

RESULTATS DE LA CAMPAGNE
ECHOSAR 6 DU LAURENT AMARO
PROSPECTION DES STOCKS DE POISSONS
PELAGIQUES COTIERS LE LONG
DES COTES DU SENEGAL
ET DE LA GAMBIE EN SAISON FROIDE
DU 6 AU 25 MARS 1984

par

Jean-Jacques LEVENEZ⁽¹⁾, Birane SAMB⁽²⁾ et Tomas CAMARENA⁽³⁾

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

Cette campagne, qui entre dans le cadre plus général des programmes "ECHOTRACE", s'est déroulée sur l'ensemble du plateau continental sénégalais du 6 au 25 mars 1984. La grande innovation sur le plan technique par rapport à la campagne ECHOSAR 5, est l'introduction d'un ordinateur pour la saisie des données, le traitement et l'édition graphique des résultats. Le CRODT a en effet acquis un ordinateur HP 9845 C et une table traçante. Les programmes écrits et mis au point par LIOCHON et LEVENEZ sont actuellement sous presse au CRODT.

(1) Océanographe-biologiste de l'ORSTOM en service au CRODT (ISRA)
BP 2241 - DAKAR.

(2) Océanographe-biologiste de l'ISRA-CRODT BP 2241 - DAKAR.

(3) Stagiaire - CRODT BP 2241 - DAKAR.

I . D E S C R I P T I O N D E L A C A M P A G N E
E C H O S A R 6 D U L A U R E N T A M A R O

1.1. PARTICIPANTS

Le personnel suivant a participé à la mission à bord du Laurent Amaro:

Jean-Jacques	LEVENEZ	chef de mission	CRODT
Birane	SAMB	biologiste	CRODT
Tomas	CAMARENA	stagiaire	CRODT
Pascal	COTEL	électronicien	ORSTOM
Abdoulaye	SARRE	électronicien	CRODT.

1.2. CALENDRIER

Cette campagne s'est déroulée du 6 au 25 mars 1984 ; la côte nord a été couverte du 7 au 10 mars, tandis que la côte sud a été prospectée du 12 au 21 mars. La première calibration a été effectuée le 7 mars dans le port de Dakar et la seconde a eu lieu, toujours dans le port de Dakar, le 23 mars. Une intercalibration prévue avec le N/O Capricorne a pu être menée au large de Joal la nuit du 12 au 13 mars.

1.3. EXTENSION GEOGRAPHIQUE ET COUVERTURE

Cette campagne a été programmée avec la participation :

1) du CNROP de Nouhadibou (RIM) qui, à bord de son navire de recherches océanographiques le N'DIAGO, devait couvrir l'ensemble du plateau continental mauritanien,

2) de l'ORSTOM qui devait à bord du N/O Capricorne et avec l'appui de personnel du CRODT apporter un appui technique au Laurent Amaro pour couvrir le plateau continental sénégalais. Le Capricorne n'a pu cependant travailler qu'en Casamance, du Cap Roxo à la frontière sud de la Gambie ; il a par contre étendu sa prospection en Guinée Bissao.

Donc, grâce à cette concertation, toute la zone s'étendant des Bissagos au Cap Blanc a été prospectée de manière quasi-simultanée par trois navires de recherches océanographiques.

En ce qui concerne la zone bathymétrique couverte par le Laurent Amaro, elle s'étend des fonds de - 10 mètres aux fonds de - 200 mètres sur la côte sud et de - 20 - 30 mètres (1,5 mille nautique de la côte) à - 200 mètres sur la côte nord.

La zone sud a été prospectée selon un réseau de radiales parallèles aux degrés de latitudes et espacées de 5 milles nautiques les unes des autres (cf. carte 1). Au nord, comme en 1983, un parcours en "zig-zag" a été adopté, combinant ainsi des radiales parallèles aux degrés de latitudes espacées de 5 milles nautiques et des inter-radiales perpendiculaires aux isobathes ; on peut ainsi considérer avoir fait une double couverture de la côte nord si l'on traite séparément les radiales et les inter-radiales (cf. carte 2).

1.4. DESCRIPTION DES TRAVAUX REALISES

1.4.1. Etude du milieu

La température de sub-surface a été relevée en continu durant toute la campagne à l'aide du thermographe du N/O Laurent Amaro. La structure thermique de la couche d'eau a été enregistrée, surtout sur la côte sud, au moyen de sondes bathythermographiques XBT Sippican. (Voir position des lâchers de sonde à la carte 6).

A la fin de la campagne, l'équipe télédétection de l'ORSTOM (à LANNION, FRANCE) a eu l'obligeance de nous faire parvenir une série de cartes METEOSAT de la région retraçant les conditions thermiques de surface qui prévalaient pendant la campagne.

1.4.2. Opérations de pêche

Le Laurent Amaro est équipé d'un chalut de fond de 4 mètres d'ouverture verticale et 12 mètres d'ouverture horizontale. Il est trainé à une vitesse proche de 3,5 noeuds. 16 coups de chaluts ont été réalisés sur la côte sud.

Du retard à l'appareillage a proscrit les opérations de pêche sur la côte nord.

Un chalut pélagique a été livré au CRODT mais sans les plans de montage : ce chalut n'a donc pas été embarqué pour cette campagne, Il semble indispensable d'embarquer un tel type de chalut pour les prochaines campagnes, le chalut démersal n'étant pas un moyen d'échantillonnage adapté aux campagnes d'écho-intégration.

1.4.3. Echo-intégration

Le Laurent Amaro est équipé depuis 1983 d'un ensemble d'écho-intégrations. Cet ensemble comprend principalement :

- 1 oscilloscope SONY TEKTRONIX 305 DMM
- 1 magnétophone à cassette SONY TC-D5M avec interface réalisée par BIOSONICS .
- 1 échographe ROSS modèle FINE LINE 250 M modifié par BIOSONICS,
- 1 écho-sondeur 60-120 KHz BIOSONICS modèle 101.
- 1 intégrateur BIOSONICS modèle 120.
- 1 générateur de fréquences BIOSONICS modèle AT 2 W, - 82-50.

Cet appareillage s'est enrichi depuis, d'un oscilloscope Fnerotec Schlumberger 5027 à mémoire numérique et surtout de différents autres appareils de mesure et d'un ordinateur HP 9845 C.

Remarque importante, - Nous n'avons eu qu'à nous rejouir de la robustesse, de la fiabilité et de la précision de tout ce matériel qui ne nous a pas occasionné le moindre ennui.

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 taille moyenne des poissons pélagiques débarqués par la flottille industrielle au port de Dakar durant le mois de mars était voisine de 29 cm. Cette taille moyenne étant proche de celle de mars 1983, nous avons gardé la même TS que pour la campagne Echostar 5, à savoir ;

$$\overline{TS} = - 35.4 \text{ dB/Kg}$$

2.2. REGLAGE DE L'ECHO-SONDEUR

Nous avons utilisé le sondeur à la fréquence de 120 KHz et avons travaillé avec le transducteur SN 001 qui est un transducteur à faisceau étroit: l'angle entre les points -3 dB du diagramme de directivité est de 10° .

La durée d'impulsion était **fixée** à 0.6 ms.

La fréquence d'émission était variable selon l'échelle utilisée.

La calibration qui a été effectuée dans le port de Dakar le 7 mars au matin s'est déroulée dans les conditions suivantes :

- température de l'eau 20.7 degrés Celsius.
- longueur du **cable** entre le sondeur et la base : 60 mètres.

On a ainsi pu mesurer.

2.2.1. Le niveau d'émission : SL

a) Par hydrophone standard : $SL = 222.72 \text{ dB}/\mu\text{Pa}$ à 1 m.

b) Par mesure électrique : $SL = 222.62 \text{ dB}/\mu\text{Pa}$ à 1 m,

Ces deux valeurs sont extrêmement voisines l'une de l'autre. Elles sont à rapprocher de $SL = 222.5 \text{ dB}/\mu\text{Pa}$ à 1 m que l'on avait calculé en 1983 et de $SL = 223 \text{ dB}/\mu\text{Pa}$ à 1 m donné par le constructeur.

2.2.2. Le niveau de réception G 1

Par X'hydrophone standard on a pu mesurer $G1 = -142.28 \text{ dBV}/\mu\text{Pa}$.

A nouveau, cette valeur est très proche de celle mesurée en 1983 oh l'on avait $-142.12 \text{ dBV}/\mu\text{Pa}$ et de $-141.69 \text{ dBV}/\mu\text{Pa}$ qui est la valeur donnée par le constructeur.

2.2.3. Contrôle de la TVG

Ce contrôle a été effectué par la mesure de l'amplification au cours du temps d'un signal constant. Les résultats sont consignés en annexe 1. Le facteur de correction a été de + 10 % jusqu'à la tranche d'eau - 150 - 200 mètres inclus et la correction a été nulle pour la tranche de - 200 à - 250 mètres.

2.3. REGLAGES DE L'INTEGRATETJR

```
PARAMETER CHECK  
  
INTEGRATOR MAN.  
  
1 FILE NUMBER 0001  
2 DATE 08/03/84  
3 # SEQUENCES 100  
4 # OF PINGS 1700  
5 THRESHOLD 120  
6 SURFACE LOCK  
7 # OF RANGES 15  
 01) 003-005 B= 1.1  
 02) 005-010 B= 1.1  
 03) 010-015 B= 1.1  
 04) 015-020 B= 1.1  
 05) 020-025 B= 1.1  
 06) 025-030 B= 1.1  
 07) 030-035 B= 1.1  
 08) 035-040 B= 1.1  
 09) 040-045 B= 1.1  
 10) 045-050 B= 1.1  
 11) 050-075 B= 1.1  
 12) 075-100 B= 1.1  
 13) 100-150 B= 1.1  
 14) 150-200 B= 1.1  
 15) 200-250 B= 1  
8. A CONSTANT .224  
9. BOT. WINDOW 5  
12) RECORDER IS OFF  
13) PRINTER IS ON  
14) RS-232 IS ON
```

Ainsi qu'on peut le voir ci-dessus, le fond a été suivi manuellement et non en automatique de manière à éviter tout blocage sur les bancs de très forte densité. Par ailleurs, le seuil a été fixé à 120 mV, valeur qui permet d'éliminer pratiquement tout le plancton des enregistrements,

Quinze intervalles de profondeurs ont été sélectionnés, La constante A, qui dépend des performances du sondeur et de la \overline{TS} choisie a été calculée égale à $0.224 \text{ kg/m}^3 \times V^2$. Le nombre d'émissions par séquence était variable selon l'échelle utilisée, mais était calculé pour qu'à la vitesse du bateau, environ un mille nautique soit parcouru à chaque séquence,

Pour tester le bon fonctionnement de l'intégrateur, nous avons entré dans l'intégrateur un courant continu de différents voltages étalés de 0.5 à 7 volts. Les résultats de ces tests qui sont reportés à l'annexe 2 montrent le parfait fonctionnement de l'intégrateur.

3 . C A L C U L D E S B I O M A S S E S

3.1. SAISIE ET CORRECTION DES DONNEES

Comme nous l'avons signalé en introduction, le CRODT est équipé pour les campagnes d'écho-intégration d'un ordinateur HP 9845 C qui permet de faire en direct la saisie des données intégrateur et d'entrer à chaque séquence de manière manuelle les données fournies par le navigateur par satellite à savoir, l'heure, le temps écoulé depuis le dernier passage satellite, la latitude, la longitude et la vitesse du bateau. Les données de température de sub-surface dont la saisie est également prévue à ce niveau, sont enregistrées en différé au moment de la correction des données car nous ne disposons pas de répéteur à l'intérieur du laboratoire électronique.

La correction des données, qui consiste en l'interprétation ou l'élimination des données affectées soit par des bruits de surface, soit par du plancton soit encore par l'intégration du fond, se fait au laboratoire à terre : un programme informatique a été conçu de manière à rendre la plus rapide possible cette phase du dépouillement.

3.2. EXTRAPOLATION EN HAUTEUR

La base du sondeur était remorquée à une profondeur de quatre mètres sous la surface. Or la première couche intégrée concerne la tranche 3 à 5 mètres sous la base, c'est-à-dire que les sept premiers mètres étaient perdus.

Nous avons extrapolé les données de cette couche 3 à 5 mètres jusqu'au niveau de la base, les écho-grammes justifiant cette extrapolation dont le résultat est la perte des seuls quatre premiers mètres sous la surface. Faute de pouvoir visualiser (bien entendu) au dessus de la base, nous avons préféré ne pas extrapoler jusqu'à la surface.

3.3. CALCUL DES DENSITES

A partir des fichiers corrigés, trois types de traitement informatique actuellement sont possibles, 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 globale par séquence

Les densités de chaque séquence, correspondant à chaque mille nautique, sont calculées en séparant les valeurs de jours de celles de nuit. Les valeurs moyennes et les écarts types sont également calculés.

3.3.2. Densité par intervalle de profondeur

Les densités exprimées en tonnes par mille carré sont calculées uniquement pour les tranches d'eau sélectionnées. On peut ainsi voir pour chaque radiale la répartition des densités par intervalles de profondeur.

3.3.3. Densité par zones bathymétriques

Ces densités exprimées en tonnes par mille carré sont calculées pour les séquences dont la profondeur est comprise entre les limites de profondeurs données pour le calcul. On peut ainsi calculer la répartition des biomasses par zone bathymétrique.

