

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
DU 23 MAI AU 1 JUIN 1984

par

Tomas CAMARENA-LUHRS (1)

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

Avec cette campagne démarre un programme de prospection acoustique devant durer une année. Il a pour but de connaître, pour la partie la plus exploitée du Sénégal soit la Petite Côte, les densités de poissons pélagiques côtiers et de les comparer avec les résultats de la pêche sardinière.

Pour cela les campagnes seront réalisées environ tous les trois mois.

Cette campagne s'est déroulée à bord du N.O. Laurent Amaro du 28 mai au 1 juin 1984, sur le plateau continental concernant la Petite Côte du Sénégal entre la pointe des Almadies et la frontière nord de la Gambie.

Un ordinateur "HP-9845C" a été utilisé pour la saisie et le traitement des données, ainsi que pour l'édition graphique des résultats.

Les programmes informatiques ont été écrits et mis au point par LIOCHON et LEVENEZ (sous presse).

1. DESCRIPTION DE LA
CAMPAGNE " PETITE COTE "
DU LAURENT AMARO

1.1. PARTICIPANTS

La campagne a été réalisée par le personnel suivant :

(1) Stagiaire ORSTOM en service au CRODT/ISRA - B.P. 2241 - DAKAR.

LEVENEZ Jean Jacques	Chef de mission	CRODT
CAMARENA Tomas	Stagiaire	CRODT
COTEL Pascal	Electronicien	ORSTOM
SARRE Abdoulaye	Electronicien	CRODT

1.2. CALENDRIER

Cette campagne s'est déroulée du 28 mai au 1 juin, avec deux **calibrations** au port de Dakar, l'une au début et l'autre à la fin de la campagne.

1.3. EXTENSION GEOGRAPHIQUE ET COUVERTURE

La prospection a été réalisée selon une série de radiales parallèles aux degrés de latitude et séparées par une distance de 5 milles nautiques.

La zone bathymétrique couverte s'étend des fonds de 10 mètres aux fonds de 200 mètres, ce qui détermine la longueur des radiales (carte 1).

1.4. DESCRIPTION DES TRAVAUX REALISES

La température de subsurface a été relevée en continu durant toute la campagne à l'aide d'un thermographe.

deux coups de chalut ont été réalisés.

Le Laurent Amaro a utilisé pour cette campagne un petit chalut pélagique de 10 mètres d'ouverture horizontale et de 10 mètres d'ouverture verticale. Le chalut pélagique semble être le mieux adapté à l'échantillonnage pour les campagnes d'écho-intégration, cependant vu la taille très réduite de celui dont nous avons disposé, la quantité de poissons prélevée est trop petite pour considérer l'échantillonnage comme représentatif.

1.4.1. Echo-intégration :

Le N/O Laurent **Amaro** est équipé depuis 1982 d'un ensemble d'écho-intégration.

Cet ensemble comprend principalement :

- 1 intégrateur BIOSONICS modèle 120
- 1 écho-sondeur 60-120 KHz BIOSONICS modèle AT2W-82-50
- 1 échographe ROSS modèle FINE LINE 250 m. modifié par BIOSONICS
- 1 oscilloscope SONY TEKTRONIX 305 DMM
- 1 magnétoscope à cassette SONY TC-D5M avec interface réalisée par BIOSONICS
- 1 oscilloscope ENERTEC-SCHLOUMBERGER 5027 à mémoire numérique
- 1 ordinateur "HP-9845C"
- Divers appareils de mesure.

tous des appareils robustes et fiables.

2. REGLAGE DURANT LA CAMPAGNE

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

Pour la détermination de la \overline{TS} "Target Strength", nous avons considéré les hypothèses de la campagne de mars (cf Résultats ECHOSAR VI). En effet nous avons observé que la taille moyenne des poissons débarqués en mai par la flottille industrielle au port de Dakar était sensiblement la même que celle de mars. C'est pourquoi nous avons repris la même \overline{TS} de -35.4dB/Kg .

