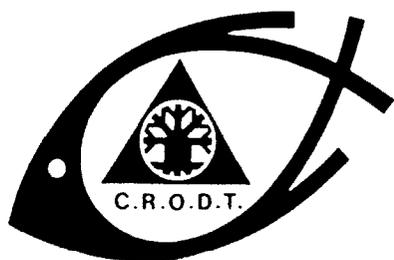


OC 000061

Résultats de la campagne
Echosar 14 du N/O "Louis Sauger"
Prospection des stocks de
poissons pélagiques côtiers
le long des côtes sénégalaises
du 13 au 24 février 1988

B. SAMB



CENTRE DE RECHERCHES OCÉANOGRAPHIQUES DE DAKAR - TIAROYE

* INSTITUT SÉNÉGALAIS DE RECHERCHES AGRICOLES *

ARCHIVE

N° 172

JANVIER 1989

RESULTATS DE LA CAMPAGNE ECHOSAR 14 DU N/O "LOUIS SAUGER" PROSPECTION DES STOCKS DE POISSONS PELAGIQUES COTIERS LE LONG DES COTES SENEGAMBIENNES DU 13 AU 24 FEVRIER 1988

par

Birane SAMB(*)

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

La campagne ECHOSAR 14, effectuée du 13 au 24 février 1988, entre dans le cadre du programme de prospection acoustique du plateau continental sénégalais. Le but de cette opération de recherche est de suivre l'évolution de la biomasse et de la répartition des petits pélagiques côtiers.

Cette étude fournit les estimations de densité et de biomasse mesurées lors de cette campagne et décrit la distribution des concentrations de poissons.

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

Le personnel scientifique suivant a participé à la mission à bord du N/O Louis SAUGER :

- Birane SAMB, chef de mission
- Abdoulaye SARRE, électronicien
- Jean SEVELLEC, électronicien
- Ibrahima SOW, technicien supérieur
- Mor SYLLA, technicien.

(*) Biologiste au CRODT B.P. 2241 Dakar-Sénégal.

1.2. CALENDRIER

La campagne ECHOSAR 14 s'est déroulée du 13 au 24 février 1988. La zone Nord a été prospectée du 13 au 16 février tandis que la zone Sud a été couverte du 17 au 24 février.

1.3. EXTENSION GEOGRAPHIQUE *ET* COUVERTURE

La zone bathymétrique couverte s'étend des fonds de 10 à 200 mètres, ce qui détermine la longueur des radiales. La prospection de la zone Sud a été réalisée selon une série de radiales parallèles aux degrés de latitude séparées par une distance de 5 milles nautiques (figure 1). En revanche, pour la zone Nord un parcours en zig-zag a été adopté (figure 2) réalisant ainsi une double couverture : en effet les radiales parallèles aux degrés de latitude espacées de 5 milles nautiques représentent une couverture similaire à celle de la côte Sud ; et les radiales perpendiculaires à la côte représentent une surface prospectée identique à celle des radiales parallèles. Il peut être obtenu par conséquent deux estimations simultanées, avec un taux d'échantillonnage presque similaire de la même zone.

1.4. DESCRIPTION DES TRAVAUX REALISES

1.4.1. Etude du milieu et opération de pêche

La température de surface a été relevée en continu à l'aide d'un thermographe MURAYAMA DANKI MKI-21A. L'absence d'un netzsonde opérationnel n'a pas permis l'échantillonnage par pêche de contrôle.

1.4.2. Matériel d'écho-intégration

Le matériel d'écho-intégration dont le CRODT est équipé depuis fin 1982, comprend principalement :

- 1 échosondeur BIOSONICS modèle 101, 60-120 KHz
- 1 écho-intégrateur digital BIOSONICS modèle 120
- 2 échographes ROSS modèle FINE LINE 240 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, fréquencesmètres, etc), ainsi que de :

- 1 oscilloscope ENERTEC SCHLUMBERGER 5027 à mémoire numérique
- 1 ordinateur HP 9845 C + 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 RS 232 C.

2. REGLAGES DURANT LA CAMPAGNE

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

La TS ou target strength est un facteur permettant de convertir les densités relatives en densités absolues exprimées en poids ou en nombre de poissons par unité de volume ou de surface.

La valeur de -35.4 dB/kg utilisée lors de cette campagne, est dérivée des calculs effectués par Marchal et Josse en 1982.

2.2. REGLAGE ET TRST DU SONDEUR

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

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

La calibration a été réalisée au port de Dakar le 18 février 1988 dans les conditions suivantes :

- température de l'eau 18°C

- longueur du câble entre la base et le sondeur : 60 mètres.

Les mesures suivantes ont été par la suite effectuées : le niveau d'émission, le niveau de réception, le contrôle de la TVG.

2.2.1. Niveau d'émission SL

Le niveau d'émission a été mesuré en utilisant l'hydrophone standard. Pour cela, l'émetteur a été réglé à 0dB puis en émettant par le transducteur à tester, on reçoit sur le standard 24 volts pp. La valeur de SL est :

$$SL = 20 \log \frac{24}{2\sqrt{2}} - S_s$$

Sachant que la sensibilité de réception du standard est de $S_s = -205.1 \text{ dB}$ à 120 KHz : $SL = 223.7 \text{ dB}$.