Des exemples d'édition correspondant à ces trois types de calcul sont donnés en annexe 3.

3.4. CALCUL DES BIOMASSES

Le calcul des biomasses se fait par zone géographique : le plateau continental **sénégalais** est, pour ce faire, divisé arbitrairement en quatre parties :

- Sénégal nord, qui occupe la zone comprise entre Saint-Louis et la Pointe des Almadies,
- La Petite Côte, qui s'étend de la Pointe des Almadies à la frontière nord Gambie,
- La Gambie,
- La Casamance que nous limitons de la frontière sud Gambie au Cap Roxo.

Pour chacune de ces zones, la densité moyenne des valeurs d'intégration de jour, la densité moyenne des valeurs d'intégration de nuit et la densité moyenne globale sont calculées.

Ces densités moyennes sont ensuite extrapolées à la surface de la zone prospectée pour avoir une estimation de la biomasse de la **région**.

Il est important de se rappeler que les fonds inférieurs à 10 m qui sont souvent très riches et productifs n'ont pas été échantillonnés, Les fonds supérieurs à 200 m sont généralement très pauvres et n'ont pas fait l'objet de prospection au cours de cette campagne.

4 . I N T E R C A L I R R A T I O N A V E C L E N / O C A P R I C O R N E

Une intercalibration a été effectuée entre le Laurent Amaro et le N/O Capricorne au cours de la nuit du 12 au 13 mars. Trois radiales d'une vingtaine de milles ont été parcourues devant Joal entre les fonds de 10 et 50 mètres. Les deux navires travaillaient à la fréquence de 120 KHz. Les intervalles de profondeur et les seuils ont été harmonisés avant le début du parcours.

Les bateaux se suivaient à un demi-mille de distance et étaient **décalés** l'un par rapport à l'autre d'un angle de 10° .

Les bateaux se sont précédés alternativement, Les sorties brutes du sondeur ont été enregistrées sur cassette de magnétophone pour traitement ultérieur.

La comparaison séquence à séquence des résultats des deux bateaux est toujours délicate à réaliser car les bateaux ne passent jamais exactement sur les mêmes concentrations.

La densité moyenne brute sur l'ensemble des trois radiales, a donc été calculée: le Capricorne a rencontré une densité moyenne de 75.4 tonnes/mille carré tandis que le Laurent Amaro a rencontré 81.54 tonnes/mille carré. Le rapport estimation Laurent Amaro / Estimation Capricorne est donc de 1.08.

Ces résultats sont proches l'un de l'autre,

5 . R E S U L T A T S

5.1. CONDITIONS HYDROLOGIQUES

5.1.1. Côte sud

Les cartes 3, 4 et 5 retracent la répartition géographique des isothermes de surface sur la côte sud. Elles montrent une répartition classique des structures thermiques qui à cette époque de l'année forment de grandes langues d'eaux froides qui naissent au sud du Cap-Vert et qui s'allongent vers le sud en se réchauffant. Ainsi qu'en atteste le tableau 1 où sont résumées les données XBT, la profondeur de la couche homogène est assez régulière : ceci associé à des températures de surface relativement élevées atteste d'un upwelling de force moyenne. En fait les alizés ont d'avantage soufflé que l'année précédente, mais ont été intermittents, 4 à 5 jours de calme séparant des périodes d'une dizaine de jours de bon vent. Ces périodes de calme désamorçaient l'upwelling, ce qui explique que les températures observées n'ont jamais été inférieures à 16,5°.

Par rapport à 1983 qui était une année exceptionnellement chaude, les températures sont en moyenne inférieures de 2°C cette année, mais sont supérieures de 1 à 2°C par rapport à 1982 où l'upwelling était bien établi.

5.1.2. Côte nord

De même que sur la côte sud, les températures rencontrées cette année sont plus froides que celles observées en 1983. L'upwelling est nettement plus développé devant Saint-Louis où les températures étaient inférieures à 17°C. On peut voir sur les cartes 7 et 8 les eaux inférieures à 19°C descendues pratiquement jusqu'à Mboro. Au sud de Mboro une bande d'eau chaude supérieure à 20°C longe de très près la côte jusqu'à Kayar. Cette structure est intéressante dans la mesure où elle concentrait sur les fonds inférieurs à 25 mètres une riche population de sardinelles dont on voyait les bancs en surface à l'approche de la côte.

Les températures en 1984 sont cependant supérieures d'environ 2°C en moyenne à celles qui avaient été observées en 1982.

5.1.3. Remarque

Il faut bien sûr se rappeler que nous ne décrivons qu'une situation ponctuelle ne prévalant qu'à l'époque précise de la campagne ; ce n'est donc qu'un point de repère qui ne saurait en aucun cas refléter la force moyenne de l'upwelling durant l'ensemble de la saison froide correspondante.

5.2. PECHE DE CONTROLE

Le Laurent Amaro n'étant pas équipé d'un chalut pélagique, les opérations de pêche ont été effectuées à l'aide d'un chalut de fond ayant 4 m d'ouverture verticale et 12 m d'ouverture horizontale. Il a été tracté à la vitesse d'environ 3.5 noeuds. La carte 9 indique la répartition géographique des positions de chalutage,

Les traits de chalut dont les caractéristiques sont récapitulés au tableau 2 sont au nombre de 16 et ont été tous effectués sur la côte sud. Un seul coup de chalut a donné une pêche nulle. La prise totale s'élève à 2598.5 kg.

La composition spécifique des captures est indiquée au tableau 3, et le tableau 4 montre les fréquences de taille de certaines espèces bien représentées dans les prises. Les captures, essentiellement des espèces démersales diverses, comportaient cependant des pourcentages insignifiants d'espèces pélagiques.

Parmi les espèces capturées, certaines, par le pourcentage élevé qu'elles occupent, d'autres, pour l'intérêt qu'on leur porte, méritent d'être retenues.

Pagellus bellotii représente 93 % des prises du chalut 8 et elle est bien représentée dans l'ensemble des captures. Les individus rencontrés sur la Petite Côte, dans les zones côtières sont de petite taille (14 cm), par contre ceux rencontrés plus au sud et plus profonds ont des tailles moyennes pouvant atteindre 26 cm.

Dentex macrophtalmus est capturée sur des fonds supérieurs à 60 m. Cette espèce occupe 85.4 % des prises du chalut 12. Les individus sont représentés par deux modes 17 cm et 13 cm.

Brachydeuterus auritus est généralement classée dans la rubrique des espèces pélagiques mais paraît très accessible au chalut de fond avec 78 % des captures du chalut 6. Elle est aussi présente dans les chaluts 2, 9, 14. Cette espèce a été pêchée dans des zones côtières (10-15 m). Les individus ont des tailles moyennes comprises entre 12 et 17 cm.

Balistes carolinensis : Cette espèce représente, comme l'année précédente, une fraction importante (54 %) de la prise du premier coud de chalut réalisé au large de la Casamance sur les fonds de 48 m. Elle existe à l'état de trace, soit moins de 3 %, dans les prises des chaluts 14 et 15 qui ont été réalisés à Sarène respectivement sur les fonds de 10 et 85 m. Les individus capturés dans le chalut 1 sont de grande taille avec 27 cm de longueur moyenne. Le poids de cette espèce est en baisse par rapport à ceux enregistrés lors des campagnes précédentes. En effet, durant la campagne Echosar 4 un trait de chalut de nuit effectué au large de la zone Casamance a rapporté 9 tonnes de balistes en un quart d'heure. De même, les captures faibles de cette espèce par le N/O Capricorne travaillant pendant la même campagne confirment ce qui précède.

Concernant les espèces pélagiques rencontrées à l'état de trace, il s'agit de *Trachurus trachurus*, *Trachurus trecae*, *Decapterus rhonchus*, *Chloroscombrus chrysurus*. D'autres espèces, plutôt semi-pélagiques, sont relativement bien représentées. Ce sont des pomadasydés : *Pomadasys spp.* et *Boops boops* qui occupent respectivement 17.1 % dans le chalut 9 et 4.5 % dans le chalut 5.

Les individus de *Pomadasys spp.* ont été surtout bien représentés dans les captures réalisées en Gambie sur des fonds de 15 à 20 m. Les individus sont de grande taille avec des longueurs moyennes comprises entre 25 et 29 cm. L'espèce *Boops boops* a été rencontrée en Gambie et sur la Petite Côte avec des captures assez faibles.

5.3, ESTIMATION DES DENSITES ET BIOMASSE

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 prospectée. Elles ne tiennent compte ni du comportement d'évitement des poissons, notamment des bancs de sardinelles le jour, ni de la biomasse présente dans les régions très côtières en eaux peu profondes qui sont cependant généralement très riches. On peut voir un exemple typique de ce phénomène à la figure 1 qui reoroduit trois séquences de la

radiale 112 située sur la côte nord entre $15^{\circ}05'$ Nord - $17^{\circ}18'$ Ouest et $15^{\circ}00'$ Nord - $17^{\circ}05'$ Ouest. On observe une nette augmentation de la densité de poissons lorsqu'on approche de la côte. Pour des raisons de sécurité, le bateau doit faire demi-tour dès que l'on atteint la sonde de - 20 m ce qui fait que toute la zone très côtière ne peut être prospectée alors que l'on peut la supposer très riche. Si cette supposition est exacte, et nous avons déjà vu au chapitre des températures que des bancs de sardinelles avaient été observés "collés" à la côte, il est certain qu'une bonne partie de la biomasse présente sur le plateau continental, mais hors de nos zones de prospection, échappe à nos estimations.

5.3.1. Stratification spatiale des estimations

Le plateau continental sénégalais a été divisé en plusieurs secteurs afin que l'on puisse mieux apprécier la répartition géographique des biomasses.

La côte sud a ainsi été arbitrairement partagée en trois zones :

- Zone Casamance, qui s'étend du Cap Roxo à la frontière sud Gambie soit de $12^{\circ}20'$ Nord et $13^{\circ}35'$ Nord.
- Zone Petite Côte comprise entre la frontière nord Gambie et Dakar, soit de $13^{\circ}35'$ Nord à $14^{\circ}40'$ Nord,
- Zone Gambie
- Zone Petite Côte comprise entre la frontière nord Gambie et Dakar, soit de $13^{\circ}35'$ Nord à $14^{\circ}40'$ Nord.

La côte nord a été prise dans son ensemble de Saint-Louis à Dakar.

5.3.2. Estimation des densités

Pour tenir compte des différences nyctémérales de comportement des poissons, différences qui agissent sur la répartition horizontale et verticale des concentrations de poissons, 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 n° 1 se rapporte aux radiales parallèles aux degrés de latitude tandis que l'estimation 2 se rapporte aux radiales perpendiculaires aux isobathes. On obtient ainsi le tableau suivant :

		DENSITES MOYENNES EN TONNES PAR MILLE CARRE		
		VALEUR JOUR	VALEUR NUIT	VALEUR GLOBALE
COTE	Casamance	87.6	66.1	76.2
	Gambie	49.4	74.2	65.0
	Petite Côte	48.2	71.1	59.6
SUD	TOTAL SUD	62.8	66.7	65.0
COTE	Côte Nord Estimation 1	52.4	73.3	64.3
	Côte Nord Estimation 2	37.3	78.6	60.6
	TOTAL NORD	48.7	75.9	62.6
SENEGAMBIE	TOTAL	57.7	69.5	64.2

Dans tous les cas, sauf en Casamance où de gros bancs ont été intégrés de jour, les densités moyennes de nuit sont supérieures aux densités moyennes du jour.

Globalement, le rapport nuit/jour est de 1.06 sur la côte sud, 1.56 sur la côte nord et 1.20 pour l'ensemble du plateau continental sénégalais.

5.3.3. Evolution inter-annuelle de rapport nuit-jour

On trouvera dans le tableau suivant l'évolution des rapports des estimations de densité nuit-jour au cours des cinq dernières campagnes qui se sont déroulées en saison froide.

	ZONE SUD					ZONE NORD				
	1980	1981	1982	1983	1984	1980	1981	1982	1983	1984
RAPPORT NUIT/ JOUR	1.31	1.49	4.38	1.25	1.06	1.67	2.10	1.68	1.89	1.56

A part 1982, en zone sud, où de très gros bancs avaient été intégrés la nuit, les valeurs des rapports nuit-jour restent dans le même ordre de grandeur pour chaque zone respectivement. 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 restent de jour plaquées

au fond, échappent à l'intégration alors que, de nuit, elles "décollent" et sont à ce moment 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 croisés sur le trajet du bateau.

5.3.4. 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 JOUR	VALEUR NUIT	VALEUR GLOBALE
COTE	Casamance	187 900	141 800	168 400
	Gambie	46 500	69 900	61 300
SUD	Petite Côte	90 700	133 900	112 300
	TOTAL SUD	325 100	345 600	337 000
COTE	Côte nord Estimation 1	90 100	117 100	102 700
	Côte nord Estimation 2	59 600	125 500	96 800
NORD	Côte nord	77 800	121 200	100 000
SENEGAMBIE	TOTAL	402 900	466 800	447 000

Bien se rappeler que ces valeurs ne représentent que des estimations minimales de la biomasse présente dans la zone prospectée au moment précis de la campagne. Nous avons vu que la fraction des stocks présente en eau très côtière nous échappe.