2.2, REGLAGE DE L'ECHO-SONDEUR

Ne souhaitant travailler que jusqu'aux 200 mètres de profondeur, on a utilisé le sondeur à la fréquence de 120 KHz et le transducteur SN 001 à faisceau étroit : l'angle entre les points -3dB du diagramme de directivité est de 10° .

La durée d'impulsion a été fixée à 0.6 ms ; la fréquence de récurrence dépendait de l'échelle utilisée.

Le transducteur a été remorqué latéralement avec une base delta ENDECO S 17 à une profondeur de quatre mètres.

La calibration du 28 mai s'est déroulée dans les conditions suivantes :

- température de l'eau 23.5° centigrades
- longueur du câble entre le sondeur et la base : 60.0 mètres. Il a été mesuré ainsi :

2.2.1. Le niveau d'émission : SL

a) Par hydrophone standard : la valeur obtenue a été de $222.92\text{ dB } \mu\text{Pa}$ à 1 m.

b) Par mesure électrique, où $SL = 222.36\text{ dB } \mu\text{Pa}$ à 1 m.

Ces valeurs sont à rapprocher de celle de $SL = 223\text{ dB } \mu\text{Pa}$ à 1 m donnée par le constructeur.

2.2.2. Le niveau de réception : GI

Par l'hydrophone standard on a calculé $-141.49\text{dB}/1\text{V}/1\mu\text{Pa}$, valeur très proche du $-141.69\text{dB}/1\text{Volt}/1\mu\text{Pa}$ qui est celle donnée par le constructeur.

2.2.3. Contrôle de la TVG

Ce contrôle a été effectué par la mesure de l'amplification d'un signal constant. Le facteur de correction a été de $+10\%$ jusqu'à la tranche d'eau 150-200 m inclus : c'est-à-dire un facteur B égal à 1.1. La correction a été nulle pour la tranche de 200 à 250 m.

2.3. REGLAGES DE L'INTEGRATEUR

Nous avons estimé les valeurs de densité sur 15 tranches d'eau, avec comme profondeur de référence celle du transducteur, c'est-à-dire 4 m. Les tranches suivantes ont été choisies :

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

Le fond a été suivi manuellement et non en automatique. Bien que cette solution interdise l'accès aux poissons situés très près du fond, elle permet une bien meilleure estimation de la taille des bancs en évitant le blocage du **signal** sur les bancs de forte densité.

Un seuil fixé à 120 mV permet d'éliminer pratiquement tout le plancton des enregistrements.

La constante A qui est fonction des performances du sondeur et de la TS choisie a été calculée avec pour résultat $A = 0.224 \text{ kg/m}^3 \text{V}^2$.

Le nombre d'émissions était calculé de façon à parcourir environ 1 mille nautique par séquence.

Le bon fonctionnement de l'intégrateur a été testé en entrant un signal continu de différents voltages allant de 0.5 à 7.0 V par incrément de 0.5 v.

3. CALCUL DES BIOMASSES

3.1. SAISIE ET CORRECTION DES DONNEES

L'ordinateur "HP-9845C" permet de saisir d'une part en direct les données venant de l'intégrateur, et d'autre part en manuel les données du navigateur par satellite, à savoir : l'heure, le temps écoulé depuis le dernier passage satellite, la latitude, la longitude et la vitesse du bateau. La profondeur est également saisie à ce niveau.

Quant à la température de subsurface dont la saisie est également prévue, elle est enregistrée de façon différée, au moment de la correction des données, car on ne dispose pas de répéteur à l'intérieur du laboratoire électronique.

Une étape de vérification est effectuée à terre avec un programme informatique conçu pour rendre plus rapide cette phase de dépouillement. Elle permet l'élimination des erreurs potentielles dans les données, éventuellement causées par intégration du fond, bruits de surface ou du plancton.

