>Daeyatis margarita</i>	1,0	-	ε	-	-	-	-
<i>Raja miraletus</i>	-	-	ε	-	-	-	-
<i>Torpedo sp.</i>	-	-	ε	-	-	-	-
<i>Pagrus ehrenbergi</i>	-	-	-	2,4	-	-	0,7
<i>Pagellus bellotti</i>	-	-	-	3,5	0,8	-	-
<i>Pagrus auriga</i>	-	-	-	0,3	-	-	-
<i>Dentex canariensis</i>	-	-	-	1,1	-	-	-
<i>Dentex sp.</i>	-	-	-	0,2	0,1	-	-
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	1,0	0,4	-	-	-	-	-
<i>Hemicaranx bicolor</i>	-	0,4	-	-	-	-	-
<i>Trachurus trecae</i>	-	-	-	46,9	4,0	-	-
<i>Caranx rhonchus</i>	-	5,0	-	-	-	-	-
<i>Gerres octatis</i>	-	1,4	-	-	-	-	-
<i>Pseudotolithus elongatus</i>	10,5	-	-	-	-	-	-
<i>Pseudotolithus sp.</i>	14,0	16,0	9,4	-	-	-	8,4
<i>Pteroscion peli</i>	-	-	39,5	-	-	20,4	1,3
<i>Umbrina canariensis</i>	-	-	-	0,4	-	-	-
<i>Pseudotolithus senegalensis</i>	-	-	-	-	-	2,9	-
<i>Argyrosoma regius</i>	-	-	-	-	-	2,9	-
<i>Sphyrna lewini</i>	2,4	-	-	-	-	-	ε
<i>Penaeus duorarum</i>	-	-	-	-	-	0,6	-
<i>Balistes carolinensis</i>	-	-	-	-	-	-	0,2
<i>Pseudupeneus prayensis</i>	-	-	-	0,4	0,3	-	-
<i>Acanthurus monroviae</i>	-	-	-	0,4	-	-	-
<i>Lutjanus agennes</i>	-	-	-	1,3	-	-	-
Ephyppidae	0,2	0,4	-	-	-	2,3	0,4
<i>Phyllogramma regani</i>	-	-	-	-	-	-	ε
PRISE TOTALE (kg)	124	50	255	800	800	133	376

