

OC 000057

RESULTATS DE LA CAMPAGNE ECHOSAR 12 DU N.O. "LOUIS SAUGER"  
PROSPECTION DES STOCKS DE POISSONS PELAGIQUES COTIERS LE LONG  
DES COTES SENEGAMBIENNES DU 12 FEVRIER AU 1<sup>ER</sup> MARS 1987

B. SAMB  
J.J. LEVENEZ

CENTRE DE RECHERCHES **OCÉANOGRAPHIQUES** DE DAKAR • TIAROYE

\* INSTITUT SÉNÉGALAIS DE RECHERCHES AGRICOLES \*

ARCHIVE

N° 168

JUILLET 1988

RESULTATS DE LA CAMPAGNE ECHOSAR 1.2 DU N.O. "LOUIS SAUGER"  
PROSPECTION DES STOCKS DE POISSONS PELAGIQUES COTIERS LE LONG  
DES COTES SENEGAMBIENNES DU 12 FEVRIER AU 1<sup>ER</sup> MARS 1987

par

Birane SAMB (1) et Jean-Jacques LEVENEZ (2)

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

Cette campagne ECHOSAR, réalisée en saison froide du 12 février au 1<sup>er</sup> mars 1987, entre dans le cadre du programme de prospection du plateau continental sénégalais. L'objectif de ce projet d'étude est de suivre l'évolution de la biomasse et de la répartition des petits pélagiques côtiers sur l'ensemble de cette zone.

Ce rapport donne les estimations de densité et biomasse calculées lors de cette mission et décrit la distribution des concentrations de poissons.

---

(1) Biologiste Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye B.P. 2241 Dakar-Sénégal/ISRA  
(2) Biologiste ORSTOM affecté au Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye/ISRA

1. DESCRIPTION DE LA CAMPAGNE  
" ECHOSAR 12 " DU LOUIS SAUGER

1.1. PARTICIPANTS

Les scientifiques suivants ont participé à la mission à bord du Louis SAUGER :

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

1.2. CALENDRIER

La campagne ECHOSAR 12 s'est déroulée du 12 février au 1<sup>er</sup> mars 1987. La zone Nord a été prospectée du 13 au 17<sup>er</sup> février tandis que la zone Sud a été couverte du 18 février au 1<sup>er</sup> mars.

1.3. EXTENSION GEOGRAPHIQUE ET COUVERTURE

Les campagnes de type "ECHOSAR" couvrent l'ensemble du plateau continental sénégalais. La zone bathymétrique couverte s'étend des fonds de 10 m à 200 m. Le Sud, de Dakar au Cap-Roxo, a été prospecté selon un réseau de radiales parallèles espacées de 5 milles nautiques tandis qu'au Nord, de Saint-Louis à Kayar, un parcours en zig-zag a été adopté (figures 1 et 2), réalisant pratiquement 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 ; en revanche les radiales perpendiculaires à la côte représentent une surface prospectée identique à celle des radiales parallèles. Il est ainsi possible d'obtenir deux estimations simultanées, avec un taux d'échantillonnage similaire, de la même zone.

1.4. DESCRIPTION DES TRAVAUX REALISES

1.4.1. Etude du milieu et opérations de pêche

Les températures de surface ont été mesurées en continu à l'aide d'un thermographe MURAYAMA DANKI MKI-21A. Concernant les opérations de pêche, les contraintes notamment l'absence de netzsonde opérationnel, déjà mentionnées dans les précédents rapports ECHOSAR, n'ont pas permis d'obtenir un échantillonnage représentatif.

#### 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 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, fréquencesmètres, 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
- t table traçante
- t table à digitaliser
- t lecteur de bande
- 1 ordinateur HF 85 avec extension mémoire
- 1 navigateur par satellite avec interfaçage RS 232 C

## 2 . R E G L A G E   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  $\overline{TS}$  ou "Target strength" moyenne de -35.4 dB/kg a été utilisée. Cette valeur procède d'une correction de la TS calculée par MARCHAL et JOSSE en 1982.

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

La fréquence de travail a été de 120 KHz. Nous avons utilisé le transducteur à faisceau étroit SN001 : l'angle entre les points -3 dB du diagramme de directivité est de 10°. Ce transducteur était 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 20°C
- longueur du câble entre la base et le sondeur : 60 mètres

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

La mesure a été faite par hydrophone standard à 1 mètre de la base ; cette mesure a permis de calculer  $SL = 222.9 \text{ dB } \mu\text{Pa/V}$  à 1 mètre, valeur à rapprocher du SL nominal de  $223.0 \text{ dB } \mu\text{Pa/V}$  à 1 mètre.