2.2.2. Niveau de réception G1

La mesure a été également effectuée avec l'hydrophone standard. L'atténuation du récepteur a été réglée à -18 dB .

La fonction TVG a été bloquée à 25 m, en émettant sur le standard un signal de 0.297 volt pp soit 0.098 volt efficace, on a la sortie sondeur un signal de 0.981 volts. Le niveau de réception à 25 m est donc :

$$G_{25} = 20 \log 0.981 - 151.7 - 20 \log 0.098 + 18 = -113.7 \text{ dB}$$

avec la sensibilité d'émission du standard 151.7 dB et l'atténuation du récepteur -18 dB à retrancher.

Pour avoir le niveau de réception à 1 m, il faut retirer le gain TVG à 25 m soit 29.694 dB, on en déduit G1 :

$$G_1 = -113.7 - 29.694 = -143.1 \text{ dB}$$

2.2.3. Contrôle de la TVG

Après un contrôle par amplification au cours du temps d'un signal constant, le facteur de correction de la TVG a été de + 10 % jusqu'à la tranche de profondeur 75-100 m et nul pour les autres tranches.

2.3. REGLAGES ET TEST DE L'INTEGRATEUR

Le fond a été suivi en mode manuel de manière à éviter tout risque de blocage sur les bancs de très forte densité.

Il a été sélectionné quinze tranches d'eau avec comme profondeur de référence celle du transducteur. Ces tranches ont été réparties comme suit :

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

Le seuil d'intégration fixé à 120 m V permet d'éliminer pratiquement tout le plancton des enregistrements.

La constante A qui est fonction des performances du sondeur et de la TS moyenne choisie a été calculée avec pour résultat :

$$A = 0.224 \text{ kg/m}^3 \text{ V}^2$$

Le nombre d'émission a été calculé de manière à ce qu'une séquence sorte à chaque mille nautique.

Echelle	Nombre d'émission
0-50 m	1470
0-100 m	735
0-250 m	290

Le bon fonctionnement de l'intégrateur a été testé avec succès en y injectant différents signaux continus dont on a fait varier le voltage de 0.5 à 7.0 V.

3. SAISIE ET TRAITEMENT DES DONNEES

3.1. SAISIE ET CORRECTION DES DONNEES

Les données d'intégration, la latitude, la longitude, l'heure, la vitesse du bateau sont saisies en direct par l'ordinateur HP 9836 grâce à sa liaison par interface RS 232 C à l'intégrateur et au navigateur par satellite. Les données de température qui jusque là étaient saisies en différé sont désormais enregistrées en direct grâce au répéteur à l'intérieur du laboratoire. Seule la profondeur est rentrée dans l'ordinateur par l'opérateur.

Avant de procéder aux calculs, un traitement est effectué pour corriger les données affectées par les bruits de surface, le plancton ou l'intégration du fond.

3.2. EXTRAPOLATION EN HAUTEUR

Le transducteur était remorqué à 4 mètres sous la surface et les valeurs de la première tranche d'intégration, 3 à 5 m, ont été extrapolées jusqu'au niveau de la base. Les 4 premiers mètres sous la surface n'ont pas été pris en compte.

3.3. CALCUL DES DENSITES

A partir des fichiers corrigés, deux types de traitement informatique (LEVENEZ, J.J. ; LIOCHON, M., 1985), prenant chacun la radiale comme unité, ont été effectués. Ces traitements fournissent des estimations de densité exprimées en tonnes par mille nautique carré.

3.3.1. Densité globale par séquence

Les valeurs de densité sont calculées pour chaque mille nautique en séparant les valeurs enregistrées le jour de celles de nuit.

3.3.2. Densité par zone bathymétrique

Cette méthode de calcul permet d'obtenir les densités mesurées entre 2 limites de profondeur. Les limites retenues pour ce traitement sont celles correspondant aux strates statistiques de la flottille sardinière dakaroise, à savoir 0-25 m, 26-75 m, 76-250 m.

3.3. CALCUL DES BIOMASSES

Le calcul est effectué par simple extrapolation de 3 valeurs de densité moyenne à la surface de la zone de prospection considérée.

4 . R E S U L T A T S

4.1. CONDITIONS HYDROLOGIQUES

La figure 4 montre la répartition des isothermes de surface sur la côte Nord. Les valeurs de températures sont comprises entre 16°C et 17°C. Les eaux plus froides sont plaquées vers la côte, en revanche les températures de plus de 17°C sont vers le large au-delà de l'isobathe 50 m.

Les températures mesurées sur la côte Sud sont figurées sur la figure 3. L'écart entre les valeurs atteint 7°C ; variant ainsi entre 15°C et 22°C. Comme lors des campagnes effectuées pendant cette période, la source d'eaux froides prend naissance devant Mbour et s'allonge en se réchauffant. Aussi, l'isotherme 22°C se trouve au large du Cap Roxo. Il apparait globalement un gradient croissant des valeurs de température du Nord au Sud.