TABLEAU V.- Températures (°C) et salinités (S ‰) de surface

N° Station	Date	Heure h mn	Lat. Nord	Long W	Tempé- rature	Fond (m)	S ‰	N° Station	Date	Heure h mn	Lat. Nord	Long W	Tempéra- ture	Fond (m)	S ‰
1	14.2.82	15.10	12°39'	16°55'	19,0°C	9,5	35,83	33	19.2.82	14.13	14°09'	16°58'	17,5°C	9,8	35,65
2	14.2.82	17.02	12°39'	17°10'	16,3°C	14,9	35,72	34	19.2.82	16.29	14°09'	17°18'	15,9°C	58	35,69
3	14.2.82	18.40	12°39'	17°24'	16,2°C	34,2	35,75	35	19.2.82	18.25	14°09'	17°33'	16,4°C	200	35,79
4	15.2.82	10.17	12°39'	17°40'	16,6°C	200	35,72	36	10.2.82	23.04	14°19'	17°05'	14,7°C	13,4	35,61
5	15.2.82	16.52	12°49'	16°40'	17,9°C	11,8	35,56	37	10.2.82	1.00	14°19'	17°20'	16,5°C	49	35,84
6	15.2.82	18.15	12°48'	17°10'	16,3°C	20,9	35,70	38	20.2.82	2.24	14°19'	17°32'	17,6°C	200	35,86
7	15.2.82	10.29	12°49'	17°26'	16,1°C	42,1	35,70	39	20.2.82	6.48	14°30'	17°07'	14,3°C	10,3	35,61
8	15.2.82	23.55	12°50'	17°41'	17,5°C	200	35,78	40	20.2.82	8.00	14°29'	17°20'	16,4°C	52	35,79
9	16.2.82	8.00	12°59'	16°52'	16,2°C	20,6	35,45	41	20.2.82	10.40	14°30'	17°37'	17,8°C	250	35,87
10	16.2.82	9.50	13°00'	17°07'	16,2°C	20,6	35,71	42	20.2.82	14.52	14°39'	17°14'	14,6°C	12,1	35,60
11	16.2.82	11.32	13°00'	17°22'	16,1°C	40	35,69	43	21.2.82	0.45	14°50'	17°35'	17,5°C	137	35,83
12	16.2.82	13.29	12°59'	17°37'	17,7°C	104	35,79	44	21.2.82	2.12	14°54'	17°29'	18,2°C	248	35,86
13	16.2.82	19.11	13°09'	16°54'	18,2°C	9,6	35,87	45	21.2.82	10.05	15°00'	17°06'	18,0°C	36	35,92
14	16.2.82	21.05	13°09'	17°08'	16,5°C	29,9	35,87	46	21.2.82	12.15	15°00'	17°21'	18,4°C	150	35,88
15	16.2.82	22.40	13°10'	17°22'	16,4°C	52	35,39	47	21.2.82	15.29	15°05'	17°01'	17,6°C	37,5	35,89
16	16.2.82	24.16	13°10'	17°36'	18,3°C	136	35,83	48	21.2.82	16.40	15°10'	16°57'	17,1°C	25,1	25,83
17	17.2.82	6.13	13°19'	17°06'	18,1°C	9,8	35,31	49	21.2.82	17.50	15°09'	17°05'	18,1°C	94,8	35,89
18	17.2.82	8.00	13°19'	17°06'	15,7°C	33,3	35,62	50	21.2.82	19.22	15°10'	17°15'	18,2°C	200	35,87
19	17.2.82	9.47	13°20'	17°19'	16,1°C	57,9	35,66	51	21.2.82	20.20	15°14'	17°13'	18,5°C	225	35,88
20	17.2.82	11.27	13°20'	17°32'	18,1°C	200	35,81	52	21.2.82	22.00	15°15'	17°03'	18,5°C	9,24	35,84
21	17.2.82	16.39	13°30'	16°52'	18,2°C	9,1	35,75	53	21.2.82	23.37	15°4'	16°53'	16,6°C	29,3	35,76
22	17.2.82	18.45	13°29'	17°11'	16,4°C	40	35,66	54	22.2.82	10.47	15°29'	16°44'	15,8°C	15,5	35,67
23	17.2.82	20.49	13°29'	17°29'	17,2°C	200	35,77	55	22.2.82	11.58	15°29'	16°53'	17,8°C	63	35,82
24	18.2.82	3.50	13°40'	16°49'	17,9°C	10	35,75	56	22.2.82	14.26	15°29'	17°07'	18,8°C	244	35,90
25	18.2.82	6.16	13°39'	17°07'	15,9°C	34	35,68	57	22.2.82	-	15°40'	16°37'	16,5°C	15	35,77
26	18.2.82	8.13	13°39'	17°26'	17,2°C	233	35,79	58	22.2.82	22.56	15°40'	16°49'	16,6°C	58,5	35,72
27	18.2.82	-	13°49'	16°53'	17,4°C	20,8	35,68	59	23.2.82	1.01	15°39'	17°01'	17,4°C	164	35,93
28	18.2.82	15.22	13°49'	17°09'	16,6°C	35,9	35,68	60	23.2.82	9.38	15°54'	17°00'	17,3°C	184	35,90
29	18.2.82	17.28	13°49'	17°26'	17,7°C	261	35,79	61	23.2.82	-	15°52'	16°42'	16,5°C	47,5	35,74
30	18.2.82	24.00	13°59'	16°54'	16,6°C	9,2	35,65	62	23.2.82	15.31	15°54'	16°33'	16,7°C	16,3	35,74
31	18.2.82	4.08	13°59'	17°14'	15,9°C	45	35,70	63	23.2.82	22.32	16°04'	16°56'	17,9°C	200	35,90
32	19.2.82	5.56	14°00'	17°30'	17,6°C	200	35,81	64	23.2.82	24.20	16°05'	16°49'	16,4°C	78	35,73

TABLEAU VI.- Fréquence de taille exprimée en pourcentage dans les trait de chalut pour les différentes espèces.