#### 2.2.2. Le niveau de réception G1

La mesure a également été effectuée par hydrophone standard. La valeur de G1 ainsi calculée est de  $-143.0 \text{ dBV}/\mu\text{Pa}$  à 1 mètre, valeur également à rapprocher de  $-142 \text{ dBV}/\mu\text{Pa}$  qui est le G1 nominal.

#### 2.2.3. Contrôle de la fonction TVG

Les mesures électriques ont été effectuées en mesurant l'amplification au cours du temps d'un signal constant entré dans l'étage de réception du sondeur. Le facteur de correction a été de + 10 % jusqu'à la profondeur 100 mètres incluse tandis qu'aucune correction n'était nécessaire pour les profondeurs supérieures.

### 2.3. REGLAGES DE L'INTEGRATEUR

Comme lors des précédentes campagnes, le fond a été suivi en mode "manuel" de manière à éviter tout blocage sur les bancs de très forte densité avec pour corollaire la perte des échos d'une partie des poissons situés très près du fond. Le seuil d'intégration a été fixé à 120 mV de manière à éliminer le plancton des valeurs intégrées.

Les 15 intervalles de profondeur suivants ont été choisis :

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

La constante A a été calculée et fixée à  $0.224 \text{ kg/m}^3 \times \text{V}^2$  ; elle permet de transformer les moyennes de voltage 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, de la durée d'impulsion 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'émissions
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 a été relié par interface RS 232 C à l'intégrateur et au navigateur par satellite. Latitude, longitude, heure, vitesse du bateau, données d'intégration étaient donc saisies directement. La profondeur était entrée manuellement et la température était saisie au moment de la correction des fichiers.

#### 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 et du délai de 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 où il est peu probable de trouver du poisson lors du passage du bateau.

#### 3.3. CALCUL DES DENSITES

A partir des fichiers corrigés, deux types de traitement informatique, prenant chacun la radiale pour 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 de jour de celles enregistrées de nuit.

### 3.3.2. Densité par zone bathymétrique

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

### 3.4. CALCUL DES BIOMASSES

Ce calcul est effectué par simple extrapolation des 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

#### 4.1.1. Côte Sud

La figure 3 montre la distribution géographique des isothermes de surface. Les températures sont comprises entre 15°C et 19°C. La structure thermique rencontrée est très classique. La source d'eaux froides prend naissance devant Mbour et s'allonge en se réchauffant. Des eaux de température légèrement plus élevée sont localisées le long de la côte, plus précisément au Sud de la Gambie et devant la Casamance.

#### 4.1.2. Côte Nord

La figure:- retrace la répartition géographique des isothermes de surface. Les valeurs de température mesurées varient entre 16" et 18°C. Les températures relevées sur la zone de prospection sont assez homogènes. Ce n'est qu'au large de Mboro et de la limite Sud de prospection que les eaux supérieures à 17° sont rencontrées.

### 4.2. ESTIMATIONS DES DENSITES ET BIOMASSES

Les valeurs qui vont suivre doivent être considérées comme des estimations minimales des densités et des biomasses présentes au moment de la campagne dans la zone de prospection. 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

Pour tenir compte des différences nycthémérales de comportement des poissons, différences qui agissent sur la répartition horizontale et verticale de leurs concentrations, 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.

Le parcours en zig-zag adopté au Nord nous permet d'avoir deux estimations pour cette zone, l'estimation 1 se rapporte aux radiales parallèles aux degrés de latitude tandis que l'estimation 2 se rapporte aux radiales perpendiculaires aux isobathes. Le tableau suivant est ainsi obtenu :

DENSITES MOYENNES EN TONNES				
PAR MILLE CARRE				
		VALEUR	VALEUR	
		JOUR	NUIT	
		GLOBALE		
	Petite Côte	52.9	81.6	68.5
Côte	Gambie	69.6	92.8	82.9
Sud	Casamance	89.3	93.9	91.7
	Total Sud	70.7	88.6	80.4
	Côte Nord			
Côte	Estimation 1	85.3	116.1	99.5
	Côte Nord			
Nord	Estimation 2	51.7	107.1	81.4
	Total Nord	70.3	111.4	90.7
Sénégal-				
bie	Total	70.6	95.7	83.8

Dans tous les secteurs prospectés, les densités moyennes de nuit sont supérieures aux densités moyennes du jour.

Les rapports nuit/jour sont de 1.3 pour la côte Sud, de 1.6 pour la côte Nord et de 1.4 pour l'ensemble du plateau continental sénégalais.

