

RÉSULTATS DE LA CAMPAGNE "PETITE COTE 6"
DU LOUIS SAUGER

BIRANE SAMB

PROSPECTION DES STOCKS DE POISSONS
PÉLAGIQUES COTIERS LE LONG
DE LA PETITE COTE DU SÉNÉGAL
DU 25 AU 28 AOÛT 1986



CENTRE DE RECHERCHES OcéANOGRAPHIQUES DE DAKAR - TIAROYE

*** INSTITUT SÉNÉGALAIS DE RECHERCHES AGRICOLES ***

ARCHIVE

N° 156

JUIN 1987

**RESULTATS DE LA CAMPAGNE "PETITE COTE-6" DU LOUIS SAUGER
PROSPECTION DES STOCKS DE POISSONS PELAGIQUES COTIERS LE LONG
DE LA PETITE COTE DU SENEGAL
DU 25 AU 28 AOUT 1986**

par

Birane SAMB*

(*) Océanographe biologiste de l'ISRA-CRODT B.P. 2241 - DAKAR (SENEGAL).

S O M M A I R E

INTRODUCTION

1. DESCRIPTION DE LA CAMPAGNE

- 1.1. Participants
- 1.2. Extension géographique et couverture
- 1.3. Description des travaux réalisés
 - 1.3.1. Etude du milieu
 - 1.3.2. Matériel d'écho-intégration

2. REGLAGES DURANT LA CAMPAGNE

- 2.1. Estimation de l'index de réflexion moyen des poissons
- 2.2. Réglage de l'écho-sondeur Biosonics modèle 101
 - 2.2.1. Le niveau d'émission : SL
 - 2.2.2. Le niveau de réception : GI
 - 2.2.3. Contrôle de la TGV
- 2.3. Réglage de l'intégrateur

3. CALCUL DES DENSITES

- 3.1. Saisie et correction des données
- 3.2. Extrapolation en hauteur
- 3.3. Calcul des densités
 - 3.3.1. Densité par intervalle de profondeur
 - 3.3.2. Densité par zone bathymétrique
 - 3.3.3. Densité globale par zone géographique

4. RESULTATS

- 4.1. Conditions hydrologiques
- 4.2. Estimations des densités et biomasses
 - 4.2.1. Estimation des densités moyennes
 - 4.2.2. Estimation de la biomasse globale
 - 4.2.3. Répartition des densités
 - 4.2.3.1. Répartition générale
 - 4.2.3.2. Répartition par zone bathymétrique et par secteur de pêche

CONCLUSION

REMERCIEMENTS

BIBLIOGRAPHIE

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

L'objectif de cette campagne était d'effectuer une prospection préliminaire pour localiser les concentrations de poissons en vue d'un exercice d'intercalibration prévu dans le cadre de la campagne conjointe du COPACE des mois d'août et septembre 1986.

La zone d'étude a été celle de la petite-côte, qui par ailleurs, avait été suivie dans le cadre d'un programme de prospections particulières. Aussi, outre le but fixé, les résultats pourraient servir à une comparaison avec ceux obtenus pour les mêmes types de campagne.

Cette campagne s'est donc déroulée du 25 au 28 août 1986 à bord du N/O Louis SAUGER sur le plateau continental sud entre la pointe des Almadies et la frontière Nord Gambie.

1 . D E S C R I P T I O N D E L A C A M P A G N E

1.1. PARTICIPANTS

Les scientifiques suivants ont participé à la mission.

Birane	SAMB	biologiste	CRODT	Chef de mission
Jean-Jacques	LEVENEZ	biologiste	ORSTOM	
Jean	SEVELEC	électronicien	ORSTOM	
Pascal	COTEL	électronicien	ORSTOM	
Abdoulaye	SARRE	électronicien	CRODT	
Ibrahima	SOW	technicien	CRODT	
Mor	SYLLA	technicien	CRODT.	

1.2. EXTENSION GEOGRAPHIQUE ET COUVERTURE

La "Petite Côte" a été prospectée selon un réseau de radiales parallèles aux degrés de latitude et espacées de 5 milles nautiques les unes des autres (carte 1). La zone bathymétrique couverte s'étend des fonds de 10 m aux fonds de 200 m, déterminant ainsi la longueur des radiales. La limite inférieure a été fixée à 10 m pour des raisons de sécurité et la limite supérieure à 200 m car cette profondeur est par convention la limite du plateau continental.