5.3.5. Répartition générale des biomasses

Côte sud

Les cartes 10 et 11 montrent le poisson très concentré en eaux peu profondes devant Mbour, devant Joal et à l'embouchure du Saloum. Des bancs de sardinelles ont été observés sur les fonds de 10 à 20 mètres au niveau de la frontière sud Gambie, tandis que sur les fonds de 50 mètres, se trouve, comme pratiquement chaque année, une zone riche en balistes"

Côte nord

Les poissons y sont généralement concentrés à la côte ainsi qu'on peut le remarquer sur les cartes 12 et 13, notamment entre Mboro et Kayar. Au Large de Saint Louis les fonds de - 150 à - 200 m sont riches en

chinchards ainsi qu'ont pu nous le confirmer les chalutiers qui fréquentaient cette zone. Au nord immédiat des Almadies se trouvait une concentration assez importante de sardinelles. Nous avons observé, entre le lac Malika et le lac Retba une zone pauvre en poissons qui était occupée par des "eaux rouges" ; ces eaux rouges, provoquées par une hypertrophisation du milieu, dégagent généralement des toxines.

5.3.6. Evolution inter-annuelle des estimations de biomasse

Seules les valeurs dérivées des observations de nuit sont reprises dans le tableau suivant.

	ZONE SUD					ZONE NORD				
	1980	1981	1982	1983	1984	1980	1981	1982	1983	1984
Estimation des biomasses en t.	534000	100200	1634000	332000	345000	206000	225000	208000	103000	121000

Si l'on excepte la valeur de 1382 pour la zone sud où des concentrations exceptionnelles avaient été rencontrées sur les fonds de 10 mètres, la tendance générale a été vers une baisse des estimations entre 1981 et 1383 ; cette baisse se retrouve dans les statistiques de débarquements de la flottille des petits senneurs dakarois qui sont passés de 31 800 tonnes en 1381 à 25 000 tonnes en 1982 et puis à 18 000 tonnes en 1983. La légère remontée des estimations de biomasse entre 1383 et 1984, qui est de 4 % au sud et 17.1 % au nord, semble se refléter dans les statistiques des débarquements du premier trimestre 1384 qui sont en progrès par rapport à 1983.

6 . CONCLUSION

Faute de moyen d'échantillonnage adapté (nous n'avons pu utiliser qu'un chalut de fond) il n'est pas pensable d'aborder la répartition de cette biomasse par espèce.

Les estimations de biomasse effectuées au cours de cette campagne sont en légère augmentation par rapport à 1383, et ce fait est à relier aux conditions hydro-climatiques plus favorables cette année : les alizés ont d'avantage soufflé qu'en 1383 déclenchant un upwelling plus important traduit par des températures de surface inférieures en moyenne de 1 à 2°C par rapport à l'an dernier.

Deux points fondamentaux restent toujours de suspens :

- les estimations des index de réflexion moyen des poissons sur lesquelles reposent les estimations de biomasse restent encore trop imprécises. Des études en ce sens vont être entreprises très prochainement au CRODT.

- Une grande partie de la biomasse est concentrée à la côte, en des zones inaccessibles aux grands navires de recherches océanographiques, et échappe donc totalement aux estimations.

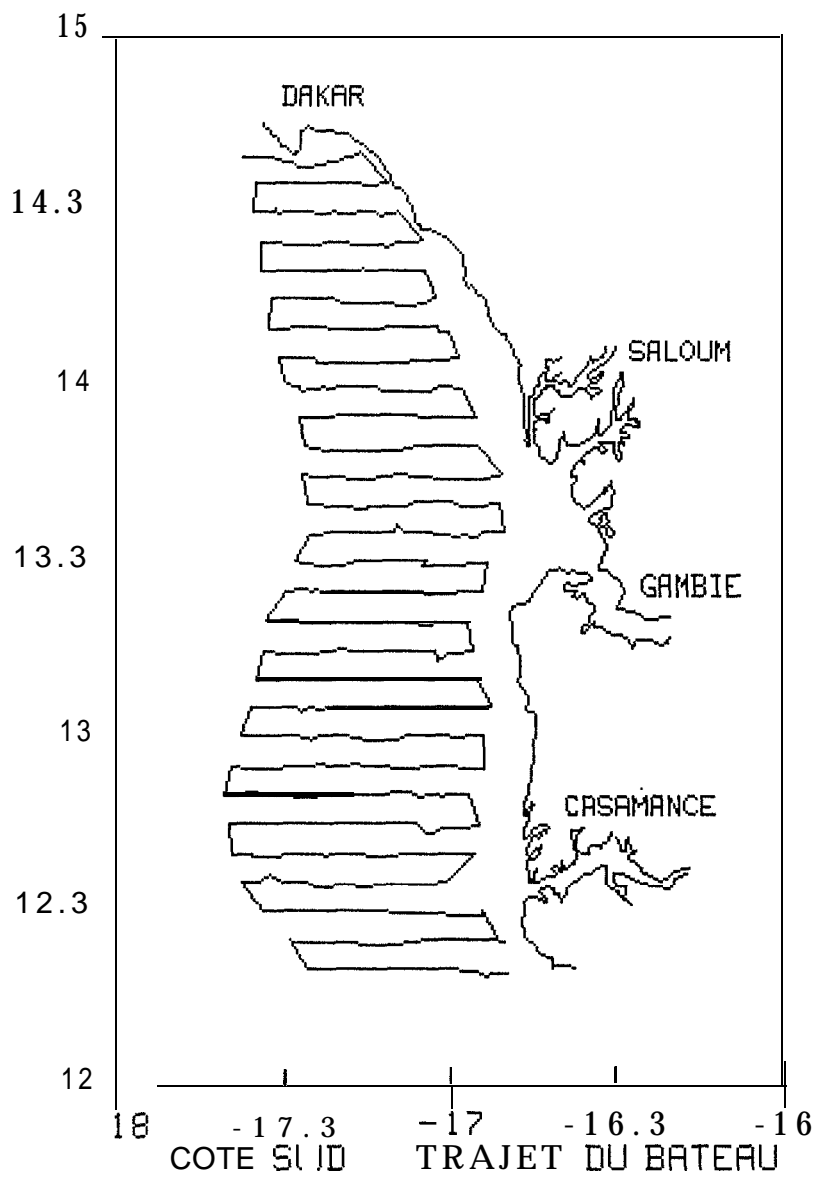
La qualité et la facilité d'utilisation de l'équipement BIOSONICS embarqué à bord du Laurent Amaro associées à la saisie en direct et au traitement par ordinateur HP 9845 C des données sont à l'origine de la réussite de cette campagne qui s'est déroulée sans incident technique. Soulignons que l'informatisation a apporté un progrès fondamental dans la commodité et la rapidité du traitement des données de la campagne.

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

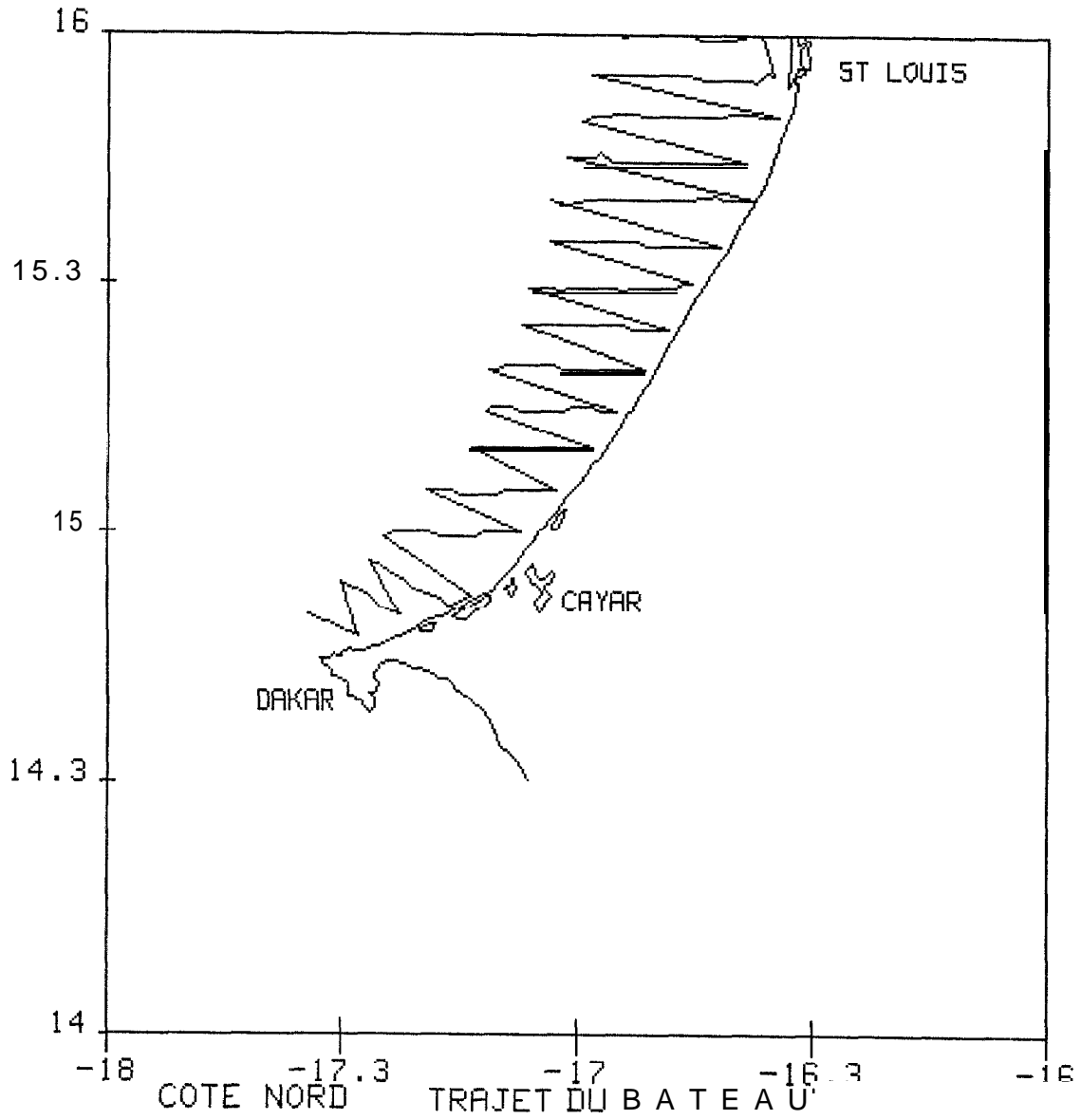
L'ensemble du personnel scientifique embarqué à bord remercie l'équipage du Laurent Amaro pour la qualité exceptionnelle du travail effectué au cours de cette mission et en particulier le Commandant LE BOUILLE qui a assuré seul 24 heures sur 24, la veille et la navigation durant toute la campagne,

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

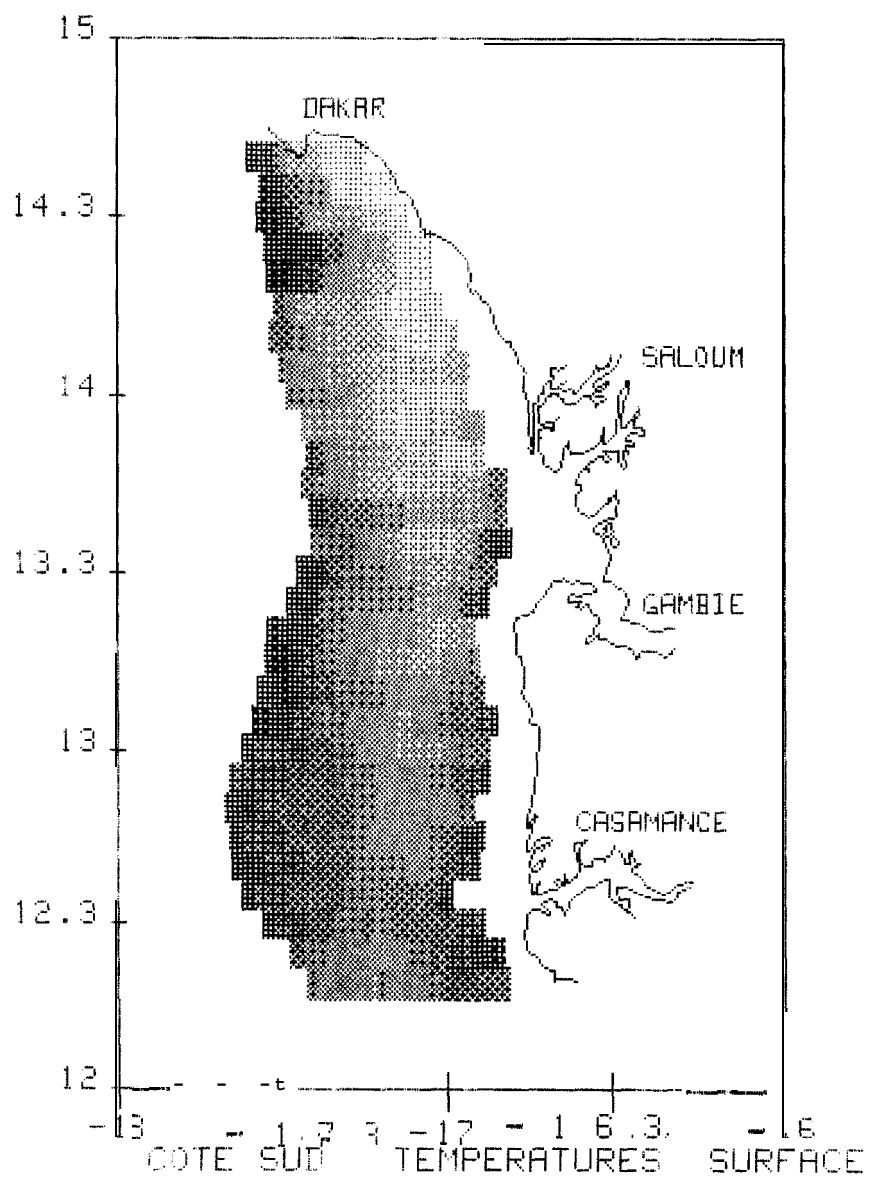
- ANON. 1982.- Synthèse des données hydro-acoustiques de la région Sénégal-Mauritanie. Rapport du groupe de travail CNROP-CRODT ; Dakar, Novembre 1982.
- MARCHAL et al., 1982.- Résultats de la campagne Echosar 1 (février 1980) Echosar 2 (septembre 1980). Prospection des stocks pélagiques le long des côtes du Sénégal, de la Gambie et de la Mauritanie. Archive CRODT n° 114 - 106 pp.
- MARCHAL et JOSSE, 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.
- LEVENEZ et LOPEZ, 1982.- 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 au 25 février 1982). Archive CRODT n° 119 - 51 pp.
- LEVENEZ et LOPEZ, 1983.- Résultats de la campagne Echosar 5 du Laurent Amaro. Prospection des stocks de poissons pélagiques côtiers le long des côtes du Sénégal et la Gambie en saison froide (4 au 17 mars 1983). Archives CRODT n° 124 - 45 pp.