Les valeurs des rapports nuit/jour sont proches de celles calculées lors des campagnes précédentes (LEVENEZ et al., 1985). Le fait que les valeurs de nuit soient toujours plus élevées que les valeurs de jour tient à deux raisons principales : la première est que, beaucoup d'espèces qui, de jour, sont plaquées au fond, échappent à l'intégration alors que, de nuit, elles remontent et à ce moment sont accessibles ; la seconde est que les poissons qui sont concentrés en bancs très denses le jour, se dispersent généralement la nuit et ont donc statistiquement plus de chance d'être intégrés sur le parcours du bateau.

#### 4.2.2. Estimation des biomasses

Les estimations des biomasses en tonnes obtenues pour chacun des secteurs précédemment définis sont exposées au tableau suivant :

		BIOMASSE EN TONNES		
		VALEUR	VALEUR	VALEUR
		JOUR	NUIT	GLOBALE
	Petite Côte	103100	159000	133700
Côte	Gambie	72400	96500	86200
Sud	Casamance	163500	172000	167900
	Total Sud	340900	427300	387800
	Côte Nord			
	Estimation 1	104500	142300	121900
Côte	-----B-'-B-----			
	Côte Nord			
	Estimation 2	59700	123700	94000
Nord	Total Nord	86100	117200	111100
Sénégam-				
bie	Total	427000	544500	498900

Les biomasses calculées pour la côte Sud restent assez stables si l'on se réfère aux prospections de Mars 1984 (ECHOSAR 6) et Novembre 1984 (ECHOSAR 7) où les valeurs globales trouvées sont respectivement 391600 t et 337000 t. La distribution se retrouve avec les fortes concentrations de poissons en Casamance.

Pour la côte Nord, la valeur de biomasse estimée en mars 1984 qui est de 100 000 t est très proche de celle de cette campagne.

Il se dégage de ce qui précède que, dans l'ensemble de la Sénégalambie, les fluctuations de biomasse entre les années 1984 et 1987 sont très faibles. Il est à remarquer que ces valeurs représentent des estimations minimales de la biomasse présente dans la zone de prospection au moment précis de la campagne et ne tiennent pas compte de la fraction côtière.

#### 4.3. REPARTITION GENERALE DES DENSITES

Sur la zone Sud (figure 5), les fortes concentrations des poissons sont localisées le long des embouchures des fleuves Saloum, Gambie, Casamance. Des détectations très fortes ont été rencontrées au large de la Petite Côte et surtout dans l'ensemble de la zone Casamance.

Pour la zone Nord (figure 6) : Les poissons sont en général concentrés vers la côte. Par ailleurs, des densités assez importantes ont été mesurées au large de Mboro et Kayar.

#### C O N C L U S I O N

Les distributions des valeurs de densités estimées lors de cette campagne montrent une répartition similaire à celles de nombreuses études de prospection antérieures. En effet, les fortes concentrations de poissons sont rencontrées le long de la côte très souvent en face des embouchures. Il faut aussi noter l'importante fraction de la biomasse peu exploitée dans la zone Casamance.

Les valeurs des densités calculées reflètent, par rapport à celles des dernières estimations, une stabilité tant au niveau de la côte Sud qu'au niveau de la côte Nord.

L'identification des espèces responsables des fortes détections n'a pu être faite faute de disposer d'un netzsonde fonctionnel.

#### R E M E R C I E M E N T

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

LEVENEZ (J.J.) et LIOCHON (M.), 1985.- Programmes informatiques utilisés au CRODT pour l'acquisition et les traitements des données hydro-acoustiques. Cent. 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 Laurant AMARO. Prospection des stocks de poissons pélagiques côtiers le long des côtes du Sénégal et de la Gambie en saison froide (6 au 25 mars 1984). Archives CRODT n° 133, 39 p.

SAMB (B.), LEVENEZ (J.J.), 1987.- Résultats de la campagne ECHOSAR 7. 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.), 1987.- Résultats de la campagne Petite Côte 6 du Louis SAUGER. Prospection des stocks de poissons pélagiques côtiers le long de la Petite Côte du Sénégal du 25 au 28 août 1986. Archive CRODT n° 156, 17 p.