1.3. DESCRIPTION DES TRAVAUX REALISES

1.3.1. Etude du milieu et opération de pêche

La température de surface a été enregistrée en continu à l'aide d'un thermographe électronique à bord du N/O Louis SAUGER de type MURAYAMA DANKI MKIA. Les mesures correspondantes à chaque mille nautique sont introduites dans les fichiers informatiques au moment de la correction des données d'écho-intégration.

Du fait qu'il s'agissait d'une prospection préliminaire pour localiser les concentrations de poissons en vue d'effectuer des expériences d'intercalibration et faute de temps, il n'a pas été possible de pêcher. Toujours est-il, que le mauvais fonctionnement du netzsonde reste un handicap pour l'échantillonnage avec le chalut pélagique.

1.3.2. Matériels d'écho-intégration

L'ensemble d'écho-intégration dont le CRODT est équipé depuis 1983, comprend principalement :

- 1 échosondeur BIOSONICS modèle 101, 60-120 Khz
- 1 écho-intégrateur digital BIOSONICS modèle 120
- 2 échographes ROSS modèle FINE LINE 250 m modifiés par BIOSONICS
- 1 générateur de fréquences BIOSONICS modèle AT2w.-82-50
- 1 magnétophone à cassette SONY TC-D5M modifié par BIOSONICS
- 1 oscilloscope SONY TEKTRONIX 305 DMM.

Cet appareillage s'est enrichi depuis de différents appareils de mesure (multimètres, fréquencemètres, etc.), ainsi que de :

- 1 oscilloscope ENERTEC SCHLUMBERGER 5027 à mémoire numérique
 - 1 ordinateur HP 9845C
 - + table traçante
- et à la suite de l'arrivée du nouveau bateau de :

- 1 oscilloscope KIKUSUI COS5020-ST
- 1 ordinateur HP série 9836
- + disque dur 20 M-octets
- + imprimante
- + table traçante
- + table à digitaliser
- + lecteur de bande
- 1 ordinateur HP 85 avec extension mémoire
- 1 navigateur par satellite avec interfaçage RS232C.

2 . R E G L A G E S D U R A N T L A C A M P A G N E

2.1. ESTIMATION DE L'INDEX DE REFLEXION MOYEN DES POISSONS

La "target strength" ou TS utilisée a été calculée pour les autres campagnes. En effet, l'index de réflexion moyen $TS = -34.4$ dB/kg mesurée à 120 kHz lors de la campagne ECHOSAR 3 (Marchal et Josse, 1982) pour des sardinelles rondes de longueur à la fourche égale à 22,7 cm a été corrigé pour des sardinelles de longueur à la fourche moyenne de 28.9 cm. La TS résultante sera $[10 \log 22.7/28.9] + [-34.4] = -35.4$ dB/kg. Ce procédé de calcul suppose que tous les poissons pélagiques des eaux sénégalaises réfléchissent le son de la même manière que les sardinelles rondes. Toutefois, la valeur ainsi calculée a été retenue en attendant que les expérimentations en cours donnent des valeurs plus précises.

2.2. REGLAGE DE L'ECHO-SONDEUR BIOSONICS MODELE 101

La fréquence de travail a été de 120 KHz. Le transducteur SN001 a été utilisé. C'est un transducteur à faisceau étroit : l'angle entre les points -3 dB du diagramme de directivité est de 10°. Il a été remorqué latéralement par rapport au navire au moyen d'une base delta ENDECO S17 à la profondeur de 4 m sous la surface.

La durée d'impulsion était fixée à 0.6 ms, et la fréquence d'émission était variable selon l'échelle utilisée.

La calibration a été effectuée au port de Dakar en début de campagne dans les conditions suivantes :

- température de l'eau 26°C,
- longueur du câble entre la base et le sondeur : 60 mètres.

Ainsi, les mesures suivantes ont été réalisées : le niveau d'émission, le niveau de réception, le contrôle de la TVG.

2.2.1. Le niveau d'émission : SL

Le niveau d'émission SL a été mesuré par hydrophone standard.

L'émetteur étant réglé à 0 dB ; en émettant par le transducteur à tester, on reçoit sur le standard 22 volts pp. La valeur de SL est alors :

$$SL = 20 \log \frac{22.0}{2V2} - Ss$$

Sachant que la sensibilité de réception du standard est de
 $S_s = -205.1 \text{ dB}$ à 120 kHz

$$SL = 222.9 \text{ dB}$$

Cette valeur est la même que celles calculées pour "Petite Côte 1" et "Petite Côte 5"

2.2.2. Le niveau de réception : G1

Cette mesure a été effectuée avec l'hydrophone standard. L'atténuation du récepteur a été réglée à -6dB.