Carte 1.- Trajet du bateau sur la côte Sud.



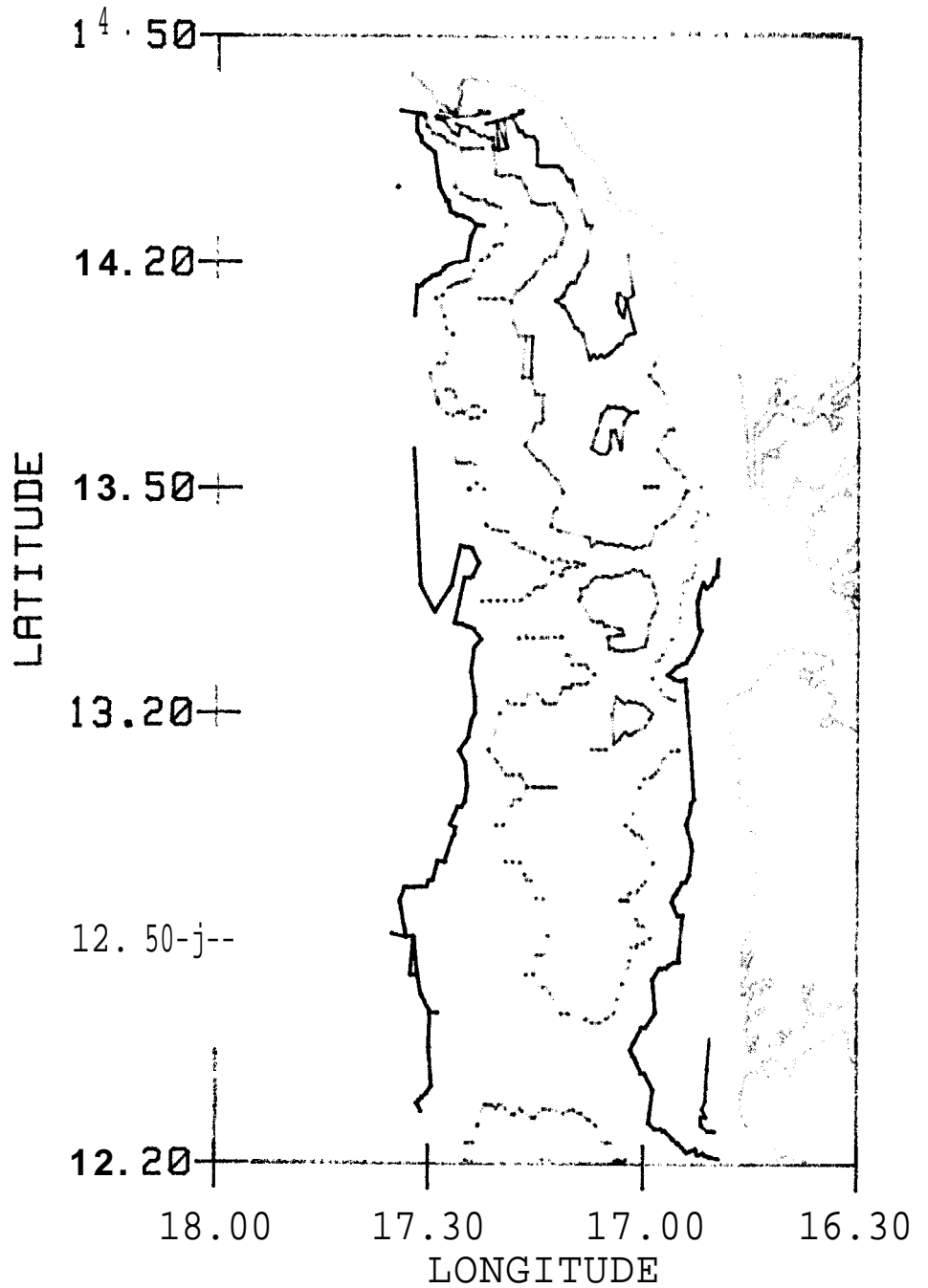
Carte 2.- Trajet du bateau sur la côte Nord.



Carte 3.- Températures de sub-surface sur la côte Sud.

(Edition du programme CARTO sur imprimante HP).

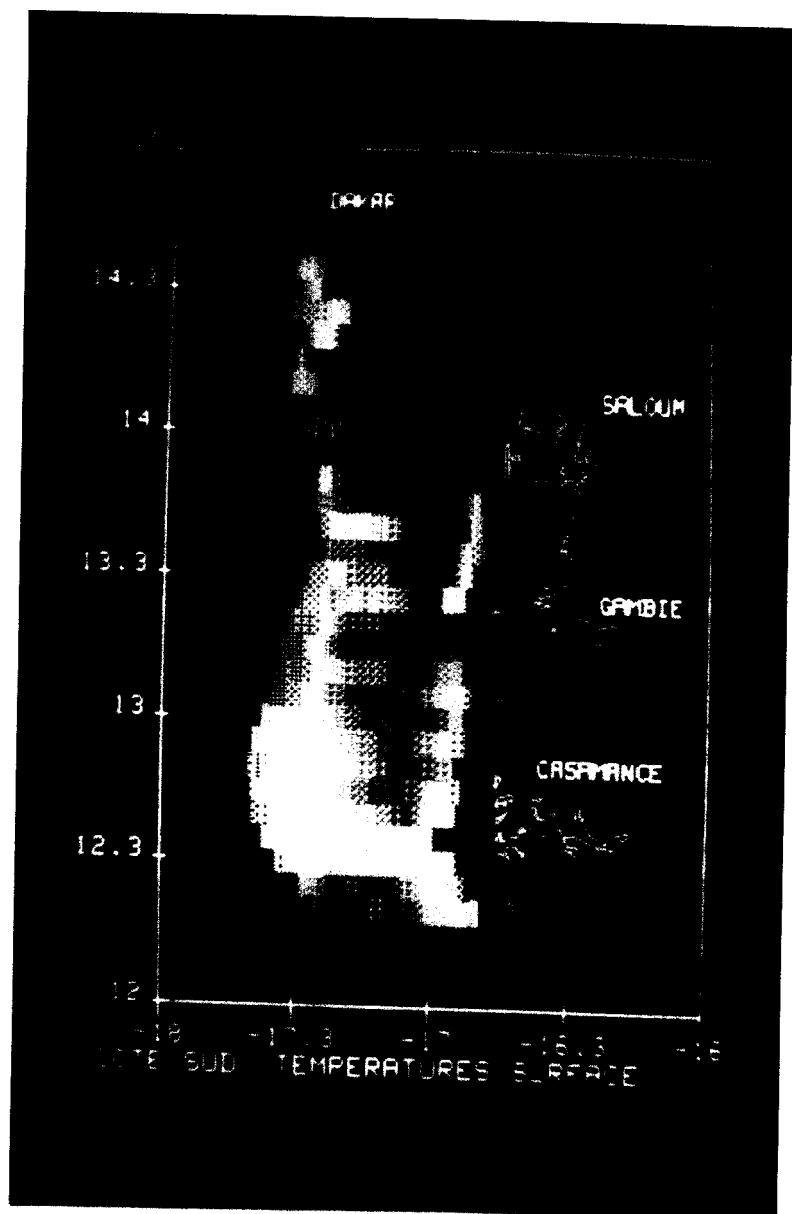
TEMPERATURE Deg C



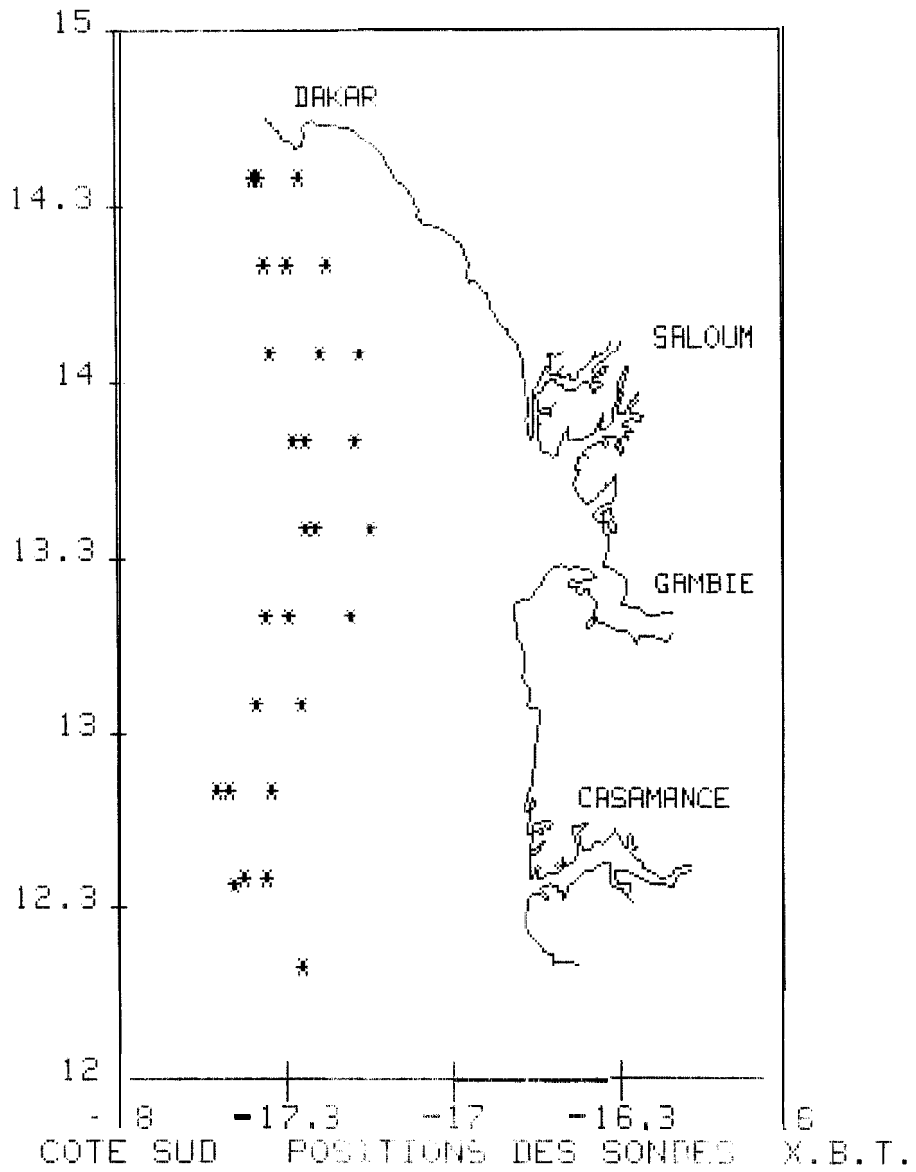
LEGENDE :