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 m sous la base, donc les sept premiers mètres étaient perdus.

Comme il est possible d'extrapoler les données de cette couche 3 à 5 mètres jusqu'au niveau de la base - les écho -grammes justifient cette extrapolation - le résultat est la perte des seuls 4 premiers mètres sous la surface.

Cependant, puisque d'une part il n'est pas possible de visualiser au dessus de la base, et que d'autre part il est peu probable de trouver des poissons à proximité immédiate de la surface lors du passage du bateau, 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 sont actuellement possibles, tous trois prenant une radiale comme unité. Les valeurs d'intégration de jour sont séparées des valeurs d'intégration de nuit.

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

3.3.1. Densité par intervalle de profondeur :

Les densités exprimées en tonnes par mille carrés sont calculées uniquement pour les tranches sélectionnées. On peut ainsi voir pour chaque radiale la répartition des densités par intervalle de profondeur.

3.3.2. Densité par zone bathymétrique :

Ces densités exprimées de la même façon sont calculées pour les séquences dont le fond est compris entre les limites suivantes : 0-25 m, 26-75 m et 76-200 m.

3.3.3. Calcul des densités globales par zone géographique :

On peut calculer la densité moyenne des valeurs d'intégration de jour, la densité moyenne des valeurs d'intégration de nuit et la densité moyenne globale pour chaque subdivision souhaitée dans la zone géographique couverte par la campagne.

4 . R E S U L T A T S

4.1. CONDITIONS HYDROLOGIQUES

Les cartes **1** et **2** retracent la répartition géographique des isothermes de surface sur la Petite Côte. Elles montrent une répartition classique des structures thermiques qui à cette époque de l'année se caractérisent par la transition de la saison froide à la saison chaude avec une diminution très importante de l'"upwelling", qui est seulement présent dans une petite zone très près de la côte du niveau de Bargny

Il est important de rappeler que nous ne décrivons qu'une situation ponctuelle correspondant à l'époque précise de la campagne.

4.2. PECHE DE CONTROLE

Le Laurent Amaro n'étant pas équipé d'un chalut pélagique performant, mais d'un chalut trop petit, conçu pour le prélèvement des juvéniles, les opérations de pêche ne peuvent être considérées comme représentatives.

4.3. ESTIMATIONS DE BIOMASSE

Les valeurs qui vont suivre doivent être considérées comme des estimations minimales de la biomasse présente 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 zones très côtières qui sont cependant généralement très riches. En effet les bancs de sardinelles ont été observés "collés" à la côte, il est donc certain qu'une bonne partie de la biomasse présente sur le plateau continental, mais hors de nos zones de prospection, échappe à nos estimations.

4.3.1. Stratification spatiale des estimations :

La biomasse a été calculée pour l'ensemble de la zone, puis les calculs ont été refaits pour que l'on puisse disposer de ces estimations dans les secteurs de pêche définis pour le traitement statistique de l'activité de la flottille sardinière dakaroise.

L'ensemble de la zone prospectée recouvre trois secteurs, chaque secteur étant lui-même subdivisé en trois zones bathymétriques. On a ainsi les secteurs suivants :

Dakar, de 15°00' à 14°30' de latitude N
Sarène, de 14°30' à 14°00' de latitude N
Saloum, de 14°00' à 13°30' de latitude N

Seul le deuxième secteur a été entièrement couvert car les deux autres secteurs dépassent la zone de la Petite Côte, le secteur Dakar au nord, le secteur, Saloum au sud. Toutefois, en ce qui concerne le secteur Dakar, la partie effectivement couverte est représentative dudit secteur car la flottille des sardiniers ne pêche jamais au-delà de la pointe des Almadies - limite nord de la Petite Côte - et ce à cause de l'état vétuste des bateaux et d'une mer difficile (carte 3).

Les prochaines prospections couvriront l'ensemble du secteur Saloum.