La fonction TVG a été bloquée sur 25 m, en émettant sur le standard un signal de 0.280 volt pp. soit 0.09899 volt efficace, on a à la sortie sondeur un signal de 4.12 volts. Le niveau de réception à 25 m est donc :

$$G_{25} = 20 \log 4.12 - 151.7 - 20 \log 0.09899 + 6 = -113.31 \text{ dB}$$

avec la sensibilité d'émission du standard 151.7 et l'atténuation du récepteur -6 dB à retrancher.

Pour avoir le niveau de réception à 1 m, il faut retirer le gain TVG à 25 m soit 29.69 dB. On en déduit G1:

$$G_1 = -113.31 \text{ dB} - 29.69 \text{ dB} = -143.0 \text{ dB}$$

Cette valeur est proche de celles trouvées lors des campagnes précédentes.

2.2.3. Contrôle de la TVG.

La TVG ("Time varied Gain") a été contrôlée par amplification au cours du temps d'un signal constant. Le facteur de correction a été de + 10 % jusqu'à la tranche de profondeur 75-100 m : c'est à dire un facteur B égal à 1.1. Pour les autres tranches la correction a été nulle.

2.3. REGLAGE DE L'INTEGRATEUR

Le fond a été suivi en option manuelle comme lors des campagnes précédentes. Cette opération, si elle nous permet d'éviter le blocage sur les bancs de très forte densité, nous empêche d'accéder à la fraction de biomasse de poissons collés au fond. Par ailleurs, le seuil a été fixé à 120 mV, ce qui permet d'éliminer le plancton.

Les quinze intervalles de profondeur suivants ont été choisis :

3 à 5 m
5 à 10 m
10 à 15 m
15 à 20 m
20 à 25 m
25 à 30 m
30 à 35 m
35 à 40 m
40 à 45 m
45 à 50 m
50 à 75 m
75 à 100 m
100 à 150 m
150 à 200 m
200 à 250 m.

La constante A a été calculée et fixée à $0.224 \text{ kg/m}^3 \times V^2$, elle permet de transformer les moyennes de voltages aux carrés en densité de poissons. C'est un paramètre qui dépend des performances du sondeur et du transducteur, de la vitesse de propagation du son dans l'eau et de la TS/kg des poissons.

Le nombre d'émissions a été calculé de manière à ce que, à chaque mille nautique parcouru par le bateau sorte une séquence.

Echelle	Nombre d'émission
0 - 50 m	1 450
0 - 100 m	740
0 - 250 m	293

Le test de l'intégrateur a été effectué positivement en entrant différents signaux continus échelonnés de 0.5 à 7.0 V.

3 . C A L C U L D E S D E N S I T E S

3.1. SAISIE ET CORRECTION DES DONNEES

L'ordinateur HP 9836 relié par interface à l'intégrateur et au nivotageur par satellite permet la saisie en direct des données intégrateur, du temps écoulé depuis le dernier passage satellite, de la position, de la vitesse du bateau et de l'heure. Du fait de l'absence de répéteur à l'intérieur du laboratoire électronique, les valeurs de température sont enregistrées en différé au moment de la correction des données. En effet, un traitement qui consiste en l'interprétation ou l'élimination des données affectées soit par des bruits de surface, soit du

plancton, soit encore par l'intégration du fond se fait après la campagne. Cette phase ultime de dépouillement réalisée grâce à l'ordinateur nous confère un gain de temps très appréciable.

3.2. EXTRAPOLATION EN HAUTEUR

La base du sondeur est remorquée à une profondeur de 4 mètres en dessous de la surface et la couche 0-3 m qui se trouve sous le transducteur, bien que procurant des échogrammes lisibles, ne peut être intégrée en raison du champ proche, du départ de la TVG des bruits de surface et des lobes latéraux ; la première couche intégrée concerne alors la tranche 3-5 m. Ceci implique que les 7 premiers mètres ne sont pas échantillonnés.

Pour compenser cette perte, nous avons extrapolé les données concernant la tranche 3-5 m jusqu'à la base pour réduire la perte aux seuls 4 premiers mètres sous la surface où il est peu probable de trouver du poisson lors du passage du bateau.

3.3. CALCUL DES DENSITES

A partir des fichiers corrigés, trois types de traitement informatique peuvent être effectués, tous trois prenant une radiale comme unité. Les valeurs d'intégration de jour sont séparées des valeurs d'intégration de nuit.

Les densités exprimées en tonnes par mille carré sont calculées pour chaque séquence de la radiale.