- 21
- 20
- 17
- 18

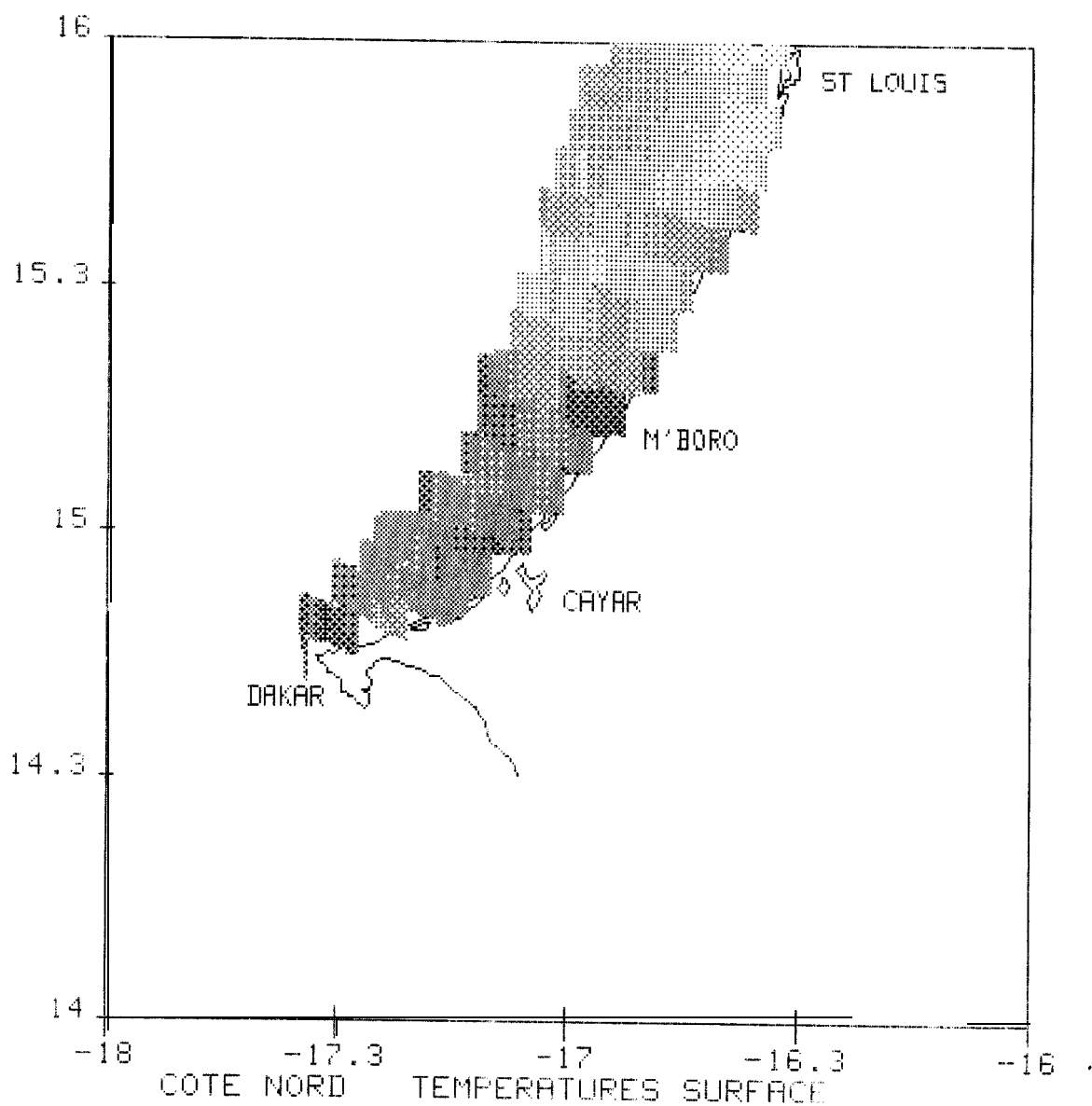
Carte 4.- Isocontours de températures de sub-surface sur la Côte sud.
(Edition du programme "CONTOU" sur table traçante HP).



Carte 5.- Températures de sub-surface Côte sud.
(Edition du programme CARFO sur écran HP).

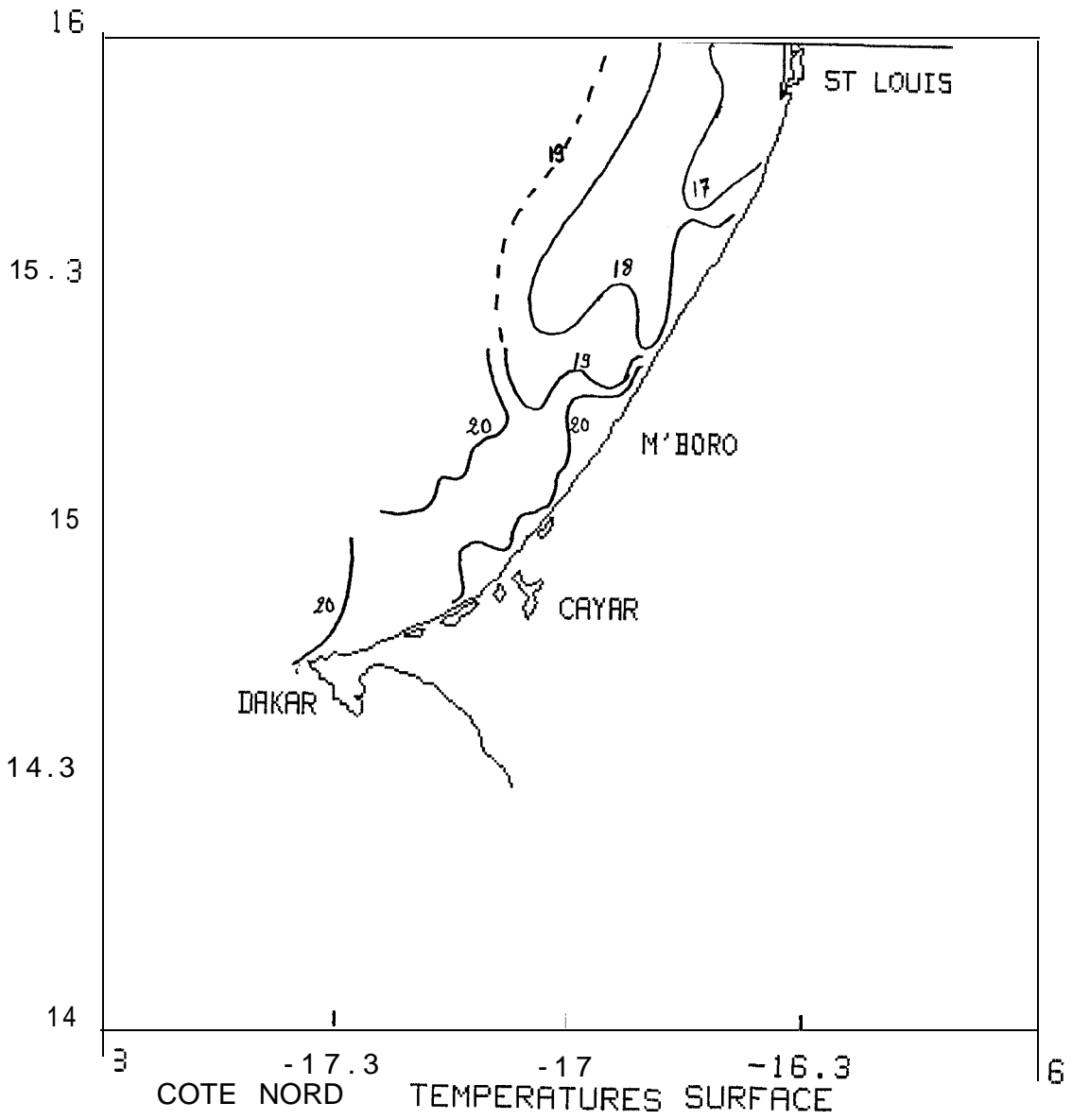


Carte 6.- Positions de sondes XBT sur la côte Sud.

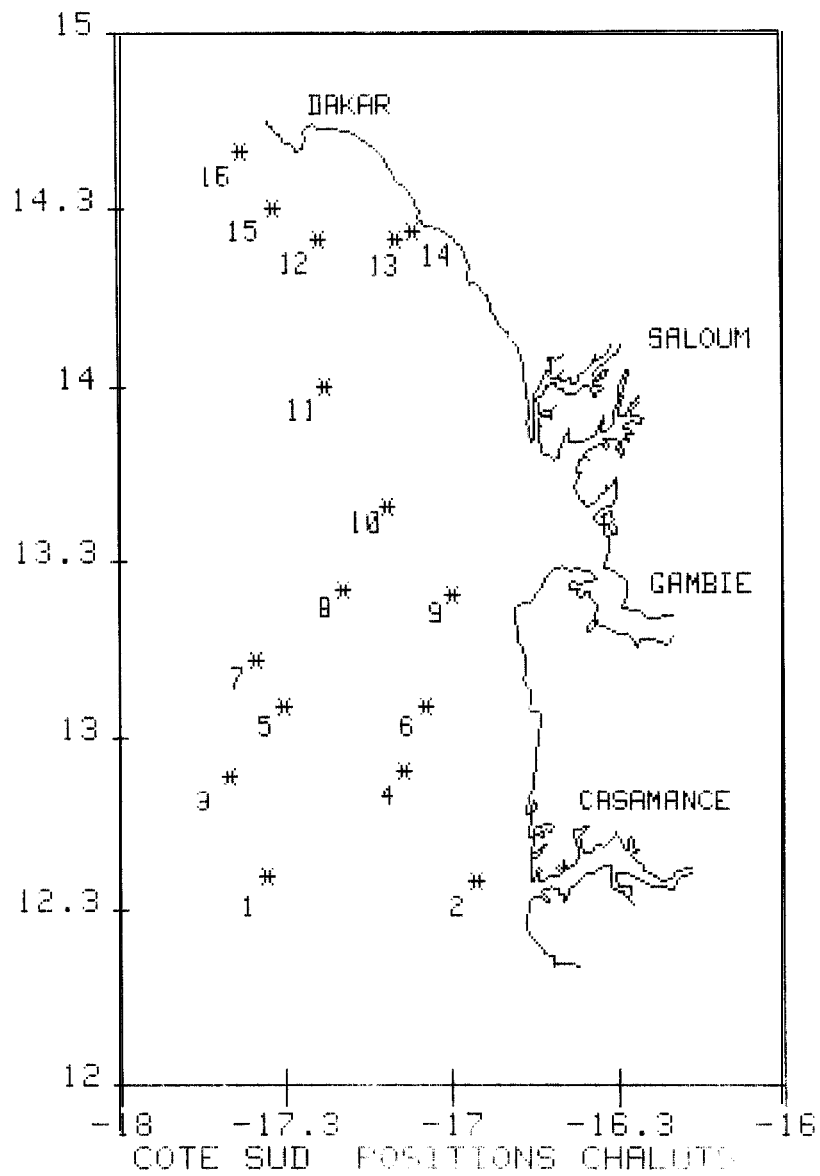


Carte 7.- Température de sub-surface sur la côte Nord.

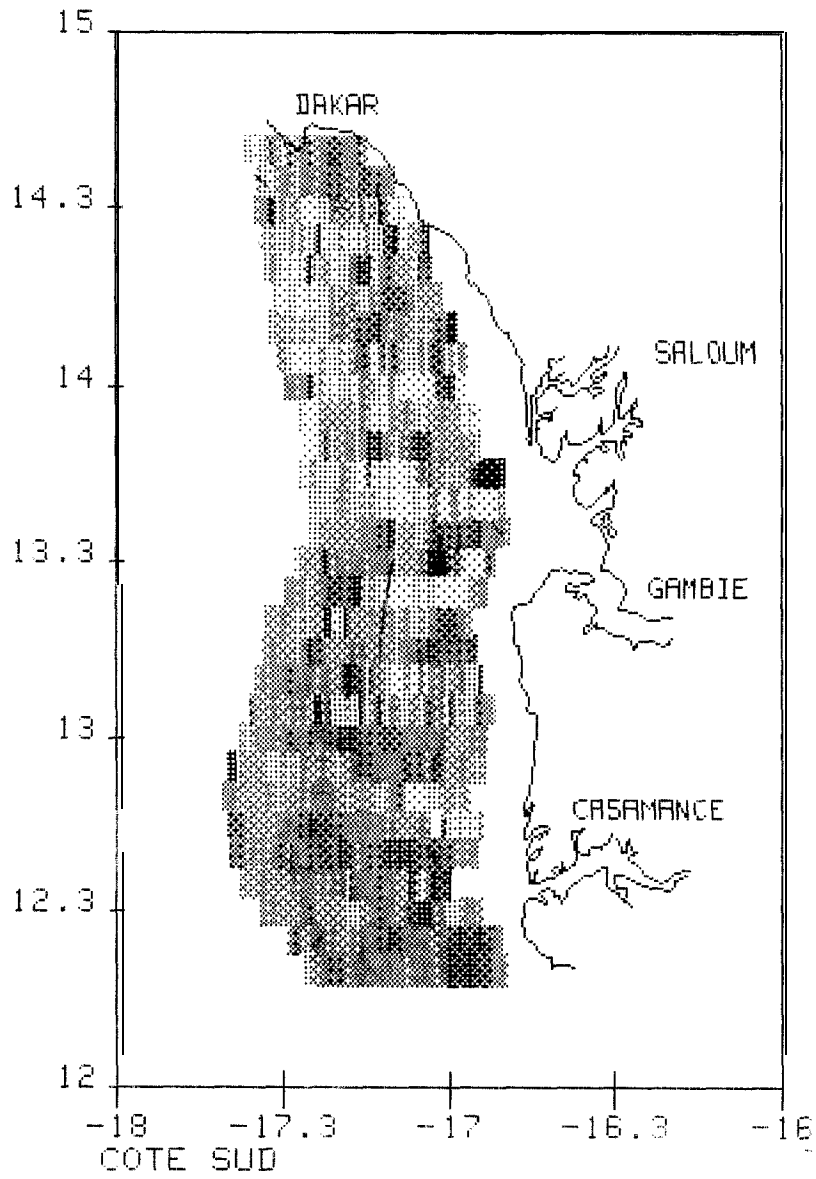
(Edition du programme "CARTO" sur imprimante HP).