4.3.2. Estimation des densités moyennes :

Pour tenir compte des différences nycthémerales du comportement des poissons, qui agissent sur la répartition horizontale et verticale des concentrations, les estimations des densités moyennes ont été calculées pour les valeurs observées le jour, pour les valeurs observées la nuit et pour l'ensemble des valeurs. On obtient ainsi le tableau suivant :

	DENSITES MOYENNES : TONNES/MILLE CARRE		
	VALEUR JOUR	VALEUR NUIT	VALEUR GLOBALE
Petite Côte	86,4	100,69	93,0

Comme lors des campagnes antérieures, on trouve que la densité moyenne de nuit est supérieure à la densité moyenne de jour avec un rapport de 1.17 ce qui est assez proche du rapport de la campagne Echosar 6, qui était de 1.20 pour l'ensemble du plateau sénégalais en saison froide.

Le fait que les valeurs de nuit soient toujours plus élevées que les valeurs de jour a deux raisons principales : la première est que beaucoup d'espèces restent le jour plaquées au fond échappent ainsi à l'intégration ; la seconde 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 par le parcours du bateau.

4.3.3. Estimation de la biomasse totale :

Les estimations de biomasse en tonnes sont exposées dans le tableau suivant :

	BIOMASSE EN TONNES		
	VALEUR JOUR	VALEUR NUIT	VALEUR GLOBALE
Petite Côte	141 000	160 300	150 100

Il faut 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 déjà vu que la fraction des stocks présente en eau très côtière nous échappe (cartes 4 et 5).

4.3.4. Répartition des biomasses par zone bathymétrique et par secteur de pêche :

Cette répartition est montrée dans le tableau ci-après. On peut constater que environ 50 % des poissons sont concentrés dans la zone de "Sarène" et entre les isobathes 26-75 m.

SECTEUR ET ZONE BATHYMETRIQUE	BIOMASSE EN TONNES		
	VALEUR JOUR	VALEUR NUIT	VALEUR GLOBALE
Dakar total	9 800	18 900	13 800
0-25 m	4 200	5 100	4 400
26-75 m	2 700	9 300	6 100
76-250 m	2 000	4 500	3 300
Sarène total	79 100	118 400	99 900
0-25 m	6 500	18 500	13 000
26-75 m	56 500	91 600	75 700
76-250 m	16 100	5 300	11 200
Saloum total	52 100	23 000	36 400
0-25 m	27 800	9 500	20 000
26-75 m	10 400	7 300	7 800
76-250 m	13 200	6 200	8 600
TOTAL 0-25 m	38 500	33 100	37 400
TOTAL 26-75 m	69 600	111 200	89 600
TOTAL 76-250 m	32 900	16 000	23 100

Il faut remarquer que seul le secteur "Sarène" a été prospecté en entier, ce qui rend délicat des comparaisons entre les trois secteurs. Cependant les comparaisons entre zones bathymétriques pour un même secteur restent valables.

Il faut noter que la flottille des sardiniers dakarois opérait durant la campagne "Petite Côte 1" dans la zone Sarène, 25 m ; cette zone est celle où les plus fortes densités de pélagiques ont été observées.

SECTEUR ET ZONE BATHIMETRIQUE	BIOMASSE EN TONNES		
	VALEUR JOUR	VALEUR NUIT	VALEUR GLOBALE
Dakar total	9 900	15 200	12 900
0-25 m	4 400	4 200	4 300
26-75 m	2 600	7 600	5 400
76-250 m	3 000	3 500	3 300
Sarène total	75 800	111 700	98 300
0-25 m	5 900	17 700	13 000
26-75 m	48 000	81 100	65 600
76-250 m	16 400	3 400	12 300
Saloum total	44 700	17 000	34 500
0-25 m	23 300	6 500	3 7 900
26-75 m	8 700	7 400	8 000
76-250 m	12 700	3 200	8 600
TOTAL 0-25 m	33 600	28 900	35 200
TOTAL 26-75 m	64 500	104 900	86 100
TOTAL 76-250 m	32 400	10 100	24 300

-...A

5. C O N C L U S I O N

Faute de moyen d'échantillonnage adapté, il n'a pas été possible 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 celles obtenues pour la même zone, lors de la campagne précédente (mars 1984). Ce fait est à relier à l'hypothèse de migration des sardinelles adultes, qui à cette époque commencent leur remontée vers le nord.