3.3.1. Densité par intervalle de profondeur

Les densités exprimées en tonnes par mille carré, sont dans ce cas, calculées uniquement pour les tranches d'eau souhaitées. Aussi peut être obtenue pour chaque radiale la répartition des densités par intervalle de profondeur.

3.3.2. Densité par zone bathymétrique

Ces densités, exprimées également en tonnes par mille carré sont calculées pour les séquences dont le fond est compris entre des limites préalablement définies. Dans le cas de notre traitement les limites choisies sont : 0-25 m, 26-75 m et 76-200m, ces profondeurs correspondent à celles retenues pour le codage des statistiques de pêche.

3.3.3. Densité globale par zone géographique

Il peut être calculé la densité moyenne des valeurs de jour, la densité moyenne de nuit et la densité moyenne globale pour chaque subdivision souhaitée dans la zone géographique

couverte durant chaque campagne. Dans le cas de ce présent travail, nous avons trois zones comportant chacune trois secteurs résultant d'une division bathymétrique :

- Zone Dakar de 14°45' à 14°30' de latitude N
- Zone Sarène de 14°30' à 14°00' de latitude N
- Zone Saloum de 14°00' à 13°30' de latitude N.

Pour chacune de ces zones, les densités moyennes calculées peuvent être extrapolées à la surface de l'aire de prospection pour obtenir une estimation de la biomasse.

Nous noterons que les fonds inférieurs à 10 m qui sont souvent très riches et productifs n'ont pas été échantillonnés. De même, les fonds supérieurs à 200 m qui sont généralement très pauvres n'ont pas été prospectés.

4 . R E S U L T A T S

4.1. CONDITIONS HYDROLOGIQUES

La carte 2 montre la répartition géographique des isothermes de surface. Les températures sont comprises entre 28°C et 29°C. Les eaux sont rendues très homogènes par l'écart des températures qui reste très faible dans la zone prospectée. Ceci représente en fait une structure typique de saison chaude que l'on a déjà rencontré lors de certaines campagnes précédentes circonscrites dans cette zone.

Il semble, exister un gradient croissant de température du Nord au Sud. Avec les températures les plus élevées en face des Iles du Saloum.

4.2. ESTIMATION DES DENSITES ET BIOMASSES

Les valeurs d'estimation des densités et des biomasses doivent être considérées comme minimales. En effet, elles ne tiennent compte, ni de la biomasse présente en zone très côtière ni de l'évitement du poisson à l'approche du bateau.

4.2.1. Estimation des densités moyennes

Le tableau ci-dessous indique les estimations de densités moyennes calculées pour les valeurs observées le jour, pour celles observées de nuit et pour l'ensemble des valeurs. Cette séparation des valeurs permet la prise en compte des différences nycthémerales de comportement des poissons.

DENSITES MOYENNES : TONNES/MILLE CARRE			
	Valeur Jour	Valeur Nuit	Valeur globale
PETITE COTE:	28.3	90.2	60.9

Estimation des densités moyennes.

La densité moyenne de nuit est supérieure à la densité moyenne de jour. Le rapport nuit-jour est de 3.2.

Le fait que les valeurs de nuit soient généralement plus élevées que les valeurs de jour est dû au fait que la nuit, les poissons regroupés en bancs dans la journée, se dispersent, augmentant ainsi la probabilité d'être intégrés ; de même, certaines espèces vivent le jour, collées au fond et remontent la nuit entre deux eaux ; enfin le comportement de fuite est plus accentué de jour que de nuit pour certaines espèces pélagiques en particulier.

CAMPAGNE	RAPPORT NUIT/JOUR	VALEUR GLOBALE	PERIODE
Petite Côte 1	1.2	93.0	saison froide:
Petite Côte 2	1.9	90.4	saison chaude:
Petite Côte 3	0.4	146.8	saison froide:
Petite Côte 4	1.1	60.8	saison chaude:
Petite Côte 5	1.9	157.6	saison froide:
Petite Côte 6	3.2.	60.7	saison chaude:

Evolution des rapports nuit-jour et des valeurs globales de densité en fonction des campagnes.

Le tableau ci-dessus indique que le rapport nuit-jour pendant cette campagne-ci est plus élevé que ceux trouvés pour les campagnes précédentes du même type. Globalement les rapports calculés en saison froide sont moins importants que ceux de saison chaude . Ceci est dû au fait que les densités de poissons (essentiellement de surface) estimées le jour sont généralement faibles en saison chaude à cause de la diminution d'abondance

occasionnée par la migration ; en revanche les densités estimées la nuit restent généralement élevées à cause des phénomènes de remontée et de dispersion.