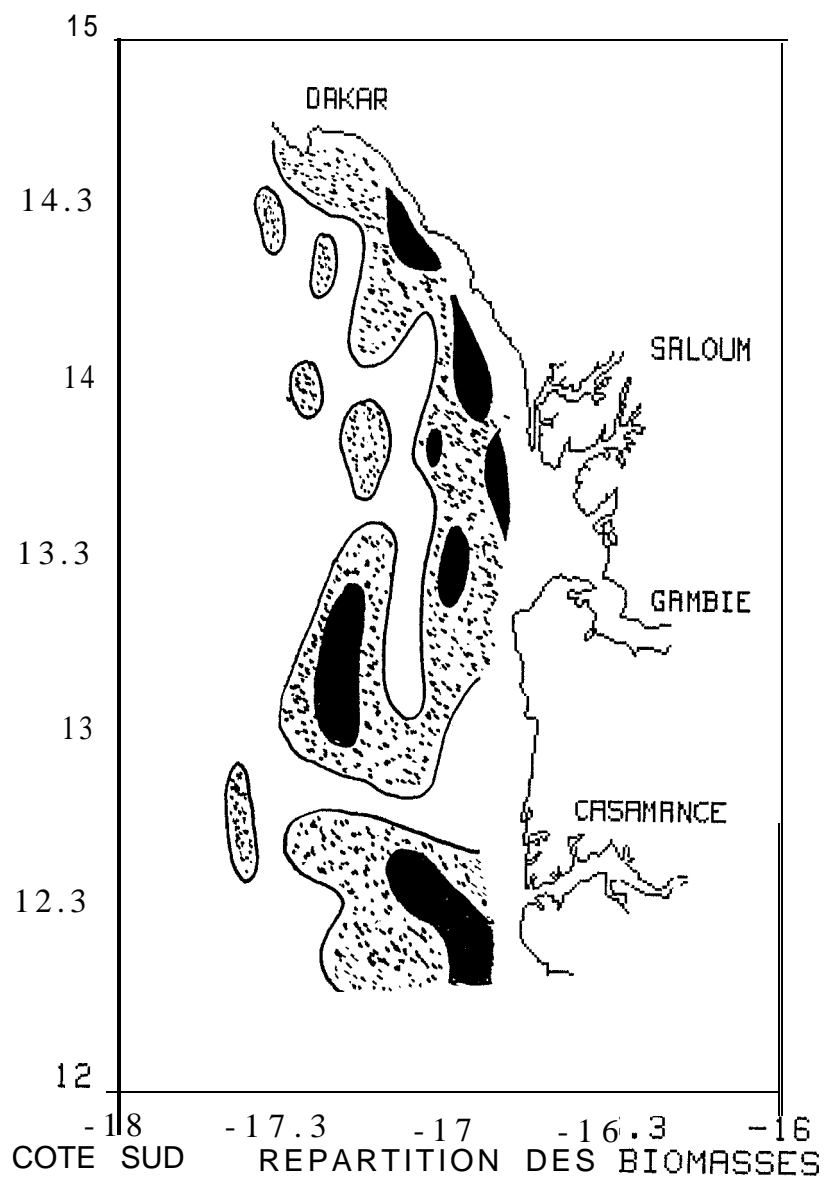
Carte 8.- Isocontours de températures de sub-surface sur la côte Nord.



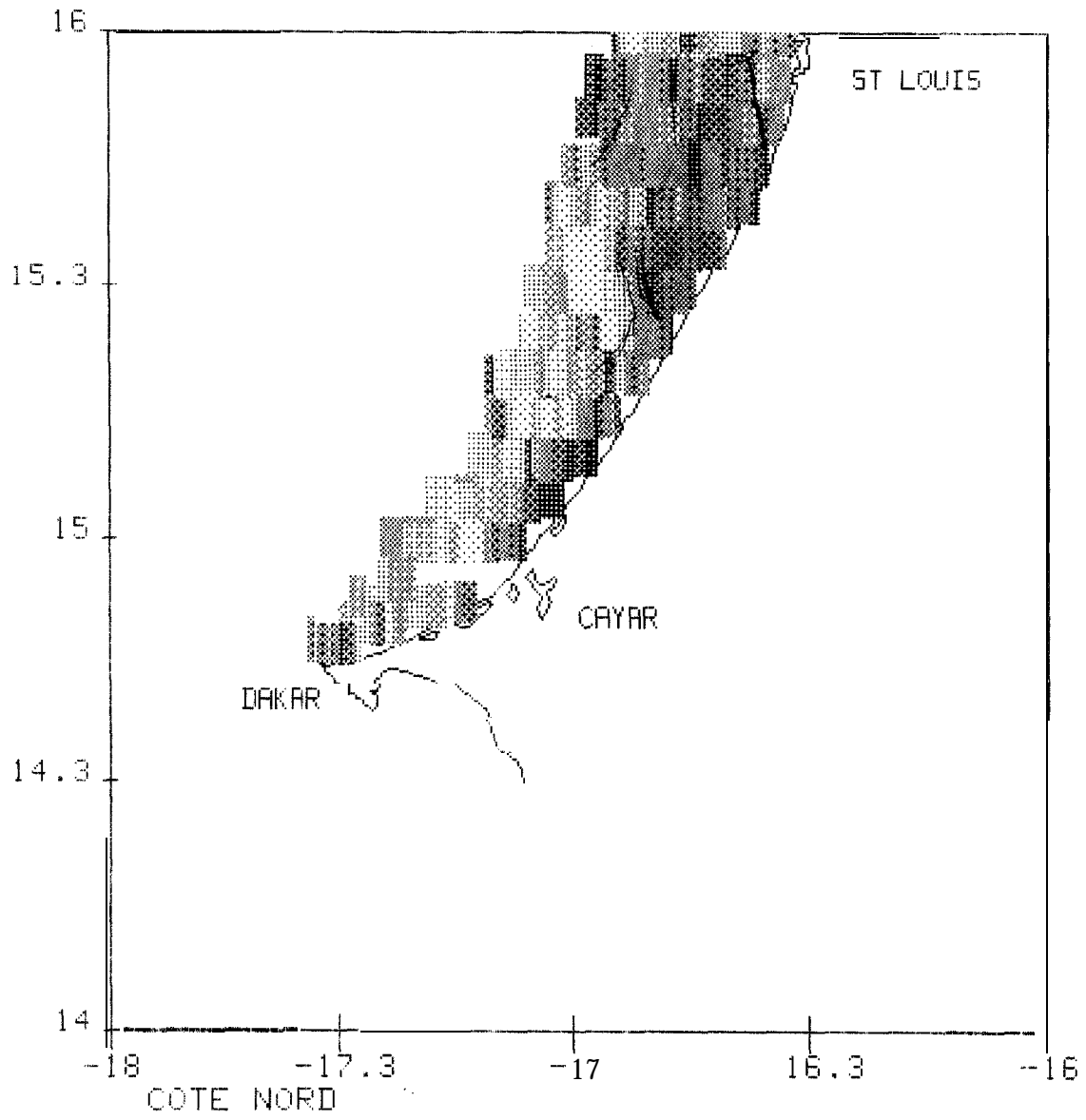
Carte 9.- Position de coups de chalut sur la côte Sud.
(Edition du programme "CARTO" sur imprimante HP).



Carte 10.- Répartition des densités sur la côte Sud.
(Edition du programme "CARTO" sur imprimante HP).

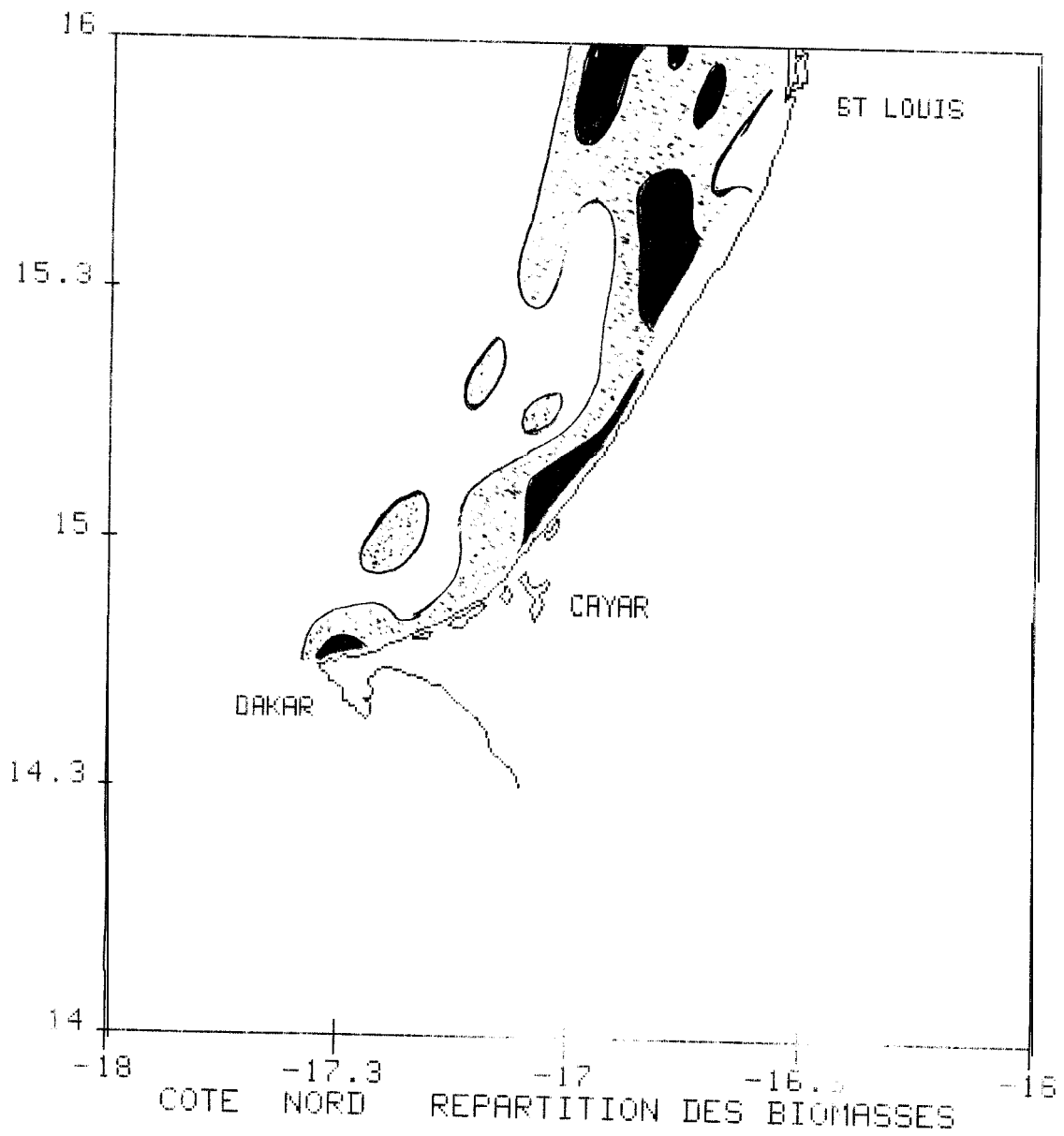


Carte 11.- Répartition des biomasses sur la côte Sud.



Carte 12.- Répartition des densités sur la côte Nord.

(Edition du programme "CARTO" sur imprimante HE').



Carte 13.- Répartition des biomasses sur la côte Nord.