4.2. ESTIMATION DES DENSITES ET BIOMASSES

Les valeurs des densités et des biomasses estimées lors de cette campagne ne tiennent compte ni de la biomasse présente en zone très côtière, ni de l'évitement du poisson à l'approche du bateau. Ces valeurs se présentent alors comme des estimations minimales.

4.2.1. Estimation des densités moyennes

Les estimations de densités moyennes ont été calculées pour les valeurs observées le jour, pour les valeurs observées la nuit et pour l'ensemble des valeurs ; ceci pour tenir compte des différences nycthémérales de comportement des poissons. Les estimations 1 et 2 pour la côte Nord s'expliquent par le parcours en zig-zag adopté. En effet, la première estimation est relative aux radiales parallèles aux degrés de latitude tandis que la seconde se rapporte aux radiales perpendiculaires aux isobathes. Le tableau ci après est ainsi obtenu :

		DENSITES MOYENNES EN TONNES PAR MILLE CARRE		
		VALEUR JOUR	VALEUR NUIT	VALEUR GLOBALE
	Petite Côte	37.8	67.8	52.2
Côte	Gambie	405.3	144.9	261.2
Sud	Casamance	115.0	67.6	91.6
	Total Sud	144.3	87.6	115.8
Côte	Côte Nord Estimation 1	82.2	128.3	105.0
Nord	Côte Nord Estimation 2	91.4	89.9	90.6
	Total Nord	86.6	109.8	98.1
Sénégal	Total	123.4	95.5	109.4

Les rapports nuit/jour calculés sur la côte Sud sont de 1.8 pour la Petite Côte, de 0.4 pour la Gambie, de 0.6 pour la Casamance et de 0.6 pour l'ensemble de la zone Sud. Ainsi, à l'exception de la Petite Côte les détections de jour ont été plus fortes que celles rencontrées la nuit. Ceci tient au fait que de gros bancs ont été mesurés le jour principalement en Gambie où la forte densité mesurée est due essentiellement à de gros bancs intégrés le long d'une radiale. Si l'on ne tient pas compte de cette radiale en Gambie, la densité de jour passe de 405.3 à 92.5 tonnes par mille carré.

Les estimations 1 et 2 de la Côte Nord donnent respectivement des rapports nuit/jour de 1.6 et de 0.9. Cette différence s'explique par le fait que des détections importantes qui ont été mesurées le jour sur les radiales parallèles aux degrés de latitude n'ont pas été retrouvées sur la seconde estimation. En effet, le jour les poissons sont concentrés en bancs très denses et l'on peut constater des écarts dans les deux estimations dus à l'effet d'un banc important intégré uniquement sur l'un des parcours.

1.2.2. Estimation des biomasses

Les valeurs de biomasse en tonnes calculées pour chacun des secteurs sont exposées au tableau ci-dessous :

		DENSITES MOYENNES EN TONNES PAR MILLE CARRE		
		VALEUR JOUR	VALEUR NUIT	VALEUR GLOBALE
	Petite Côte	71000	127000	98000
Côte	Gambie	454000	162000	293000
Sud	Casamance	207000	122000	165000
	Total Sud	732000	410000	556000
Côte	Côte Nord Estimation 1	115000	180000	148000
Nord	Côte Nord Estimation 2	119000	117003	118000
	Total. Nord	117000	149000	137000
Sénégal	Total	849000	560000	689000

La biomasse a globalement augmenté sur la côte Sud par rapport aux précédentes campagnes de 1984 (LEVENEZ et al., 1985) et de 1987 (SAMB B., LEVENEZ J.J., 1988). Cette hausse est liée aux concentrations de poissons détectées en Gambie. Toutefois, pour les zones Casamance et Petite Côte les valeurs sont assez comparables.

Pour la côte Nord la biomasse mesurée accuse une très légère hausse par rapport aux campagnes de février 1987 et mars 1984.

4.3. REPARTITION GENERALE DES DENSITES

La répartition des densités en tonnes par mille carré sur la côte Sud est indiquée par la figure 5. Sur cette carte nous pouvons remarquer que les concentrations de poissons les plus importantes sont observées en Gambie et à un degré moindre en Casamance où les fortes détéctions sont localisées sur petits fonds. Dans la zone Petite Côte, les concentrations sont assez isolées.

La figure 6 retrace la distribution des densités sur la côte Nord. Les seules fortes concentrations sont situées au Nord de la zone prospectée plus précisément devant Saint-Logis. Ailleurs, les détéctions importantes sont proches de la côte et se trouvent assez isolées.

C O N C L U S I O N

Au cours de cette campagne, une biomasse d'une valeur globale de 689 000 tonnes a été détectée sur l'ensemble du plateau continental sénégalais, la plus grande partie de cette biomasse étant située au Sud de la presqu'île du Cap-Vert plus précisément en Gambie et Casamance. Si l'on se réfère à la répartition bathymétrique, on constate une importante fraction de la biomasse collée à la côte. L'identification des espèces responsables des fortes détections n'a pu être réalisée faute de disposer d'un netzsonde fonctionnel.