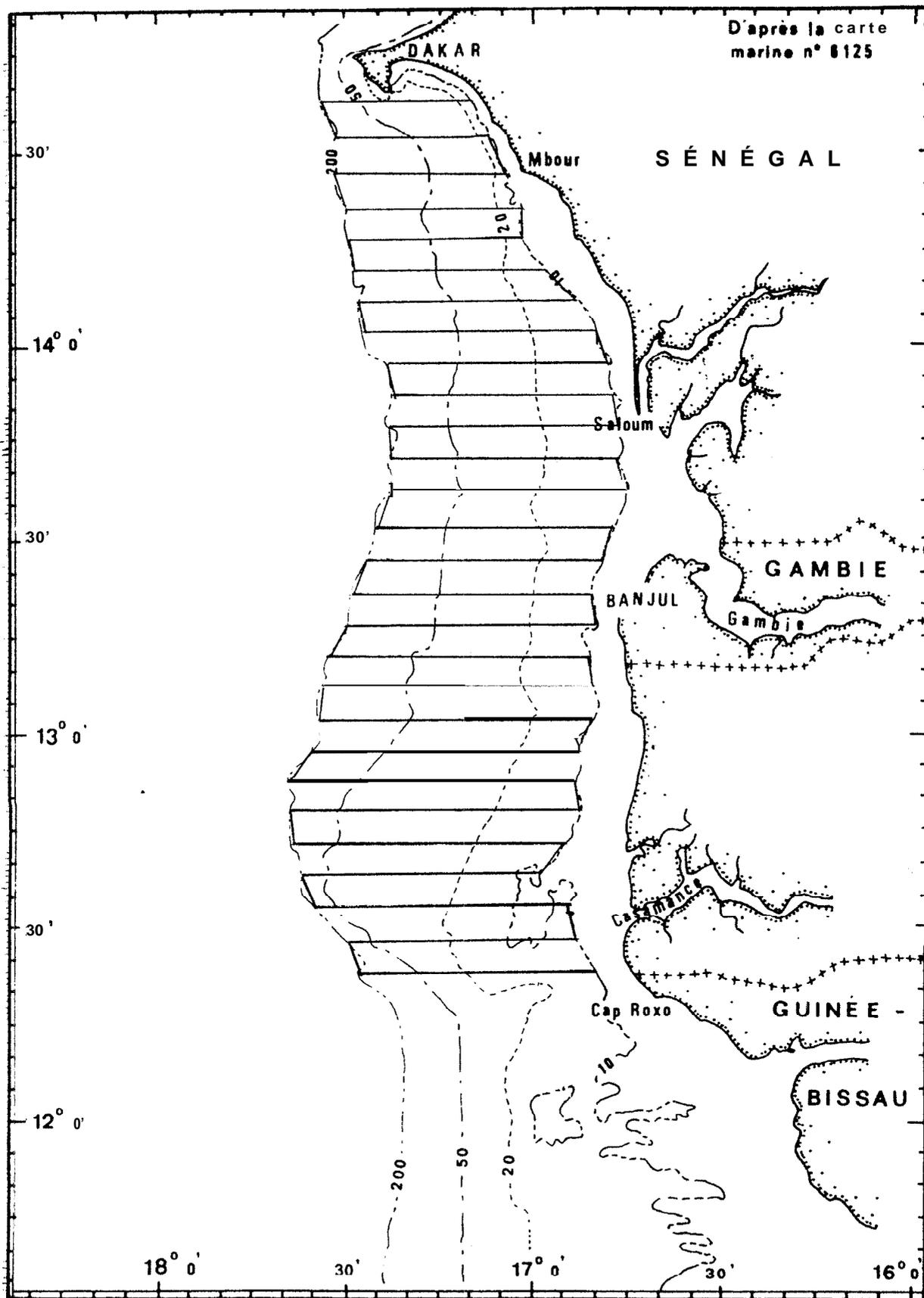


Figure 1 Trajet du bateau sur la côté sud

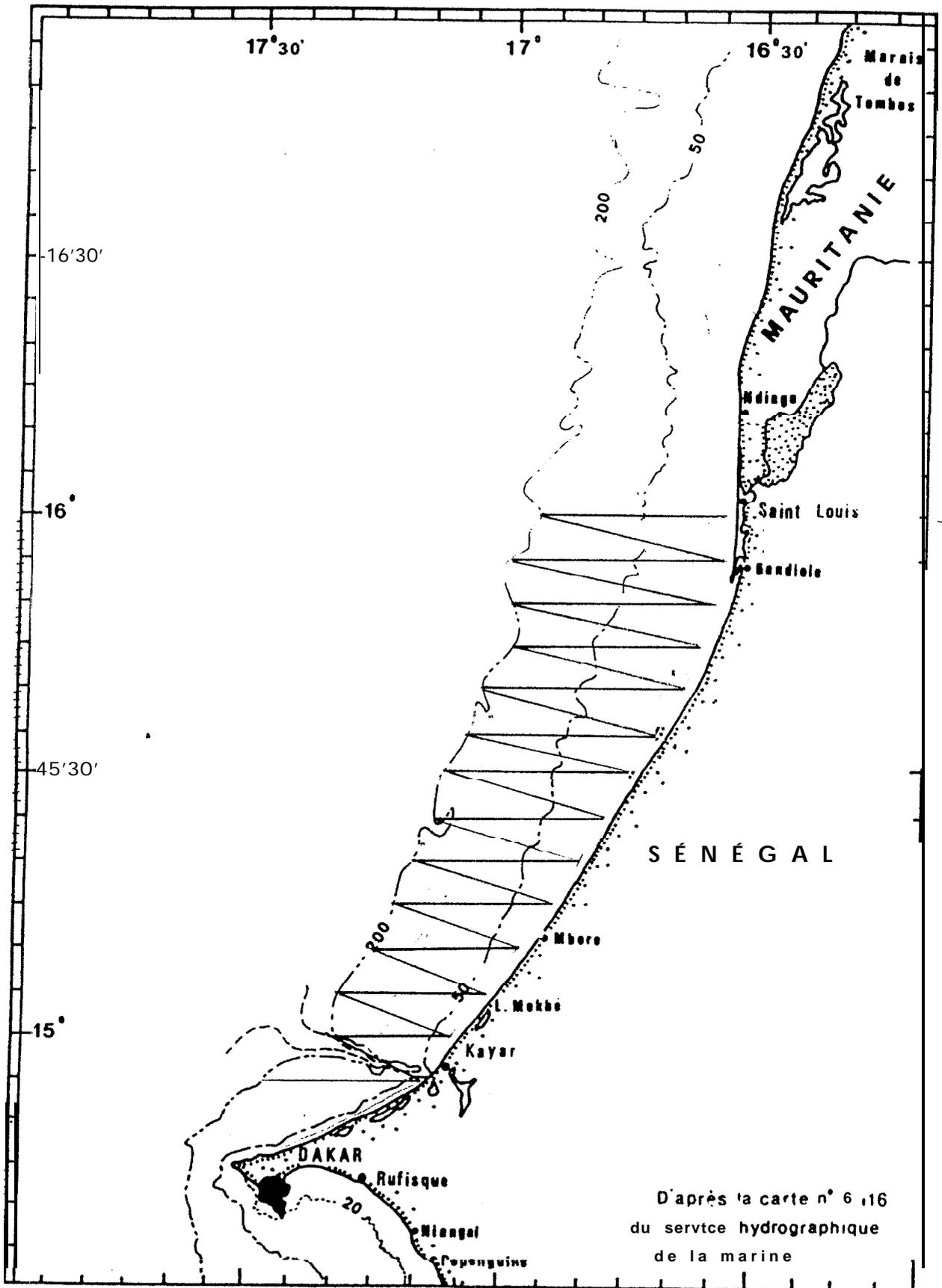