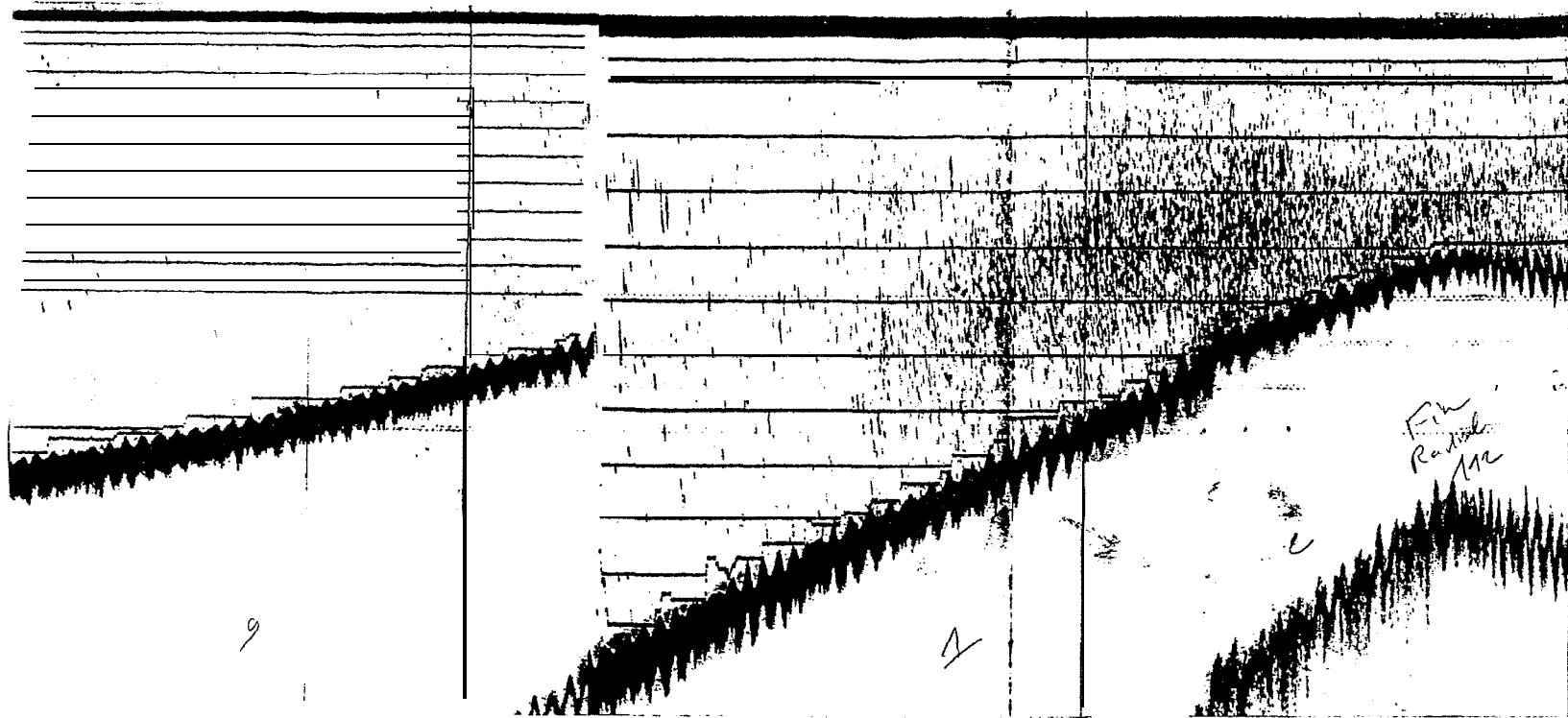


Fig. 1.- Concentration de poissons à la côte devant Kayar.

Tableau 1.- Récapitulatif des données XBT.

Echosar 6

N°	Positions		P r o f o n d e u r												Profondeur de la couche homogène
	Lat.	Long.	0	10	20	30	40	50	75	100	125	150	175	200	
1	12 21.1	17 26.5	19.6	19.5	19.3	18.8	18.3	18.1	17.2	16.8	16.7	16.6	16.4	16.3	18
2	12 34.8	17 38.0	20.2	20.1	20.0	19.9	19.3	17.4	16.9	16.6	16.3	15.9			30
3	12 35.1	17 36.5	20.4	20.1	20.0	18.8	18.4	17.7	17.6	16.9					20
4	12 36.8	17 32.2	20.4	19.9	19.5	18.4	18.0	17.9							20
5	12 50.1	17 31.4	19.5	19.3	19.2	19.2	18.0								30
6	12 50	17 40	20.6	20.4	20.0	19.6	19.0	18.0	16.E	16.0					()
7	12 50.4	17 40.6	20.7	20.4	20.1	19.5	18.6	17.6	16.9	16.5	15.7	15.5	15.0	14.4	()
8	13 05.2	17 34.1	20.4	20.4	20.3	19.1	17.7	17.4	17.7	16.6					25
9	13 04.8	17 25.9	19.9	19.9	19.8	18.8	18.1	17.7	17.4						25
10	13 20.0	17 17.9	18.8	18.8	18.8	18.7	17.4	19.0							35
11	13 20.0	17 28.2	20.5	20.5	20.4	17.7	17.4	17.2	16.9	16.6					25
12	13 21.5	17 32.0	20.5	20.5	20.5	20.3	18.5	17.2	16.3	16.0	15.4	15.3	15.0	14.5	30
13	13 34.6	17 25.3	20.2	20.2	19.6	19.1	17.9	19.2	16.7	16.6	16.0	16.0	15.6		15
14	13 34.5	17 23.7	19.4	19.4	19.4	19.3	19.0	18.0	16.8	16.2					35
15	13 35.1	17 13.0	18.8	18.7	18.6	17.2	17.0	17.0							20
16	13 49.5	17 16.5	18.4	18.4	18.3	18.0	17.2	16.7							25
17	13 50.0	17 26.7	20.1	19.9	19.8	19.4	19.3	19.1	16.7	16.5	15.9				23
18	13 52.4	17 27.3	19.1	19.1	19.1	19.1	19.1	18.8	16.6	16.5	16.5	16.5	16.0	15.8	45
19	14 06.0	17 31.3	19.0	18.9	18.8	18.7	18.7	18.2	19.0	16.2	15.9	15.8	15.3	14.9	(45)
20	14 05	17 22													
21	14 04.6	17 15.8	17.9	17.9	17.4	17.3	16.5								()
22	14 20.3	17 21.9	18.5	18.4	18.0	16.8	16.3								15
23	14 20.0	17 28.2	19.9	19.9	19.6	17.7	16.8	16.1	15.9	15.8					15
24	14 20.0	17 32.7	20.5	20.5	20.4	19.0	17.9	17.0	16.0	15.5	15.2	15.0	14.5	14.2	25
25	14 35.1	17 34.7	20.7	20.7	20.7	20.6	18.3	16.9	15.7	15.2	15.0	14.6	14.3	14.2	30
26	14 35.3	17 33.7	20.8	20.8	20.8	20.7	17.9	15.8	15.3	14.7					30
27	14 35.1	17 26.1	19.2	19.2	16.5	16.2	16.0	16.0							08

Campagne Echosar VI - Laurent Amaro

Tableau 2.-Récapitulatif des traits de chalut de fond

03

N° TRAIT	DATE	HEURE DEBUT (h. mn)	LAT. N	LONG. W	DUREE (mn)	VITESSE (nd)	PROFONDEUR DE PECHE (m)	FOND (m)	PRISE TOTALE (kg)
1	14.03.84	14.28	12°36'	17°32'	33	3.8	48	48	111.2
2	14.03.84	19.40	12°35'	16°54'	30	3.8	10	10	58.0
3	15.03.84	15.04	12°53'	17°39'	34	4.3	105	105	0
4	15.03.84	21.08	12°54'	17°07'	32	3.6	25	25	123.0
5	16.03.84	07.40	13°05'	17°29'	20	3.5	65	65	333.4
6	16.03.84	13.41	13°05'	17°03'	40	3.5	20	20	634.5
7	16.03.84	21.50	13°13'	17°34'	30	3.5	110	110	106.0
8	17.03.84	11.13	13°25'	17°18'	30	3.5	65	65	320.0
9	17.03.84	15.18	13°24'	16°58'	47	3.5	15	15	32.7
10	18.03.84	08.15	13°39'	17°10'	30	3.4	32	32	60.4
11	19.03.84	11.22	14°00'	17°21'	18	3.6	70	70	8.8
12	20.03.84	13.26	14°25'	17°22'	30	3.5	62	62	365.2
13	20.03.84	16.16	14°25'	17°08'	30	3.4	18	18	96.5
14	20.03.84	17.45	14°26'	17°05'	30	3.6	10	10	177.9
15	20.03.84	21.59	14°30'	17°30'	20	5.6	85	85	17.1
16	21.03.84	08.01	14°40'	17°36'	55	2.8	125	125	153.8

Tableau 3 .- (suite)

N° CHALUT		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	#	5	6
ESPECES																	
<i>Dentex</i>	<i>canariensis</i>	-	-	-	-	1.8	-	-	-	-	-	2.3	0.1	7.5	-	-	-
<i>Dentex</i>	<i>philosus</i>	-	-	-	-	3.0	-	-	-	-	1.8	-	-	-	-	-	-
<i>Dentex</i>	<i>angoleluisis</i>	-	-	-	-	1.5	-	9.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cantharus</i>	<i>cantharus</i>	-	-	-	-	4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Decapterus</i>	<i>rhonchus</i>	-	-	-	-	0.2	-	-	0.1	-	0.5	-	-	-	0.1	-	-
<i>Smaris</i>	<i>macrophthalmus</i>	-	-	-	-	-	-	75.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Umbrina</i>	<i>canariensis</i>	-	-	-	-	-	-	0.9	-	-	4.8	-	-	1.2	-	2.9	9.7
<i>Brotula</i>	<i>barbata</i>	-	-	-	-	-	-	2.8	-	-	-	-	-	-	-	2.9	-
<i>Ectreposebastes</i>	<i>imus</i>	-	-	-	-	-	-	6.6	-	-	-	-	-	-	-	40.9	-
<i>Scomber</i>	<i>japonicus</i>	-	-	-	-	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dentex</i>	<i>macrophthalmus</i>	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	-	85.4	-	-	17.5	0.5
<i>Seiches</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	6.1	-	-	-	3.1	1.1	-	-
<i>Trigla</i>	<i>spp</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.3	4.5	1.3	-	-	-	-
<i>Trachurus</i>	<i>trachurus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	-	-	-	-	5.8	3.9
<i>Diplodus</i>	<i>sargus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.3	-	-
<i>Sphyraena</i>	<i>barracuda</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.4	-	-
<i>Diplodus</i>	<i>senegalensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.5	-	-
<i>Lithognathus</i>	<i>mormyrus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	-	-
<i>Sarpa</i>	<i>salpa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-
<i>Scorpaena</i>	<i>spp</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17.5	71.5
<i>Epinephelus</i>	<i>aeneus</i>	6.9	-	-	-	14.3	0.9	-	0.6	3.7	19.0	39.8	4.9	13.5	1.8	-	-
<i>Zeusfaba</i>	<i>mauritanicus</i>	0.5	-	-	-	0.6	-	-	0.8	-	6.3	13.6	1.2	3.0	0.8	-	6.5
<i>Sparus</i>	<i>auriga</i>	-	-	-	-	1.2	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	-	-
<i>Chaetodon</i>	<i>spp</i>	3.0	-	-	-	-	-	-	-	-	4.9	-	-	-	-	-	-

Tableau 4.- Fréquence de taille exprimé en pourcentage dans les traits de chalut de fond pour les différentes espèces

Pagrus ehrenbergi

N° CHALUT	TOTAL (n)	LF cm	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	17	\bar{LF}	S
13	60			5.0	30.0	18.3	18.3	8.3	6.7	5.0			1.7	3.3				1.7		1.7	13.76	2.25
14	81		7.4	11.1	16.0	28.4	17.3	10.0	7.4				1.2	1.2							12.99	1.61

Dentex macrophthalmus

N° CHALUT	TOTAL (n)	LF cm	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	\bar{LF}	S	
8	95					2.1	4.2	2.1		7.4	25.3	31.6	23.1	3.1	1.0	16.51	1.71
12	87		1.1		3.4	5.0	26.4	30.0	7.0	5.7	8.0	2.2	1.1			12.85	1.78

Pteroscion peli

N° CHALUT	TOTAL (n)	LF cm	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	\bar{LF}	S
4	27				3.7		3.7	11.1	29.6	29.6	18.5	3.7	16.44	1.45

Dentex canariensis

N° CHALUT	TOTAL (n)	LF cm	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	\bar{LF}	S
13			3.7	3.7	14.8		3.7	22.2	25.9	7.4	7.4	3.7	7.4	22.33	2.59

Argyrosomus regius

N° CHALUT	TOTAL (n)	LF cm	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	\bar{LF}	S
4	10		10.0	20.0		20.0		20.0		10.0	10.0				10.0	40.67	2.78

Balistes capriscus

N° CHALUT	TOTAL (n)	LF cm	25	26	27	28	29	30	31	32	\overline{LF}	S
	54		5.5	8.5	37.0	27.8	9.3			.9	27.26	1.22

Pseudupeneus prayensis

N° CHALUT	TOTAL (n)	LF cm	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	\overline{LF}	S
1	90		1.1	4.4	10.0	17.8	8.9	5.5	12.2	11.1	8.9	10.0	6.7	3.3	18.57	2.88

Pseudolithus spp

N° CHALUT	TOTAL (n)	LF cm	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
2			1.9			1.9	3.8		3.8	1.	1.9	5.6	.9	5.6	3.8	11.3	9.4	1.9	4.6	5.6	5.6	3.8	7.5	5.6

Suite

N° CHALUT	TOTAL (n)	LF cm	35	36	37	38	39	40	41	42	43	\overline{LF}	S
2	53		3.8		1.9	1.9				1.9	1.9	27.74	6.34

Epinephelus goreensis

N° CHALUT	TOTAL (n)	LF cm	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	\overline{LF}	S
0	6		6.2		6.2	2.5	2.5		25.0		8.8		6.2	6.2	6.2	38.06	3.34

Tableau 4 .- (suite)