Sardinella aurita

N° CHALUT	TOTAL (n)	\overline{LF} cm	28	29	30	31	32	\overline{LF}	S
12	34		5,9	11,8	11,8	44,1	26,5	30,7	1,16

Sardinella maderensis

N° CHALUT	TOTAL (n)	\overline{LF} cm	17	18	19	20	21	22	23	\overline{LF}	S
1	11				63,6	36,4				19,4	0,50
3	51		11,8	35,3	23,5	17,6	5,9	3,9	2,0	18,9	1,39
7	12					33,3	41,7	25,0		20,9	0,79

Caranx rhonchus

N° CHALUT	TOTAL (n)	\overline{LF} cm	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	\overline{LF}	S		
2	36		2,8										2,8	11,1	3,3	13,9	25,0	11,1	29,5	2,37		
12	74												4,1	10,8	25,7	33,8	8,1	13,5	2,7	1,4	28,9	1,47
15	33								9,1	6,1	12,1	21,2	12,1	12,1	18,2	6,1	3,0		27,8	2,16		

Trachurus trecae

N° CHALUT	TOTAL (n)	LF cm	13	14	15	16	17	18	19	20	21	\overline{LF}	S
4	18								11,1	55,6	33,3	20,2	0,65
8	55		1,8	1,8	7,3	14,5	36,4	14,5	14,5	9,1		17,3	1,55
9	41		2,4	19,5	24,4	14,6	9,8	4,9	19,5	4,9		16,3	2,03

Trachurus trachurus

N° CHALUT	TOTAL (n)	LF cm	30	31	32	33	34	35	\overline{LF}	S
13	13		38,5	23,1	15,4	7,7	7,7	7,7	31,5	1,66

Brachydeuterus auritus

N° CHALUT	TOTAL (n)	LF cm	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	\overline{LF}	S
1	40												10,0	40,0	37,5	7,5	5,0			14,5	0,96
2	150		1,0	13,3	36,2	9,5								10,5	10,5	11,4	4,8	2,9		9,1	5,28
3	48												4,2	18,8	54,2	20,8		2,1		15,0	0,88
4	58												8,6	17,2	62,1	12,1				14,8	1,77
6	149			8,1	21,5	10,5	17,4	6,0	2,0	2,0			2,0	10,1	12,8	5,4	1,3	0,7	0,7	9,0	4,40
7	60									1,7	1,7	5,0	6,7	13,3	23,3	25,0	15,0	8,3		15,2	1,77
16	80												1,3	2,5	47,5	17,5	18,8	8,8	3,8	15,9	1,25

Suite

N° CHALUT	TOTAL (n)	LF cm	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	\overline{LF}	S
15	23											17,4	52,2	17,4	13,0	19,3	0,92
17	50		2,0		2,0							4,0	36,0	50,0	6,0	19,2	2,21

Balistes carolinensis

N° CHALUT	TOTAL (n)	LF cm	19	20	21	22	23	24	25	26	27	\overline{LF}	S
5	37		8,1	27,0	27,0	27,0	5,4	2,7			2,7	21,46	1,56

Pomadasys jubelini

N° CHALUT	TOTAL (n)	LF cm	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	\overline{LF}	S	
1	28		3,6	7,1		7,1	14,3	7,1	7,1	21,4					3,6	3,6	3,6	14,3		7,1	22,6	4,81

Suite

N° CHALUT	TOTAL (n)	LF cm	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	\overline{LF}	S
7	30		6,7	6,7	10,0	3,3	3,3	3,3	3,3	6,7	6,7	10,0	6,7	10,0	6,7	13,3	3,3	29,5	4,51

Trichiurus lepturus

N° CHALUT	TOTAL (n)	LF cm	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	\overline{LF}	S			
13	10															10,0	10,0	10,0	10,0		10,0		10,0	20,0	20,0	96,0	17,3	
15	20					5,0	20,0	15,0	10,0	5,0	10,0			5,0		5,0	10,0	5,0	5,0				5,0			57,8	24,6	
16	10		10,0	10,0	10,0	20,0	10,0	10,0								10,0								10,0			43,0	27,5
17	101				3,0	13,9	21,8	40,6	8,9	3,0	4,0					1,0	1,0	2,0	1,0								40,8	12,5