Figure 2 Trajet du bateau sur la côté nord

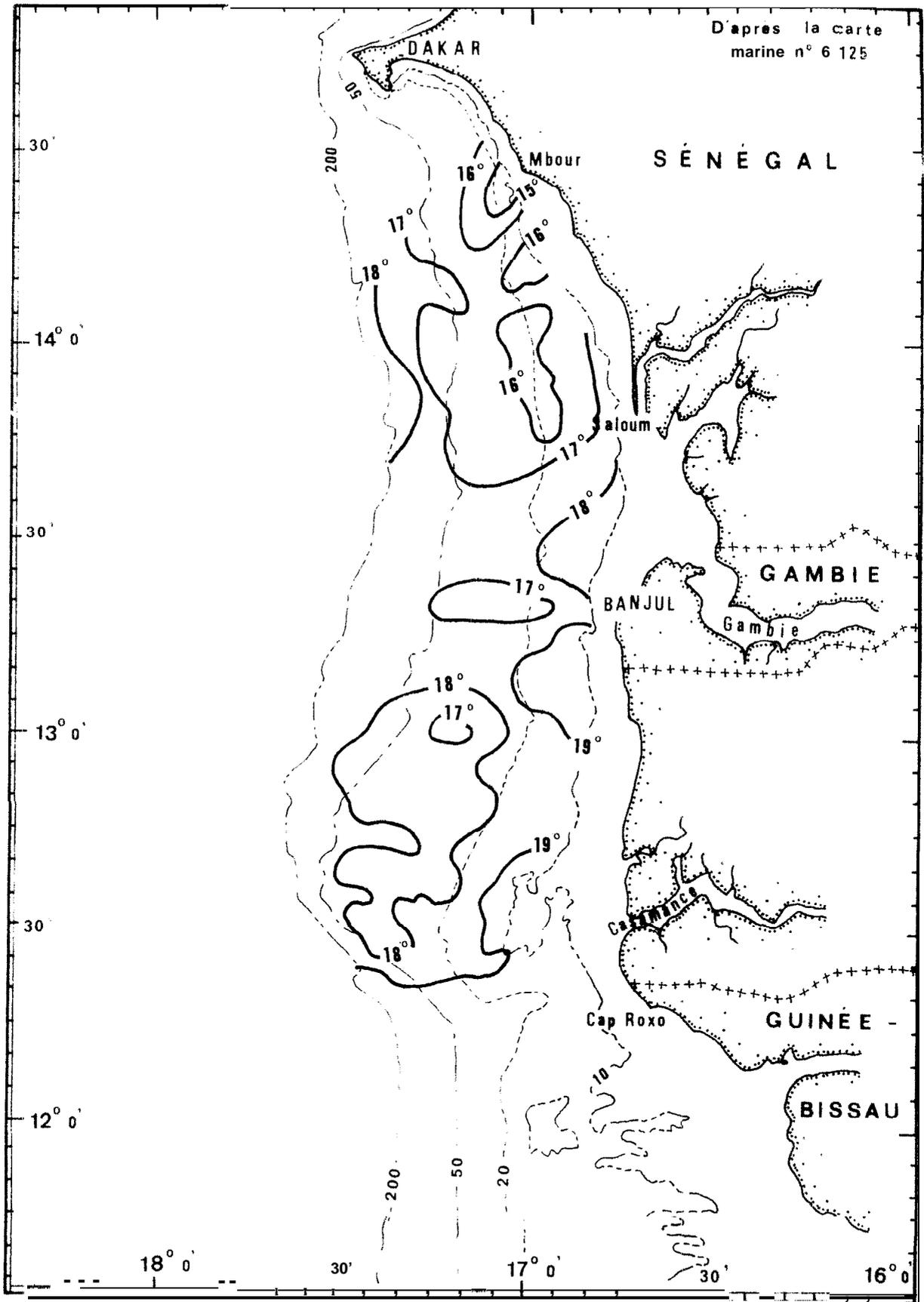


Figure 3.