Il reste deux points importants toujours non maîtrisés :

- les estimations de l'index de réflexion moyen des poissons sur lequel reposent les estimations de biomasse restent encore trop imprécises ;
- une grande partie de la biomasse est concentrée à la côte, en des zones inaccessibles aux navires de recherche océanographique et échappe donc totalement aux estimations.

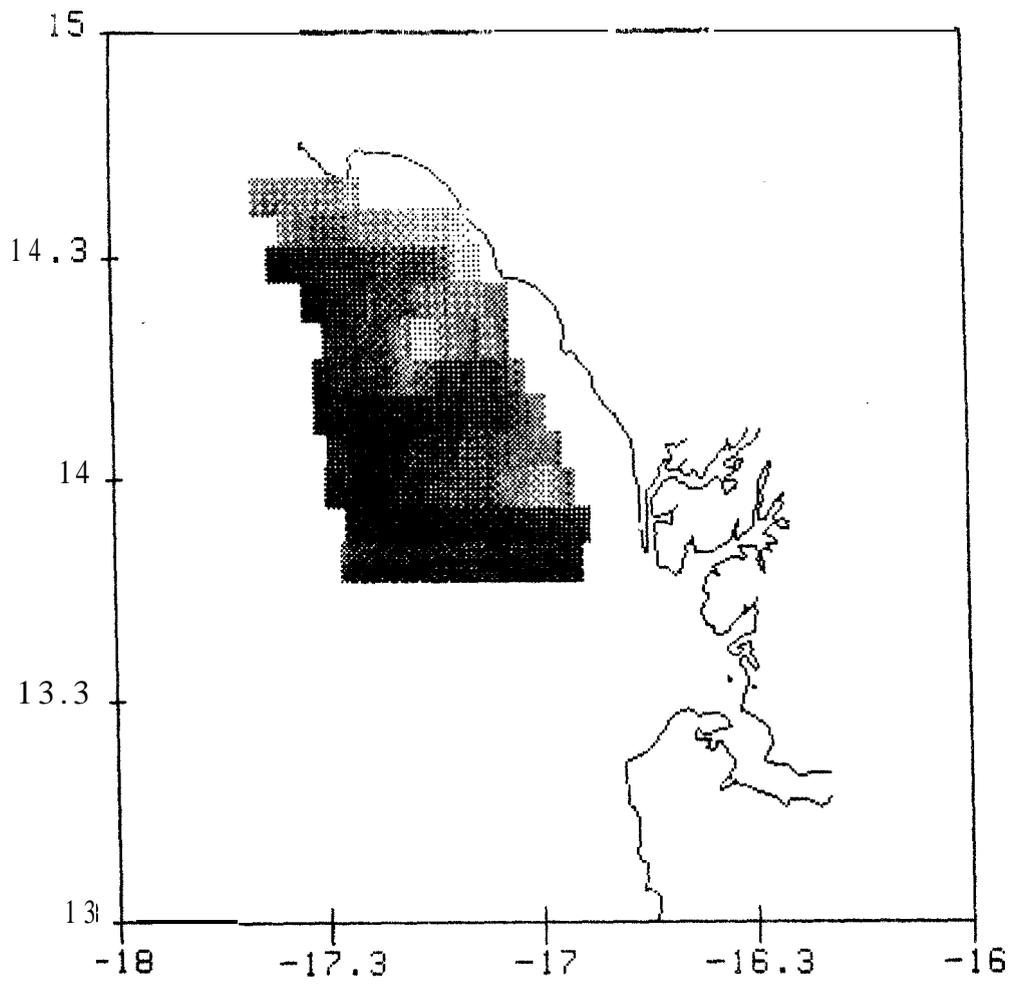
Nous constatons encore que la qualité et la facilité d'utilisation de l'équipement BIOSONICS, embarqué sur le Laurent Amaro associées à la saisie en direct et au traitement par ordinateur des données, sont à l'origine de la réussite de cette campagne qui s'est déroulée sans incident technique. Soulignons que l'informatique apporte un progrès fondamental dans la commodité et la rapidité du traitement des données.