La densité globale est faible par rapport à celles estimées antérieurement. Toutefois, l'on peut noter qu'elle est la même que celle trouvée lors de la campagne "Petite Côte 4" effectuée en juillet 1985.

4.2.2. Estimation de la biomasse globale

Le tableau ci-après donne les estimations de biomasse en tonnes. Ces valeurs ne représentent que des estimations minimales de la biomasse présente dans la zone prospectée à la période précise de la campagne. Il a été noté que la fraction des poissons présente en zone côtière échappe à nos mesures compte tenu de la limite de prospection.

BIOMASSE EN TONNES			
	Valeur Jour	Valeur Nuit	Valeur globale
PETITE COTE	49.000	159.000	108.000

Estimation de la biomasse totale

4.2.3. Répartition des densités

4.2.3.1. Répartition générale

La carte 3 montre la distribution des densités de poissons. L'essentiel des concentrations est localisé le long de la côte plus précisément entre les sondes 10 et 50 m en face de Popenguine, au large de Joal et des Iles du Saloum. Ailleurs, les bancs de poissons sont très dispersés. Comme lors des campagnes précédentes, nous pouvons noter les fortes concentrations de poissons au large des Iles du Saloum qui reste d'ailleurs la zone préférentielle de pêche de nombreuses unités de pêche artisanale.

4.2.3.2. Répartition par zone bathymétrique et par secteur de pêche

Les zones et secteurs indiqués dans le tableau qui suit correspondent à ceux utilisés pour le quadrillage statistique des sardiniers dakarois. Les densités de poissons calculées sont réparties en fonction de ces divisions.

Les fortes concentrations de densités, soit près de 50 % sont localisées dans la zone Saloum. Par ailleurs, si l'on considère la répartition en fonction des zones bathymétriques, c'est la zone 0-25 m qui renferme plus de 50 % des valeurs de densités.

DENSITES EN TONNES/MILLE ²			
SECTEUR ET ZONE BATHYMETRIQUE	VALEUR JOUR	VALEUR NUIT	VALEUR GLOBALE
Dakar total	-	83.8	-
0 - 25 m	-	121.7	-
26 - 75 m	-	75.8	-
75 - 200 m	-	47.0	-
Sarène total	16.7	68.2	45.8
0 - 25 m	24.3	101.8	80.5
26 - 75 m	18.0	48.9	35.4
76 - 200 m	10.4	27.4	18.7
Saloum total	37.5	158.3	71.3
0 - 25 m	48.6	168.0	99.0
26 - 75 m	42.1	167.4	69.5
76 - 200 m	0.5	1.1	0.6
Total 0 - 25 m	40.1	125.2	96.6
Total 26 - 75 m	32.9	78.4	55.2
Total 76 - 200 m	7.0	31.3	18.7

Répartition des densités par zone bathymétrique
et par secteur de pêche.

(-) Parcours uniquement la nuit.

Pour une même zone les concentrations sont plus importantes près de la côte que vers le large. L'abondance des poissons dans la frange côtière a déjà été constatée lors de nombreuses campagnes précédentes.

C O N C L U S I O N

La distribution des valeurs de densité estimées lors de cette campagne confirme le schéma général de distribution des petits pélagiques côtiers déjà observé lors des campagnes précédentes. En effet, l'essentiel des concentrations de poissons est localisé dans la frange côtière et dans la partie plus au sud de l'aire de prospection si l'on considère respectivement la distribution bathymétrique et la répartition par zone.

Faute d'avoir effectué des opérations de pêche, il n'a pas été possible d'aborder la répartition spécifique de la biomasse.

Par ailleurs, la densité globale estimée, à l'exception de celle de la "Petite Côte 5" est proche de celles calculées pour les autres campagnes de ce type effectuées en saison chaude. Ces faibles estimations en saison chaude sont dues principalement à l'effet de la migration des adultes des principales espèces pélagiques côtières qui, durant cette période se retrouvent le long des côtes mauritaniennes.