- : Répartition de la température de subsurface sur la côte sud

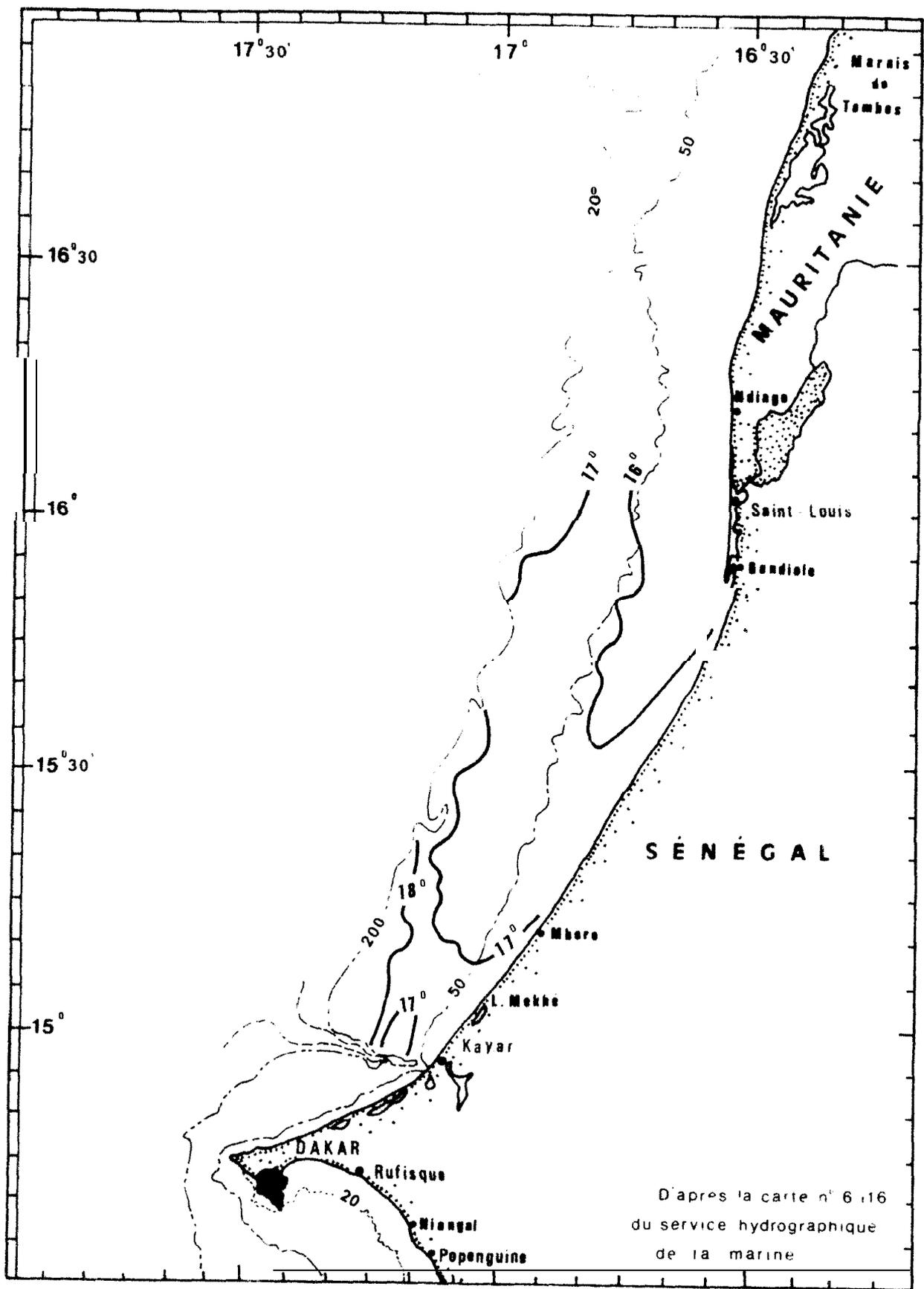


Figure 4.- : Répartition de