Remarque : Individus groupés en classes de taille de 5 cm. Ex.: classe des 35 cm = LT compris entre 35,0 et 39,9 cm

Sphyraena piscatorum

N° CHALUT	TOTAL (n)	LF cm		22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	LF	S
		20	21																						
2	43	11,6	2,3	2,3		2,3	21,0	4,7	4,7	4,7	2,3	2,3	9,3	7,0	4,7	2,3	9,3	2,3	2,3			2,3	2,3	28,5	5,6

Pteroscion peli

N° CHALUT	TOTAL (n)	LF cm	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	LF	S

Pagellus bellotti

N° CHALUT	TOTAL (n)	LF cm	16	17	18	19	20	21	22	LF	S

Pseudotolithus sp.

N° CHALUT	TOTAL (n)	LF cm	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
7	10			5,0		5,0	5,0	5,0	5,0		5,0				5,0	10,0				5,0

Suite

N° CHALUT	TOTAL (n)	LF cm	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	LF	S
7	10		10,0	10,0			5,0	10,0			5,0		5,0	5,0			29,4	8,65

Galeoides decadactylus

N° CHALUT	TOTAL (n)	LF cm	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	$\overline{\text{LF}}$	S
2	25		24,0	16,0	32,0	4,0	16,0		0,5			0,5	11,2	2,13
3	28					3,6	14,3	1,6	14,3	25,0	32,1	7,1	15,7	1,66

Suite

N° CHALUT	TOTAL (n)	LF cm	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	LF	S	
1	35	2,9		2,9	5,7	11,4	20,0	10,0	14,3	2,9	8,6	2,9	2,9	2,9											2,9	18,7	4,32

Ethmalosa fimbriata

N° CHALUT	TOTAL (n)	LF cm	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	$\overline{\text{LF}}$	S
15	12		8,3	25,0	25,0	8,3	8,3					25,0		28,3	2,99

Dentex congoensis

N° CHALUT	TOTAL (n)	LF cm	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
2	53		1,8	23,6	3,6	3,6	1,8		7,1	12,5	14,3	5,4	7,1		1,8	1,8	1,8			5,4	3,6	

Suite

N° CHALUT	TOTAL (n)	LF cm	29	30	31	$\overline{\text{LF}}$	S
2	3		1,8	1,8	1,8	14,6	6,13

Boops boops

N° CHALUT	TOTAL (n)	LF cm	14	15	16	17	18	19	20	\overline{LF}	S
8	71		7,0	7,0	26,8	25,4	28,2	4,2	1,4	16,8	1,32
9	61		9,8	9,8	26,2	36,1	14,8	3,3		16,5	1,25

Anchois

N° CHALUT	TOTAL (n)	LF cm	5	6	7	8	9	10	11	\overline{LF}	S
2	28			21,4	53,6	25,0				7,0	0,69
6	41		2,5	29,3	56,1	12,2				6,8	0,69

Ilisha africana

N° CHALUT	TOTAL (n)	LF cm	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	\overline{LF}	S
1	54					1,9	1,9			1,9	3,7	9,3	37,0	35,2	7,4	1,9		17,1	1,69
7	192		2,6	28,6	32,3	14,6	5,7	1,6	1,6	2,6	1,6	2,6	0,5	3,1	1,6		1,0	10,0	2,92

Chloroscombrus chrysurus

N° CHALUT	TOTAL (n)	LF cm	17	18	19	20	21	22	\overline{LF}	S
1	10		10,0	20,0	50,0		10,0	10,0	19,10	1,45

Pseudotolithus elongatus

44

N° CHALUT	TOTAL (n)	LF cm	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	\overline{LF}	S
1	49			6,1	6,1	20,4	24,5	12,2	6,1	2,0	2,0	4,1	2,0	2,0	6,1		2,0		2,0		2,0	19,6	3,92

Hynnys goreensis

N° CHALUT	TOTAL (n)	LF cm	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
6	38			1,8						3,6	3,6	3,6	5,5	5,5	10,9	5,5		10,9	5,5	5,5	3,6	3,6