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 pour la qualité du travail effectué au cours de cette mission.

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

MARCHAL (E.) et JOSSE (E.), 1982.- Résultats de la campagne ECHOSAR 4 du N/O Capricorne. Répartition et abondance des poissons pélagiques du Cap Blanc au Cap Roxo (côte occidentale de l'Afrique). Ronéo ORSTOM COB.

LEVENEZ (J.J.) et LIOCHON (M.), 1985.- Programmes informatiques utilisés au CRODT pour l'acquisition et les traitements des données hydroacoustiques. Centre Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye. Archive n° 134, 59 p.

LEVENEZ (J.J.), SAMB (B.) et CAMARENA (T.), 1985.- Résultats de la campagne ECHOSAR 6 du Laurent AMARO. Prospection des stocks de poissons pélagiques côtiers le long des côtes du Sénégal et de la Gambie en saison froide (6 au 26 mars 1984). Archive CRODT n° 133, 39 p.

SAMB (B.), LEVENEZ (J.J.), 1987.- Résultats de la campagne ECHOSAR 7 du Laurent AMARO. Prospection des stocks de poissons pélagiques côtiers le long des côtes sénégalaises du 22 novembre au 5 décembre 1984. Archive CRODT n° 158, 13 p.

SAMB (B.), LEVENEZ (J.J.), 1988.- Résultats de la campagne ECHOSAR 12 du Louis SAUGER. Prospection des stocks de poissons pélagiques côtiers le long des côtes sénégalaises du 12 février au 1er mars 1987. Sous presse.

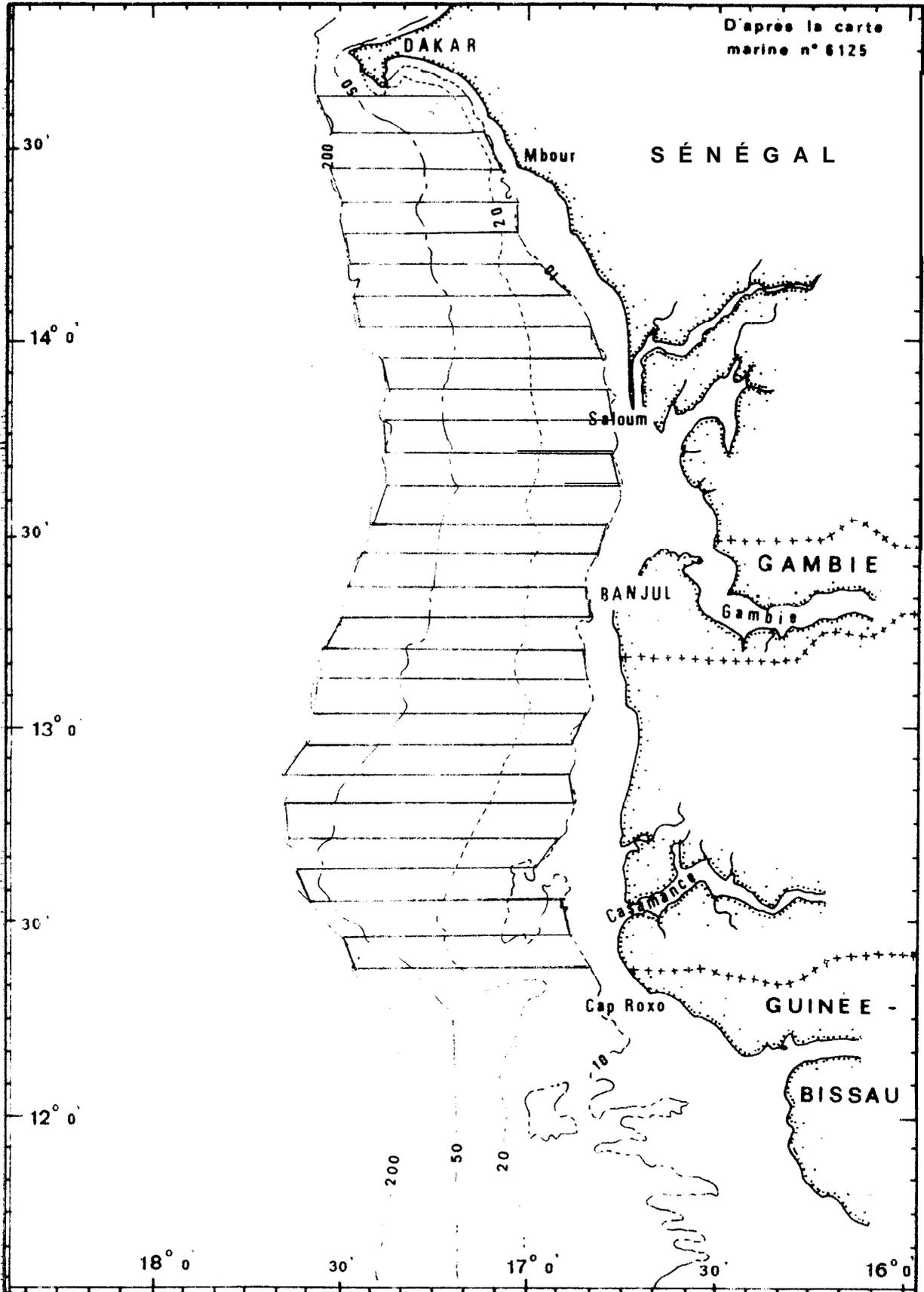


Figure 1 Trajet de bateau sur la côté sud (ECHOSAR 14)