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

L'ensemble du personnel scientifique embarqué 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

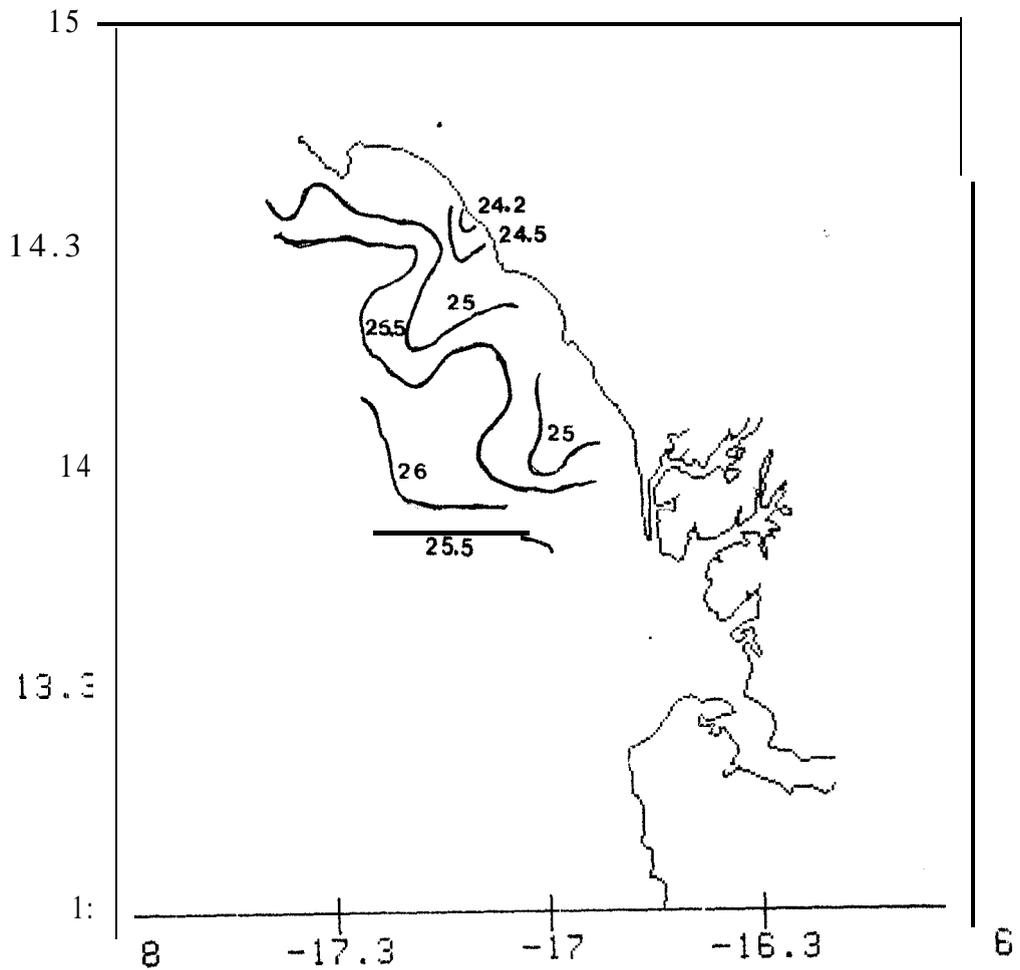
- JOHANNESSON, K.A., and R.B. MITSON 1983 Fisheries Acoustics. A practical manual for aquatic biomass estimation. FAO Fish. Tech. Pap., (240) : 249 p.
- LEVENEZ et LOPEZ, 1982.- Résultats de la campagne Echosar 4 du N.O. Capricorne. Prospection des stocks de poissons pélagiques côtiers le long des côtes du Sénégal et de la Gambie en saison froide (11 au 24 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 de la Gambie en saison froide (4 au 17 mars 1983). Archive CRODT n° 124 - 45 pp.
- LEVENEZ, SAMB et CAMARENA, 1984.- 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 24 mars 1984). Sous presse.
- LEVENEZ et LIOCHON, 1984.- Programmes informatiques utilisés au CRODT pour l'acquisition et les traitements des données hydro-acoustiques. Sous presse.