Suite

N° CHALUT	TOTAL (n)	LF cm	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	\overline{LF}	S
6	17		1,8	5,5	1,8	3,6	3,6	3,6			1,8	1,8			1,8	3,6	1,8	36,8	7,33

Arius gambiensis

N° CHALUT	TOTAL (n)	LF cm	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1	67			2,9	7,2	37,7	17,4	17,4	2,9			4,3	2,9	1,4	1,4				1,4					

Suite

N° CHALUT	TOTAL (n)	LF cm	31	32	33	34	35	36	\overline{LF}	S
1	2						1,4	1,4	15,0	4,40

A N N E X E I

RESULTATS DE L'INTERCALIBRATION AVEC LE "DR FRIDJOF NANSEN"

L'intercalibration s'est déroulée le 19 février 1982 de 02 h 54 à 23 h 54. 4 radiales espacées de 5 milles nautiques ont été parcourues vers le nord en partant du cap Roxo. Ces radiales couvraient les fonds de 10 à 200 m. Les interradianes n'ont pas été prises en considération pour les estimations de biomasse. 170 milles ont ainsi été parcourus sur les radiales, dont 109 le jour et 61 la nuit. La surface de la zone concernée a été estimée à 780 milles nautiques carrés.

Réglages des appareils sur le N/O Capricorne- Sondeur EK 400

Fréquence: 120 kHz

Puissance: High

Atténuateur: 10

Durée impulsion : 0,64 ms

TVG : 20 log R

Bande passante: 10 kHz

Gain enregistreur : 7

- Intégrateur

+ Fonds inférieurs à 50 m

- Canal A : Bottom stop ON
intervalle 4 m-fond
Gain 20
Seuil 5
Multiplicateur normal

- Canal B : Bottom stop OFF
Intervalle-4 m - fond moins 2 m
Gain 10
Seuil 3
Multiplicateur normal

+ Fonds supérieurs à 50 m

- Canal A : Bottom stop ON
intervalle 4 - 50
Gain 10
Seuil 3
Multiplicateur normal

- Canal B : Bottom stop ON
Intervalle 53 - fond
Gain 20
Seuil 5
Multiplicateur normal

NB. - Au delà de 100 m, passage sur l'échelle
0-200 m na sondeur .

R E S U L T A T S

	Bancs pélagiques	Bancs de fond	Pélagiques dispersés	Fond dispersé	T O T A L
JOUR	31 500	1 200	24 600	3 350	60 665
NUIT 1	502 200	0	27 900	300	530 400
GLOBAL 1	200 400	750	25 800	2 250	229 200

Au cours de la nuit, un très gros banc a donné au cours de 2 milles successifs les valeurs 2 622 mm et 6 380 mm de déviation, soit un total de 9 002 mm qui représente 63 % de la déviation totale jour + nuit.

Si on ne tient pas compte de ces valeurs, qui sont atypiques, on obtient :

	Bancs pélagiques	Bancs de fond	Pélagiques dispersés	Fond dispersé	T O T A L
NUIT 2	99 350	0	27 900	300	127 550
GLOBAL 2	55 850	750	25 800	2 250	84 650

Si on néglige les 2 valeurs atypiques, on obtient donc une estimation de la biomasse de nuit environ deux fois plus forte que celle de jour, ce qui correspond à ce qu'on observe en moyenne dans la zone SENEGAL.

A bord du DR FRIDJOF NANSEN, la biomasse estimée à partir des données jour + nuit est 75 336 tonnes.

Le facteur d'intercalibration est donc :

a) Si on prend l'ensemble des valeurs observées à bord du Capricorne :

$$B. \text{CAPRICORNE} / B. \text{FRIDJOF NANSEN} = 3,04$$

b) Si on prend les valeurs observées à bord du Capricorne après avoir retiré les 2 valeurs atypiques :

$$B. \text{CAPRICORNE} / B. \text{FRIDJOF NANSEN} = 1,12$$

A N N E X E III

DETERMINATION DE LA CONSTANCE D'INTEGRATION

Test du matériel - sondeur EK 400

I - Isolation transducteur 120 kHz

- Transducteur - tresse : A ∞
E ∞
- Tresse ~ Masse du bateau : 0,13 M Ω

II - Impédance du transducteur 120 kHz

48 Ω

III - Durée d'émission

- Théorique : 0,60 ms
- Nominale : 0,64 ms

IV - Taux d'émission sur l'échelle 0 - 100 m

130 impulsions par mn

V - Fréquence d'émission

120 kHz

VI- Puissance d'émission niveau High

489 W

VII - Gain ampli sondeur 20 log R

Atténuation 0

Gain = 82,4 dB

VIII - T-V-G

La courbe expérimentale ne s'écarte jamais de plus de 1 dB de la courbe théorique. Aucune correction n'a été apportée (fig. 20).