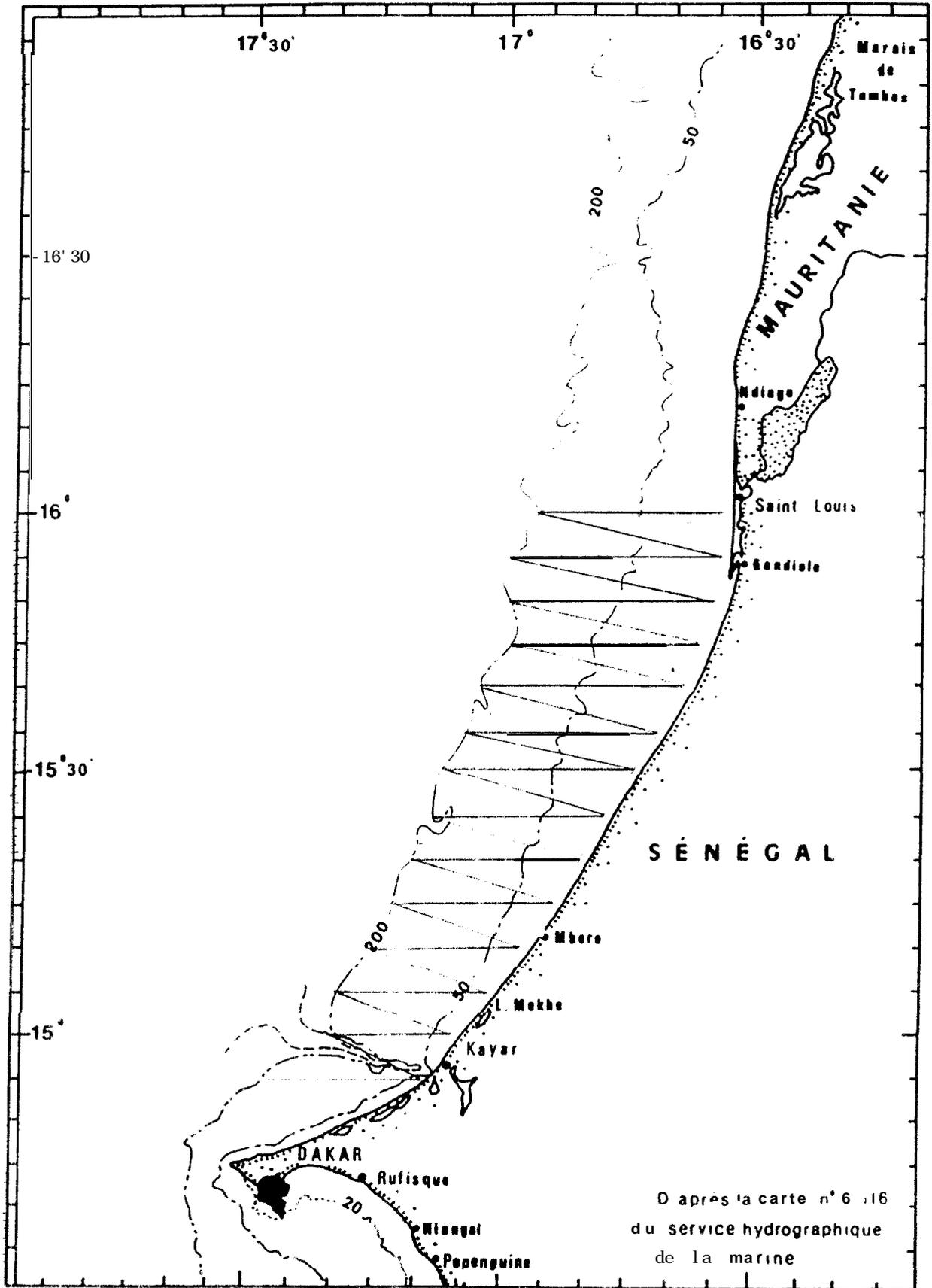


Figure 2 Trajet du bateau sur la côté nord (ECHOSAR 14)