Pagellus bellottii

N° CHALUT	TOTAL (n)	LF cm	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	\overline{LF}	S
1	60					1.6		1.6	3.3	1.6	5.0	10.0	17.0	6.6	8.3	15.0	12.0	10.0	6.6	1.6	21.58	3.03
4	18											5.5	5.5	11.5	33.3	16.7	16.7	5.5	5.5		22.50	1.72
9	27											3.7	7.4	11.1	22.2	22.9	11.1	14.8	3.7	3.7	23.81	2.00
10	108					6.5	7.4	20.4	18.5	10.2	11.1	11.1	9.2	4.6		1.0					26.78	2.27
13	102			2.0	14.7	16.6	20.6	9.8	14.7	8.8	3.9	3.9	2.0	2.0	1.0						14.82	2.39
14	101		1.0	5.0	12.8	21.7	29.7	12.8	11.8	2.0	2.0			1.0							13.91	1.72

Pomadasy s spp

N° CHALUT	TOTAL (n)	LF cm	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	\overline{LF}	S
4	43		2.3	21.0	18.6	7.0	9.3	4.6	4.6	9.3	7.0		9.3	2.3		2.3				2.3	27.77	3.91
6	7			28.5					28.5	14.3		14.3				14.3					29.14	4.26
9	17		11.7	35.3	29.4	5.9						5.9	5.9	5.9							25.88	3.50

Brachydeuterus auritus

N° CHALUT	TOTAL (n)	LF cm	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	\overline{LF}	S
2	16					6.2		12.5	37.5	31.2	12.5			15.25	1.24
6	126					0.8	0.8	2.4	15.9	19.0	33.3	21.4	6.3	16.69	1.32
9	93		1.1	7.5	22.6	43.0	18.3				4.3	3.2		12.18	1.74
14	94							3.2	25.5	46.8	11.7	8.5	4.3	16.10	1.11

Galeoides decadactylus

N° CHALUT	TOTAL (n)	LF cm	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	\overline{LF}	S
2	70		7.1	11.4	34.3	24.3	11.4	4.3	4.3		2.9										14.69	1.66
4	61			3.3	14.7	11.5	19.7	16.4	5.0	5.0	6.5	3.3	3.3	1.6	1.6	3.3	3.3			1.6	17.61	3.61

CALCUL FONCTION TVG

T ms.	R m.	V lu	G cal	G rec	V cor.	TVG calc	TVG obs	DELTA
4.00	3.00	.127	-40	18	1.599	-55.56	-56.07	.51
5.00	3.75	.160	-40	18	2.011	-53.57	-54.08	.51
6.00	4.50	.192	-40	18	2.418	-51.93	-52.48	.55
7.00	5.25	.226	-40	18	2.843	-50.54	-51.07	.52
8.00	6.00	.260	-40	18	3.273	-49.33	-49.85	.52
9.00	6.75	.295	-40	18	3.708	-48.25	-48.77	.51
10.00	7.50	.330	-40	18	4.151	-47.29	-47.79	.50
12.00	9.00	.397	-40	18	5.000	-45.60	-46.17	.57
14.00	10.50	.474	-40	18	5.966	-44.16	-44.63	.48
16.00	12.00	.546	-40	18	6.872	-42.89	-43.41	.51
18.00	13.50	.618	-40	18	7.775	-41.77	-42.33	.57
20.00	15.00	.698	-40	18	8.787	-40.75	-41.27	.53
25.00	18.75	.899	-40	18	11.313	-38.55	-39.08	.53
30.00	22.50	1.113	-40	18	14.014	-36.70	-37.22	.51
35.00	26.25	1.341	-40	18	16.877	-35.10	-35.60	.50
40.00	30.00	1.582	-40	18	19.920	-33.68	-34.16	.48
50.00	37.50	2.094	-40	18	26.362	-31.23	-31.73	.50
60.00	45.00	2.668	-40	18	33.588	-29.12	-29.62	.50
70.00	52.50	3.334	-40	18	41.973	-27.26	-27.69	.43
80.00	60.00	4.042	-40	18	50.886	-25.58	-26.02	.43
90.00	67.50	2.428	-40	12	60.989	-24.04	-24.44	.40
100.00	75.00	2.850	-40	12	71.589	-22.60	-23.05	.45
120.00	90.00	3.902	-40	12	98.014	-19.98	-20.32	.34
140.00	105.00	2.573	-40	6	128.955	-17.60	-17.94	.34
160.00	120.00	3.309	-40	6	165.843	-15.40	-15.75	.36
180.00	135.00	4.215	-40	6	211.250	-13.33	-13.65	.32
200.00	150.00	2.671	-40	0	267.100	-11.38	-11.61	.24
250.00	187.50	4.524	-40	0	452.400	-6.84	-7.04	.20
300.00	225.00	3.742	-40	-6	746.627	-2.65	-2.69	.04
333.33	250.00	2.558	-40	-12	1018.360	0.00	.01	-.01

Annexe 1.- Calcul de la fonction T.V.G.

	FILE NUMBER 0999	FILE NUMBER 0999
	SEQUENCE # 017	SEQUENCE # 020
	PING # 0020	PING # 0020
PARAMETER (SE):	01 2.478 -01 100%	01 1.003 00 100%
	02 2.479 -01 100%	02 1.003 00 100%
	03 2.479 -01 100%	03 1.003 00 100%
INTEGRATOR A :	04 2.479 -01 100%	04 1.003 00 100%
	05 2.479 -01 100%	05 1.003 00 100%
1) FILE NUMBER 0999	06 2.478 -01 100%	06 1.003 00 100%
2) DATE 07/03/84	07 2.479 -01 100%	07 1.003 00 100%
3) # SEQUENCES 100	08 2.479 -01 100%	08 1.003 00 100%
4) # OF PINGS 0020	09 2.479 -01 100%	09 1.003 00 100%
5) THRESHOLD 000	10 2.479 -01 100%	10 1.003 00 100%
6) SURFACE LOCK	11 2.479 -01 100%	11 1.003 00 100%
7) # OF RANGES 16	12 2.479 -01 100%	12 1.003 00 100%
01) 003-005 B= 1	13 2.479 -01 100%	13 1.003 00 100%
02) 005-010 B= 1	14 2.479 -01 100%	14 1.003 00 100%
03) 010-015 B= 1	15 2.479 -01 100%	15 1.003 00 100%
04) 015-020 B= 1	16 2.479 -01 100%	16 1.003 00 100%
05) 020-024 B= 1	B 2.478 -01 100%	B 1.003 00 100%
06) 024-026 B= 1		
07) 026-030 B= 1	FILE NUMBER 0999	FILE NUMBER 0999
08) 030-035 B= 1	SEQUENCE # 018	SEQUENCE # 021
09) 035-040 B= 1	PING # 0020	PING # 0020
10) 040-045 B= 1	01 2.481 -01 100%	01 1.003 00 100%
11) 045-050 B= 1	02 2.481 -01 100%	02 1.003 00 100%
12) 050-075 B= 1	03 2.481 -01 100%	03 1.003 00 100%
13) 075-100 B= 1	04 2.480 -01 100%	04 1.004 00 100%
14) 100-150 B= 1	05 2.481 -01 100%	05 1.004 00 100%
15) 150-200 B= 1	06 2.480 -01 100%	06 1.003 00 100%
16) 200-250 B= 1	07 2.481 -01 100%	07 1.003 00 100%
8) A CONSTANT 1	08 2.481 -01 100%	08 1.003 00 100%
9) BOT. WINDOW 3	09 2.480 -01 100%	09 1.004 00 100%
12) RECORDER IS OFF	10 2.481 -01 100%	10 1.004 00 100%
13) PRINTER IS ON	11 2.481 -01 100%	11 1.003 00 100%
14) RS-232 IS ON	12 2.481 -01 100%	12 1.003 00 100%
	13 2.481 -01 100%	13 1.003 00 100%
	14 2.481 -01 100%	14 1.003 00 100%
	15 2.481 -01 100%	15 1.003 00 100%
	16 2.481 -01 100%	16 1.003 00 100%
	B 2.480 -01 100%	B 1.003 00 100%

In. 0.501 Volt détect.

In. 1.002 Volts détect.

FILE NUMBER 0999
 SEQUENCE # 023
 PING # 0020
 01 4.009 00 100%
 02 4.008 00 100%
 03 4.008 00 100%
 04 4.009 00 100%
 05 4.008 00 100%
 06 4.008 00 100%
 07 4.008 00 100%
 08 4.008 00 100%
 09 4.008 00 100%
 10 4.008 00 100%
 11 4.008 00 100%
 12 4.008 00 100%
 13 4.008 00 100%
 14 4.008 00 100%
 15 4.008 00 100%
 16 4.008 00 100%
 B 4.009 00 100%

FILE NUMBER 0999
 SEQUENCE # 026
 PING # 0020
 01 1.602 01 100%
 02 1.602 01 100%
 03 1.602 01 100%
 04 1.602 01 100%
 05 1.602 01 100%
 06 1.602 01 100%
 07 1.602 01 100%
 08 1.602 01 100%
 09 1.602 01 100%
 10 1.602 01 100%
 11 1.602 01 100%
 12 1.602 01 100%
 13 1.602 01 100%
 14 1.602 01 100%
 15 1.602 01 100%
 16 1.602 01 100%
 B 1.602 01 100%

FILE NUMBER 0999
 SEQUENCE # 029
 PING # 0020
 01 4.887 01 100%
 02 4.888 01 100%
 03 4.887 01 100%
 04 4.888 01 100%
 05 4.888 01 100%
 06 4.889 01 100%
 07 4.888 01 100%
 08 4.889 01 100%
 09 4.887 01 100%
 10 4.887 01 100%
 11 4.887 01 100%
 12 4.888 01 100%
 13 4.888 01 100%
 14 4.888 01 100%
 15 4.888 01 100%
 16 4.888 01 100%
 B 4.885 01 100%

FILE NUMBER 0999
 SEQUENCE # 024
 PING # 0020
 01 4.010 00 100%
 02 4.011 00 100%
 03 4.010 00 100%
 04 4.010 00 100%
 05 4.011 00 100%
 06 4.010 00 100%
 07 4.011 00 100%
 08 4.011 00 100%
 09 4.011 00 100%
 10 4.010 00 100%
 11 4.011 00 100%
 12 4.011 00 100%
 13 4.011 00 100%
 14 4.011 00 100%
 15 4.011 00 100%
 16 4.011 00 100%
 B 4.011 00 100%

FILE NUMBER 0999
 SEQUENCE # 027
 PING # 0020
 01 1.603 01 100%
 02 1.603 01 100%
 03 1.603 01 100%
 04 1.603 01 100%
 05 1.603 01 100%
 06 1.603 01 100%
 07 1.603 01 100%
 08 1.603 01 100%
 09 1.603 01 100%
 10 1.603 01 100%
 11 1.603 01 100%
 12 1.603 01 100%
 13 1.603 01 100%
 14 1.603 01 100%
 15 1.603 01 100%
 16 1.603 01 100%
 B 1.603 01 100%

FILE NUMBER 0999
 SEQUENCE # 030
 PING # 0020
 01 4.892 01 100%
 02 4.889 01 100%
 03 4.890 01 100%
 04 4.892 01 100%
 05 4.891 01 100%
 06 4.891 01 100%
 07 4.890 01 100%
 08 4.889 01 100%
 09 4.890 01 100%
 10 4.891 01 100%
 11 4.892 01 100%
 12 4.890 01 100%
 13 4.890 01 100%
 14 4.891 01 100%
 15 4.890 01 100%
 16 4.890 01 100%
 B 4.894 01 100%

In. 2.005 Volts détect.

In. 4.005 Volts détect.

In. 6.994 Volts détect.

DENSITE EN TONNES PAR MILLE-CARRE

RADIALE NUMERO : 5

SEQ.	J/N	DENSITE T/M ²	SEQ.	J/N	DENSITE T/M ²	SEQ.	J/N	DENSITE T/M ²
1	N	2.240	2	N	1.619	3	N	1.571
4	N	2.029	5	N	7.219	6	N	29.599
7	N	20.150	8	N	6.331	9	N	598.154
10	N	85.689	11	N	166.994	12	N	2.301
13	N	7.008	14	N	19.863	15	N	10.812
16	N	6.280	17	N	5.364	18	J	12.327
19	J	2.040	20	J	10.753	21	J	1.864
22	J	147.313	23	J	183.846	24	J	.180
25	J	20.805	26	J	.022	27	J	.392
28	J	.129	29	J	.089			

TOTAL

	NOMBRE MILLES	SOMME DENSITES	MOYENNE RADIALE	ECART-TYPE RADIALE
JOUR	12	379.761	31.647	60.684
NUIT	17	975.222	57.366	141.251
TOTAL	29	1354.983	46.724	115.673

DENSITE PAR ZONE BATHYMETRIQUE

ENTRE LES SONDES 26 METRES, ET 75 METRES

RADIALE NUMERO : 5

SEQ.	J/N	DENSITE T/M ²	SEQ.	J/N	DENSITE T/M ²	SEQ.	J/N	DENSITE T/M ²
9	N	598.154	10	N	85.689	11	N	166.994
12	N	2.301	13	N	7.008	14	N	19.863
15	N	10.812	16	N	6.280	17	N	5.364
18	J	12.327	19	J	2.040	20	J	10.753
21	J	1.864	22	J	147.313			

TOTAL

	NOMBRE MILLES	SOMME DENSITES	MOYENNE RADIALE	ECART-TYPE RADIALE
JOUR	5	174.297	34.859	56.392
NUIT	9	902.464	100.274	183.533
TOTAL	14	1076.76	76.912	154.183