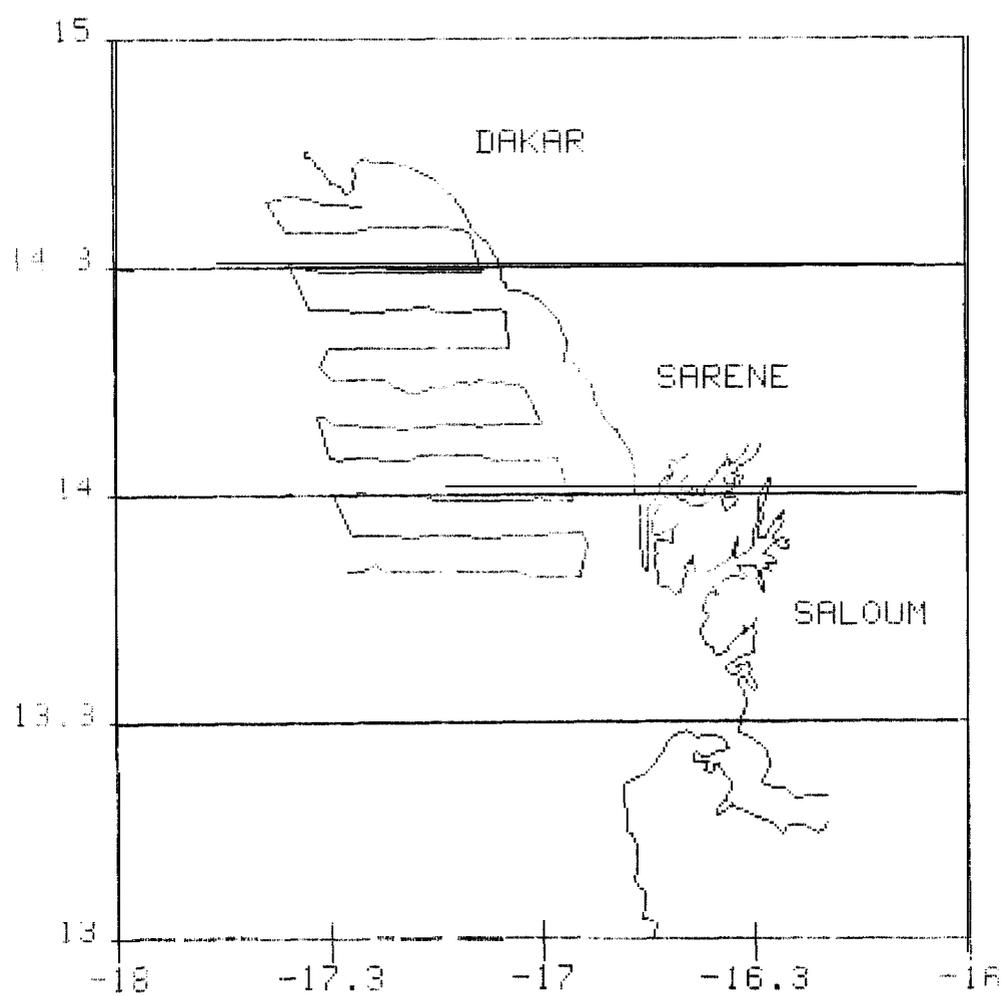


1 1

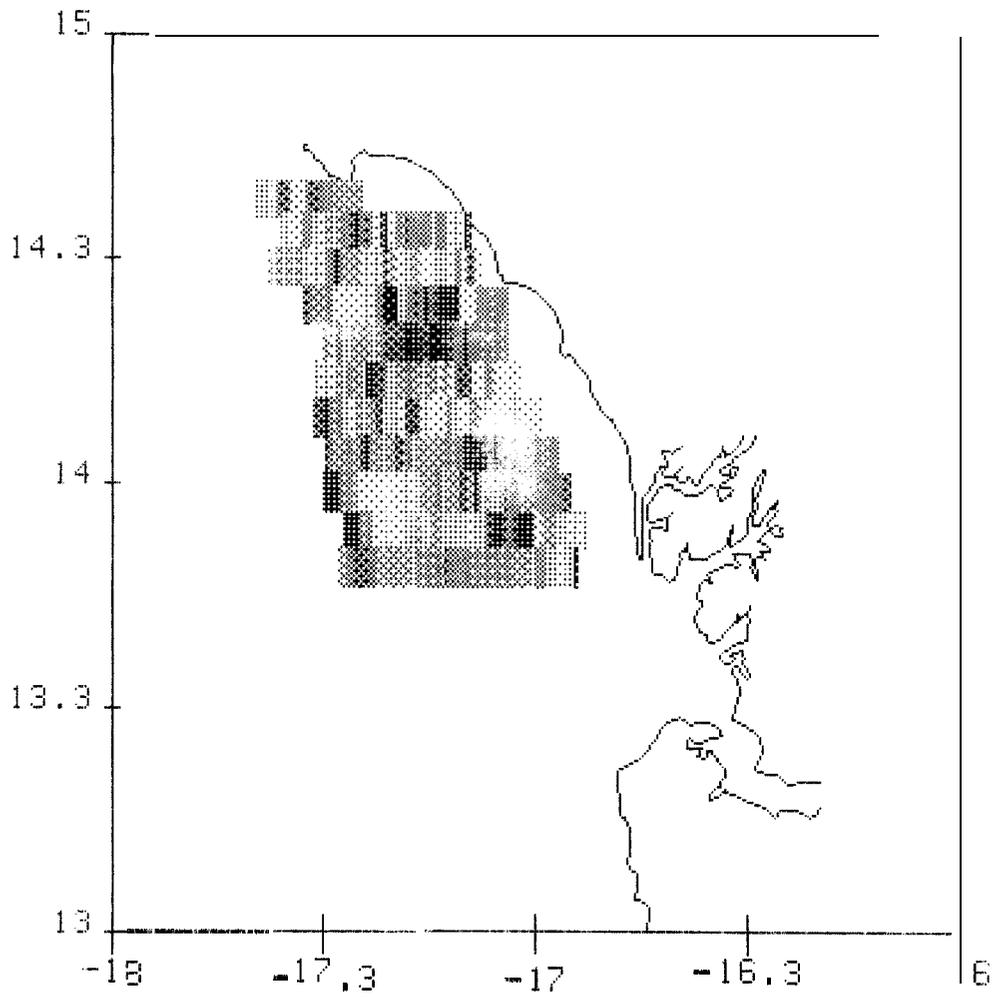
CARTE D E TEMPERATURE

Cartes 1 et 2 - TEMPERATURES Deg. C.





CARTE 3 TRAJET ET SECTEURS



CARTE BIOMASSE

CARTES 4 et 5.-BIOMASSES