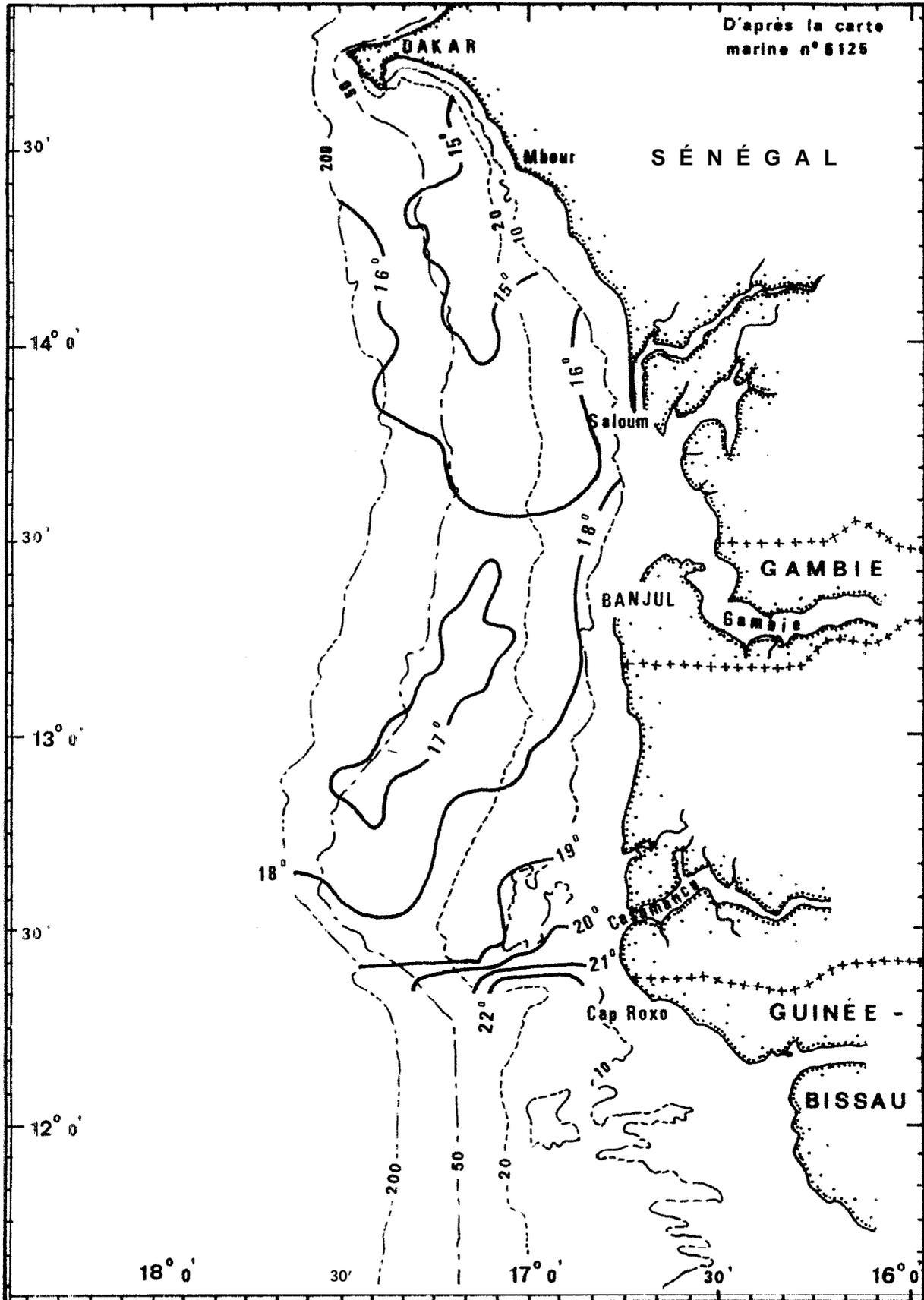


Figure 3.- Température de surface sur la côte Sud (ECHOSAR 14)