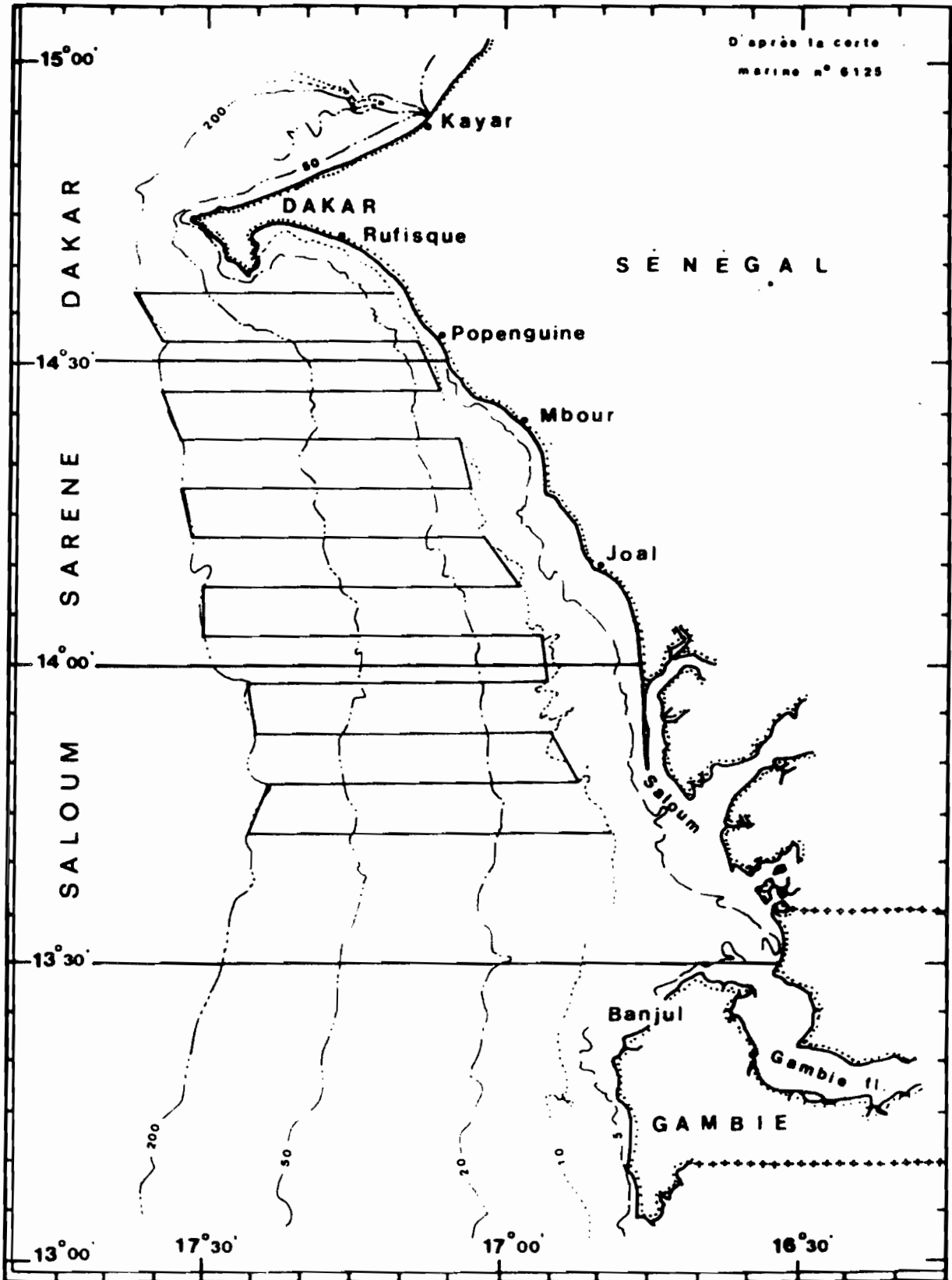
Il reste à signaler une fois de plus, l'importance qu'il convient d'accorder aux études méthodologiques en cours relatives à l'estimation des index de réflexion. De même, des moyens seront indispensables pour mettre au point la technique appropriée d'estimation de la biomasse collée à la côte et qui échappe totalement à nos mesures.