la température de subsurface sur la côte nord

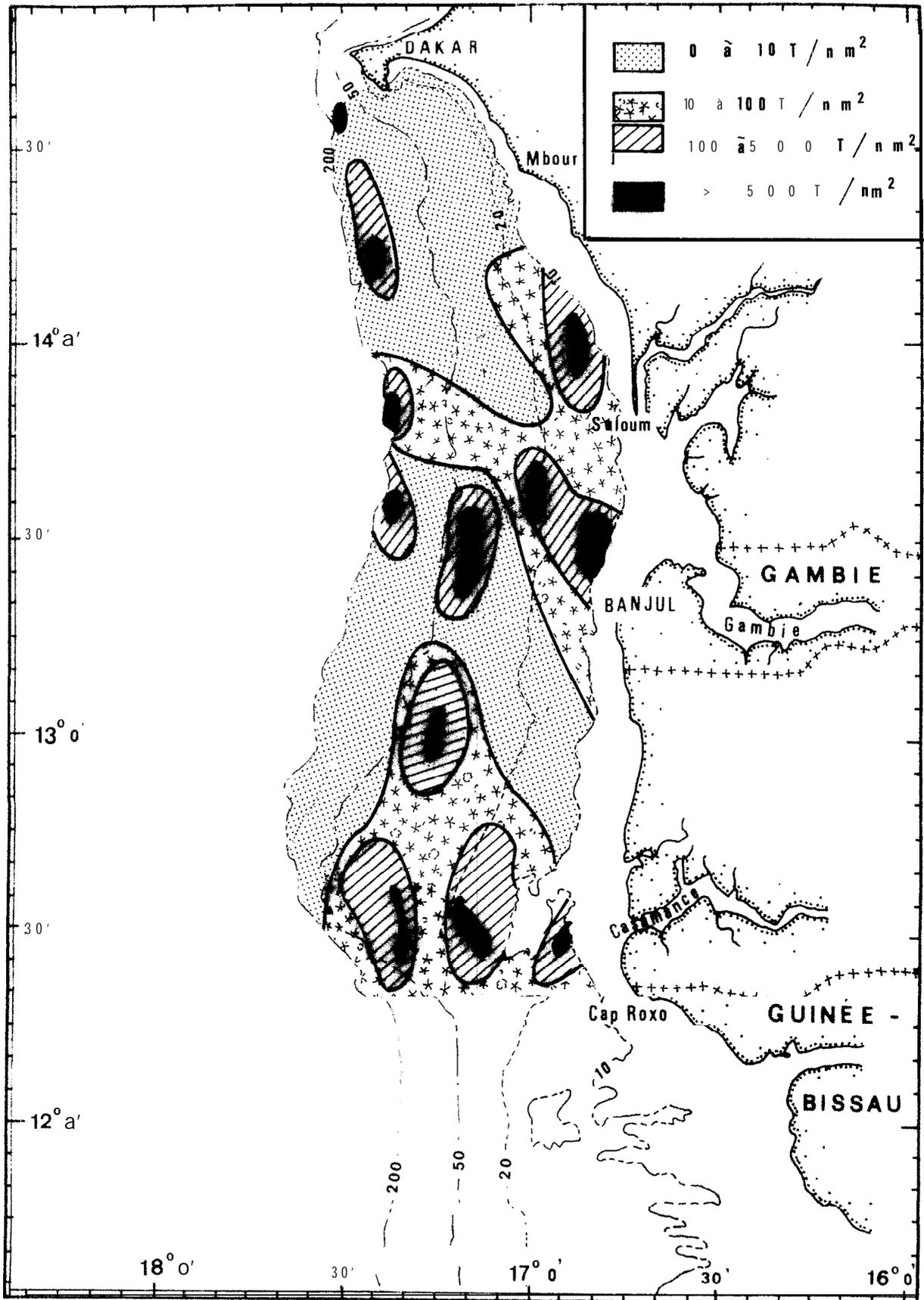


Figure 5.- : Répartition des