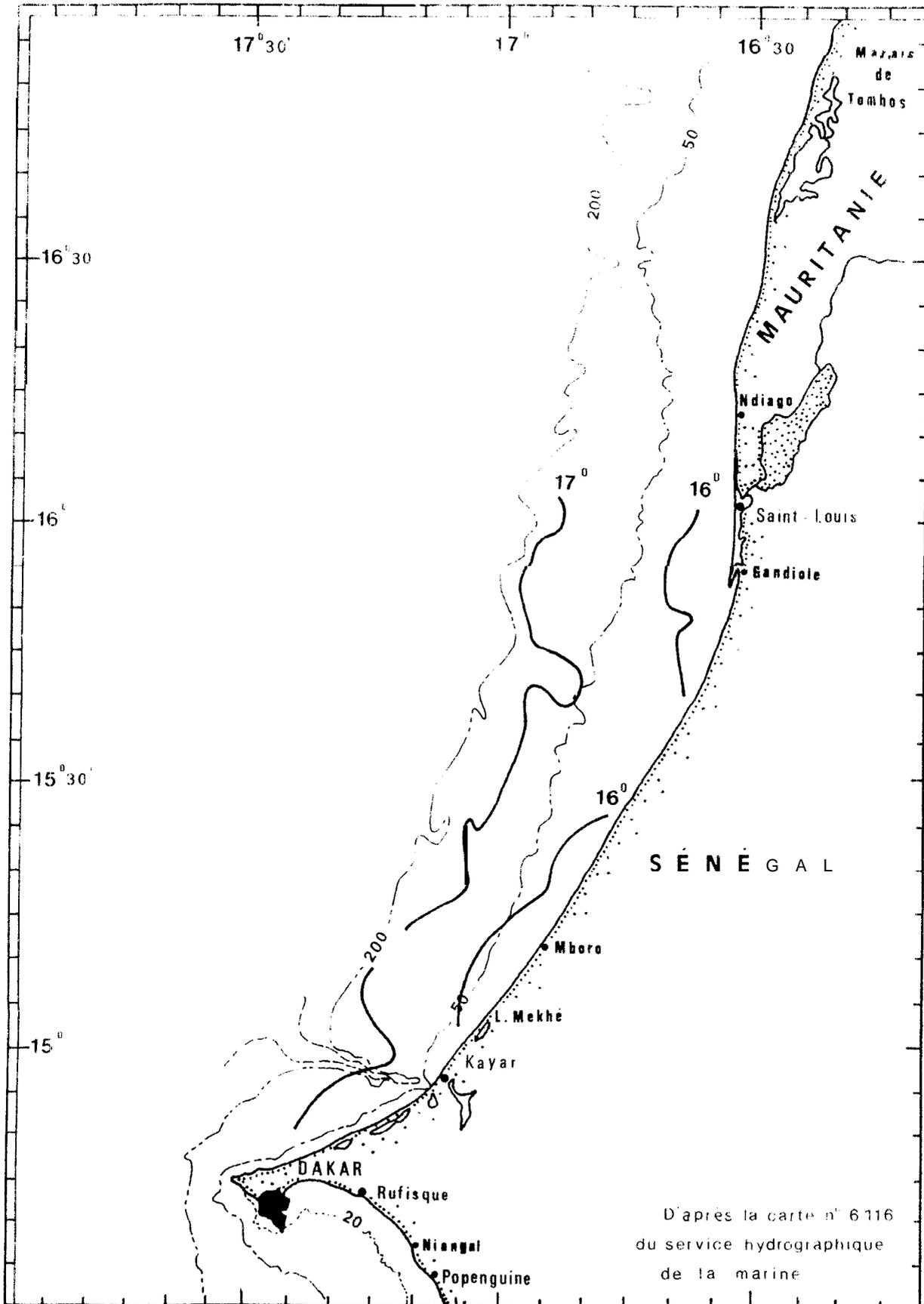


Figure 4.- Température de surface sur la côte Nord (ECHOSAR 14)