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

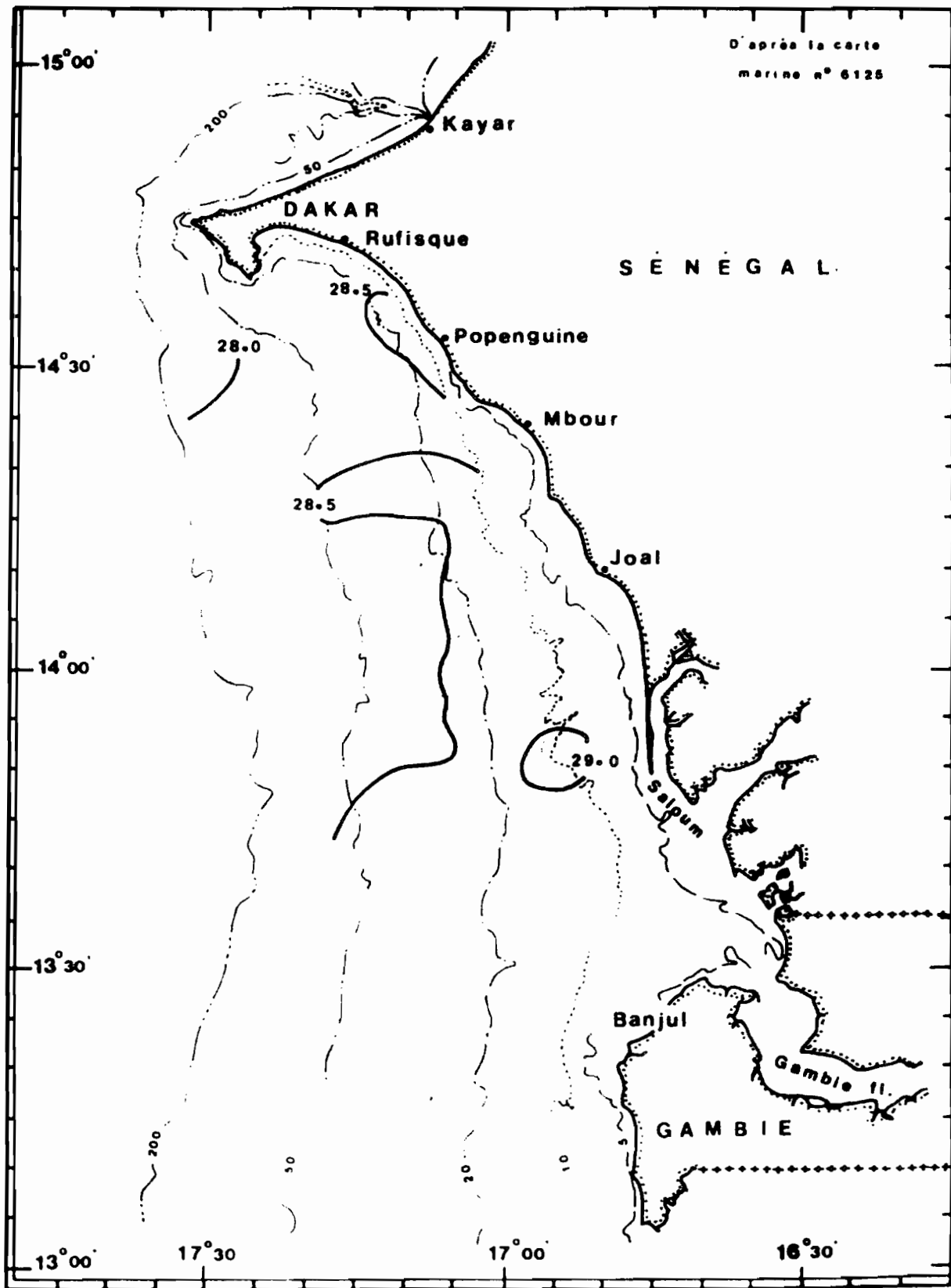
L'ensemble du personnel scientifique embarqué à bord remercie l'équipage du Louis SAUGER de la bonne collaboration dans le travail effectué au cours de cette mission et en particulier le Commandant Michel LE BOUL'CH.