densités sur la côte sud

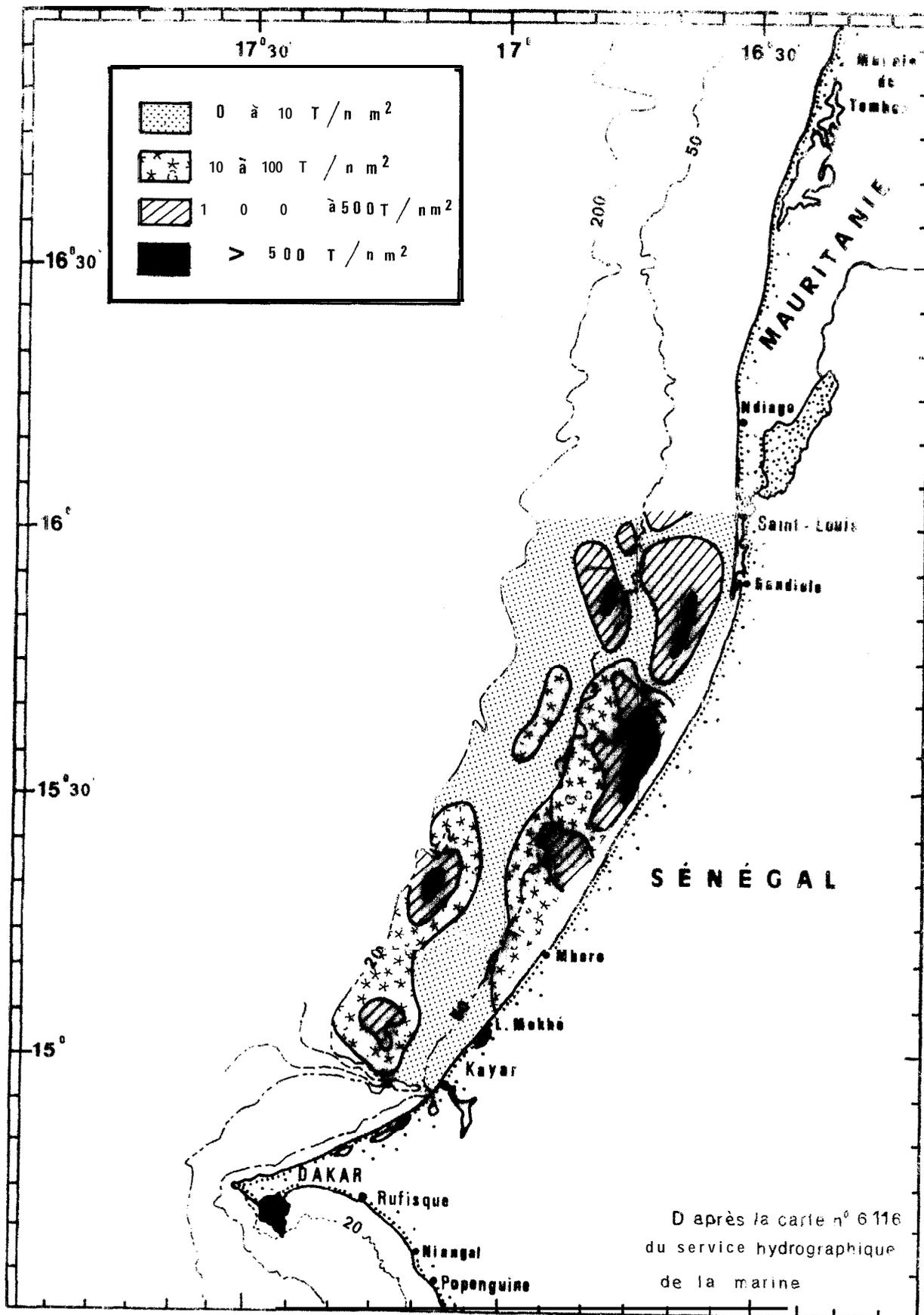


Figure 6.- : Répartition des densités sur la côte nord