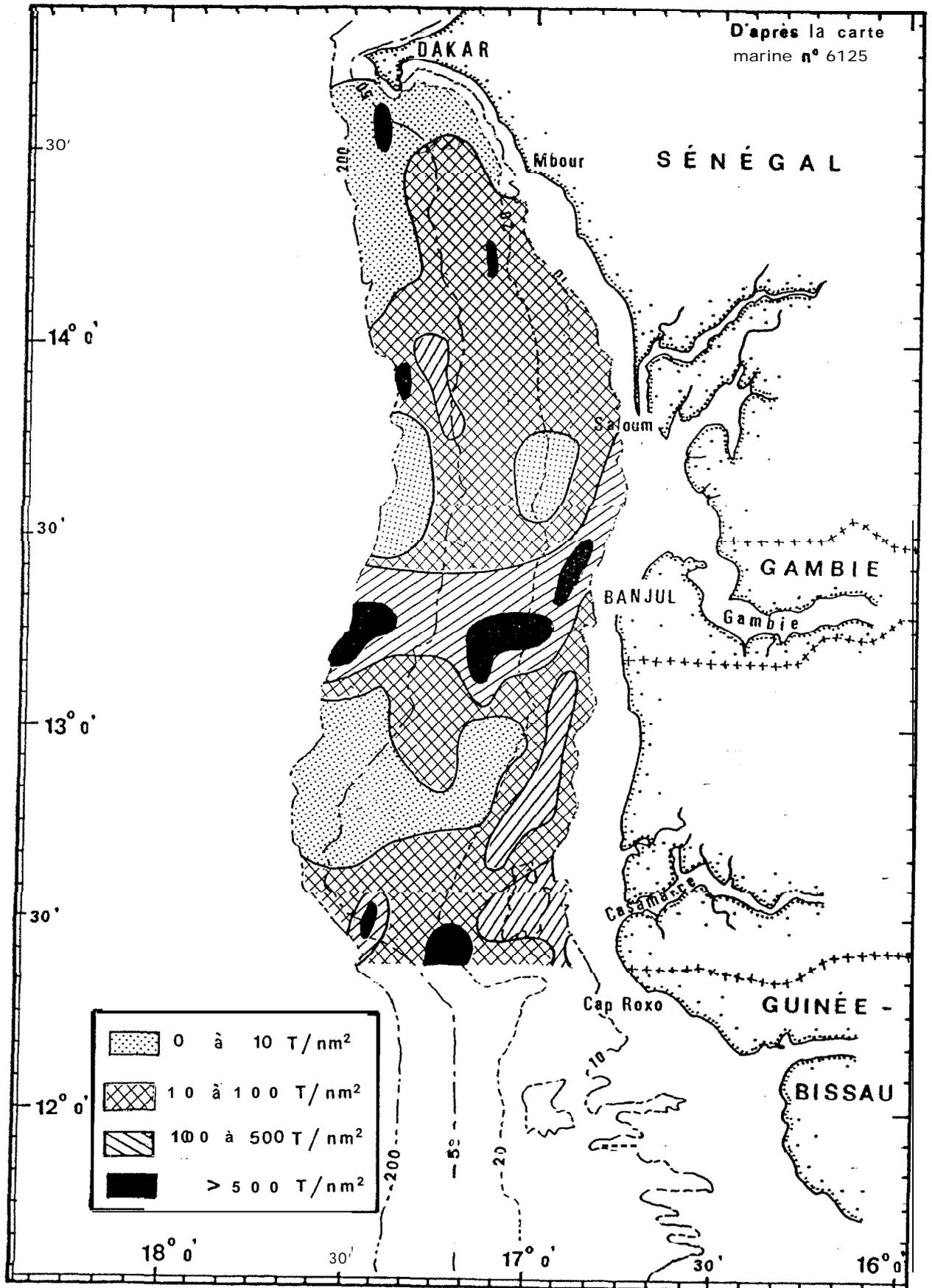


Figure 5.- Répartition des densités sur la côte Sud (ECHOSAR 14)

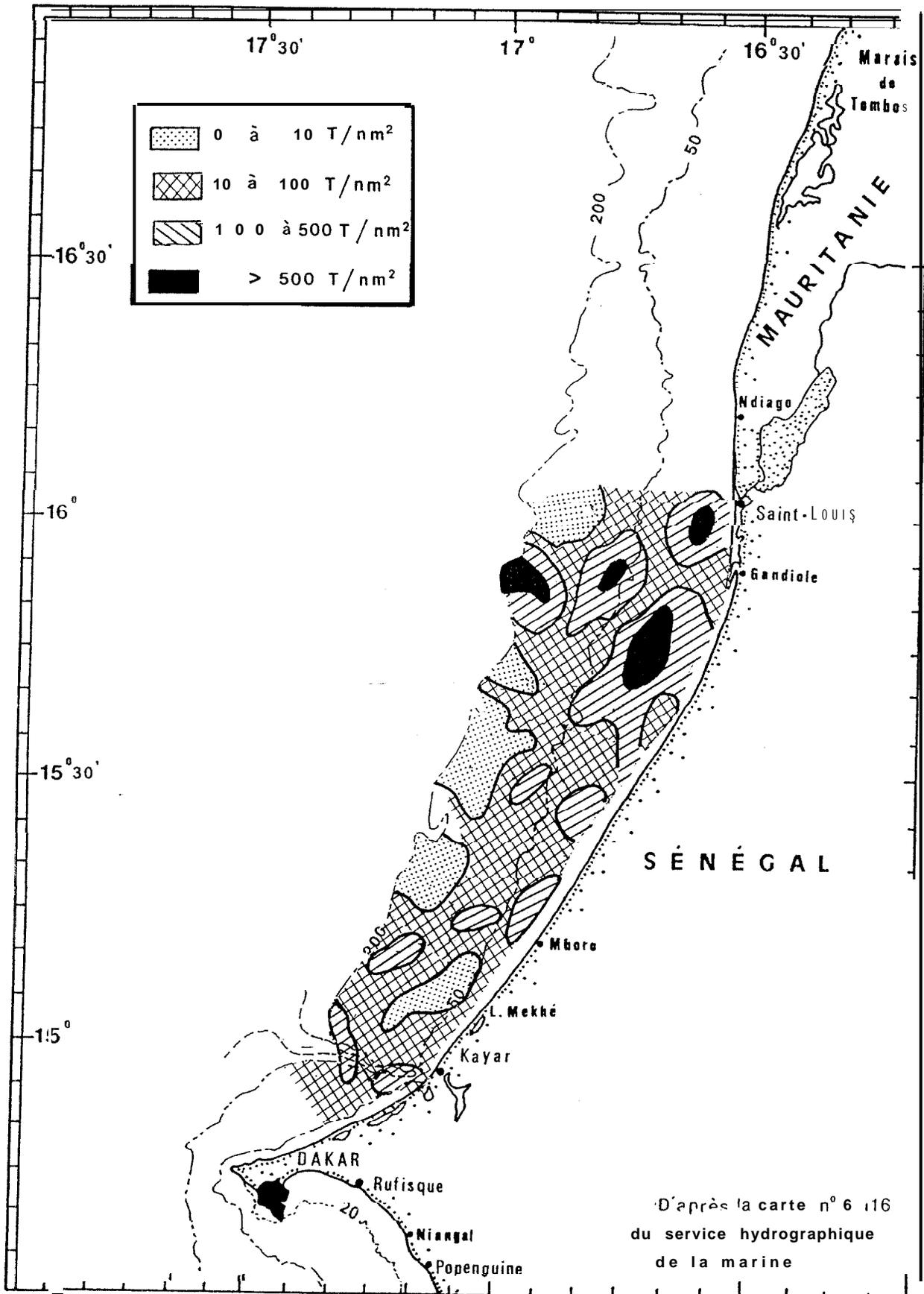


Figure 6.-Répartition des densités sur la côte Nord (ECHOSAR 14)