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

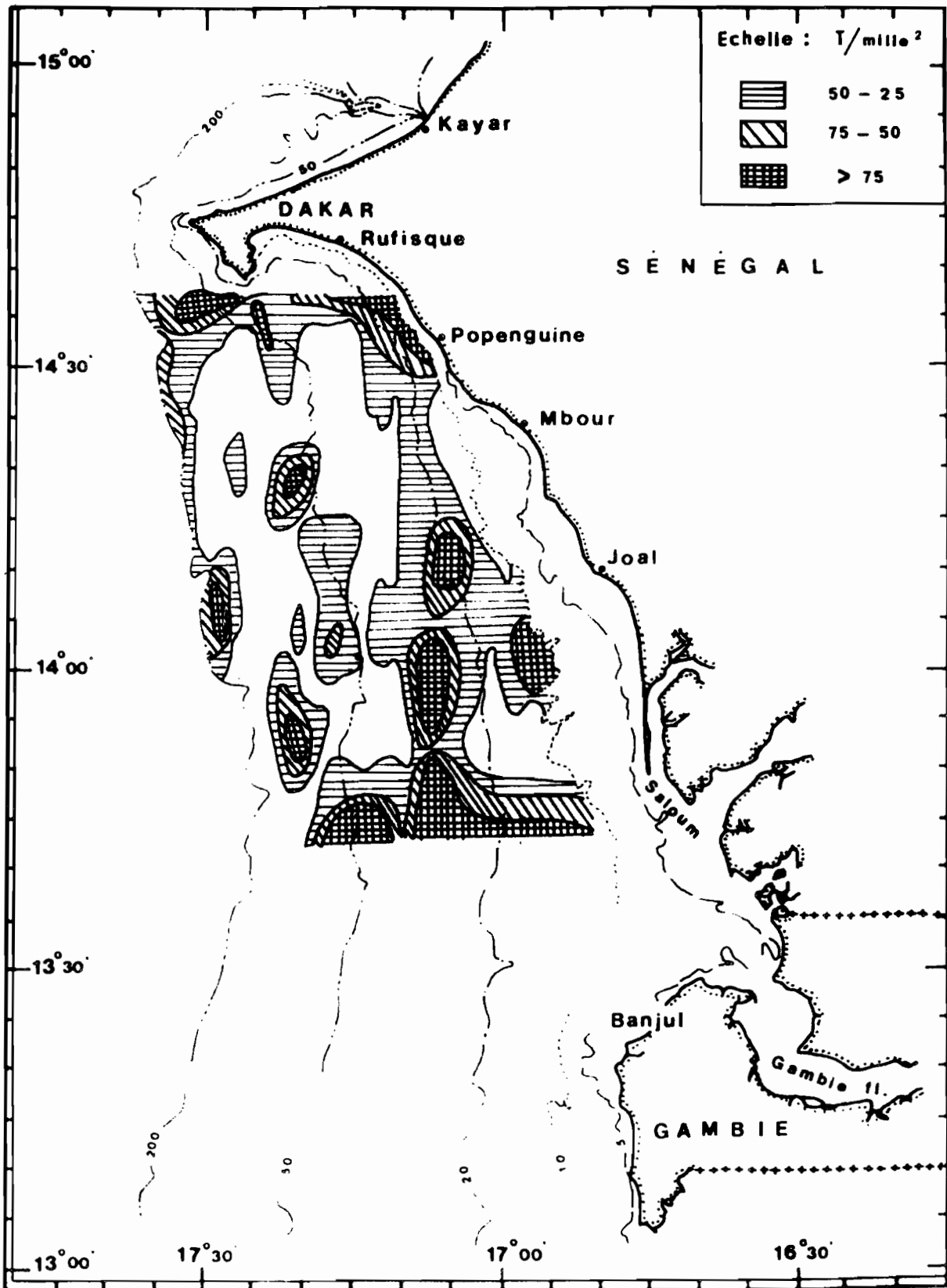
- CAMARENA (T.), 1985.- Résultats de la campagne "Petite Côte 1" du Laurent Amaro. Prospection des stocks de poissons pélagiques côtiers le long de la Petite Côte du Sénégal (23 au 1er juin 1984). Archives CRODT N° 136, 13 p.
- CAMARENA (T.), 1986.- Les principales espèces de poissons pélagiques côtiers au Sénégal : biologie et évaluation des ressources. Thèse de 3e cycle. Université de Bretagne Occidentale. 188 p.
- LEVENEZ (J.J.) et LIOCHON (M.), 1985.- Programmes informatiques utilisés au CRODT pour l'acquisition et les traitements des données hydro-acoustiques. Centre Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye.
- MARCHAL (E.) et JOSSE (E.), 1982.- Résultats de la campagne ECHOSAR 3 du N/O Capricorne (mai 1981). Répartition et abondance des poissons pélagiques du Cap Blanc au Cap Roxo (Côte Occidentale de l'Afrique). Ronéo ORSTOM-COB.
- SAMB (B.), 1985.- Résultats de la campagne "Petite Cote 3" du Laurent Amaro. Prospection des stocks de poissons pélagiques côtiers le long de la Petite Côte du Sénégal (7 au 12 janvier 1985). Archives CRODT n° 143.
- SAMB (B.), 1985.- Résultats de la campagne "Petite Côte 5" du Louis Sauger. Prospection des stocks de poissons pélagiques côtiers le long de la Petite Côte du Sénégal (2 au 7 septembre 1985). Archives CRODT n° 146, 14 p.



Carte 1.- Trajet du bateau et zones de pêche.



Carte 2.- Température de surface.



Carte 3.- Répartition des densités.