IX - Performances du sondeur

- 1) Mesurées à l'aide de l'hydrophone de référence
- SL : Puissance High
- Durée impulsion 0,64 ms
- Distance transducteur hydrophone $r = 6,45$ m
- $U_{hydr} = 0,8$ Upp.

VR = S.F. 10 kHz, atténuation 0

VR = +0,51 dB

$$SL + VR = 121,83 \text{ dB}$$

2) - Mesures à l'aide de la sphère standard

Sondeur 120 kHz

Puissance High

Atténuation 0

Echelle 0 - 100 m

Durée d'émission 0,54 ms

Célérité du son 1498 m/s

Sphère standard TS = 37,0 dB

Distance 12,3 m (sur fond de 19 m)

On a $U_{pp} = 5,5 \text{ V}$

et

$$SL + VR = 113,33 \text{ dB}$$

NB. - Les valeurs de SL + VR données par l'hydrophone sont probablement fausses : il semblerait que l'hydrophone soit détérioré.

X - Calcul de la constante

1) - Constante calculée d'après celle utilisée par MARCHAL au cours de la campagne Echostar 3 (mai 1981)

Echostar 3 : Constante $C_{E3} = 11 \text{ t/n mille}^2 \text{ mm}$

Sondeur $\tau = 0,3 \text{ ms}$

SL + VR = 121,1 dB

Echelle = 0-100 m

Puissance High

Atténuation 10

Intégrateur Gain 10 x 10

Echostar 4

Sondeur $\tau = 0,64 \text{ ms}$

SL + VR = 121,83

Echelle = 0-100 m

Puissance High

Atténuation 10
Intégrateur Gain 20

$$\text{d'où : } C_{E4} = \frac{11 \times 0,3}{0,64} \times 10^{\frac{(121,1 - 121,83)}{10}}$$

$$C_{E4} = 4,36 \text{ t/n mille}^2 \text{ mm}$$

Cette constante a été calculée à partir de sardinelles de $\overline{LF} = 22,7$ cm. Les Norvégiens ont utilisé des sardinelles de $\overline{LF} = 17,85$ cm ; donc pour avoir des valeurs comparables, on écrit :

$$C_{17,85} = C_{22,7} \times \frac{17,85}{22,7} = 3,43 \checkmark$$

$C_{E4} = 3,43$

2) Constante calculée d'après les performances des appareils :

-- Constante des instruments C_{I} :

a) Sondeur

Atténuation 10 $\rightarrow G = -10$

Constante sondeur

$$C_s = -SL - VR + (20 \log R + 2 \alpha R) - 10 \log \frac{C_r}{2} - 10 \log \phi - G$$

$$C_s = 113,33 + 48,75 + 6,55 + 10 + 10$$

$$C_s = 30,05$$

b) Intégrateur

Signal test : 1 V

Intervalle : 30 m

Durée : 6 mm

Vitesse : 10 nd

Gain : 20 dB

Déviatiön : 580 mm

on a alors :

$$\overline{Vo} = \log \frac{30 \times 1}{520} = -12,86$$

et

$$C_i = -12,86 - 20 = -32,86$$

d'où la constante des instruments

$$CI = 3,43 \times 10^3 \times 10 \frac{(C_s + C_i)}{10} = 1,755 \times 10^{-3}$$

c) Constante des poissons en prenant $\overline{TS} = -33$ dB/kg

$$CF = 10^{-0,1 \times -33} = 1\,995,26$$

La constante pour la campagne est alors

$$C = CI \times CF$$

$C_{E4} = 3,50 \quad \text{t/n mille}^2 \text{ mm}$
