

RÉSULTATS DE LA CAMPAGNE ECHOSAR 3  
DÙ N/O CAPRICORNE (MAI 1981)

par

Emile MARCHAL et Erwan JOSSE

RAPPORT INTERNE  
N° 48

RESULTATS DE LA CAMPAGNE ECHOSAR 3  
DU N/O CAPRICORNE (mai 1981)

REPARTITION ET ABONDANCE DES POISSONS PELAGIQUES  
DU CAP BLANC AU CAP ROXO  
(COTE OCCIDENTALE DE L'AFRIQUE)

par

Emile MARCHAL

et

Erwan JOSSE

O.R.S.T.O.M.

COB

BP 337

29273 - BREST

Juin 1982

## 1 - INTRODUCTION

Le programme ECHOSAR a pour objectif l'étude des stocks de poissons situés dans la zone de balancement du "front thermique" nord, essentiellement par des méthodes acoustiques et des pêches d'identification. Mis au point et réalisé par l'ORSTOM et le CRODT, avec la participation de scientifiques mauritaniens et gambiens, il entre dans le cadre des objectifs définis par le COPACE.

La campagne ECHOSAR 1 avait eu lieu en février 1980, la campagne ECHOSAR 2 en septembre 1980, soit respectivement en saison froide et chaude. Il a paru intéressant d'effectuer une campagne à une période de transition pour voir comment s'amorçait le mouvement migratoire de certaines espèces. Le mois de mai a été retenu pour la campagne ECHOSAR 3.

## 2 - DESCRIPTION DE LA CAMPAGNE

### 2.1 - Participants

Les scientifiques suivants ont participé à la campagne :

Hélène MARCHAL, Chef de Mission, ORSTOM, Brest  
 Nadler PETIT, Biologiste, ORSTOM, Brest  
 Ewan JOSSE, Biologiste, ORSTOM, Brest  
 Pascal COTEL, Electronicien, ORSTOM, Brest  
 Victor LEPHILLIPE, Electronicien, ORSTOM, Brest  
 Jean SEVILLEREC, Electronicien, ORSTOM, Brest  
 Jean Jacques LEVEREZ, Biologiste, CRODT/ORSTOM, Dakar  
 Michel POTIER, Biologiste, CRODT/ORSTOM, Dakar  
 Bertrand GOBERT, Biologiste, CRODT/ORSTOM, Dakar  
 Jean PAGEE, Biochimiste, CRODT/ORSTOM, Dakar  
 Jacqueline LOPEZ, Biologiste, CRODT, Dakar  
 Moustafa TOURE, Physicien, CRODT, Dakar  
 Bombina SOW, Assistant biologiste, CRODT, Dakar  
 Abdoucar LY, Biologiste, CNROP, Nouadhibou  
 Joseph CAPDANE, Biologiste, Fishery Division, Banjul

### 2.2 - Calendrier

Parti le 5 mai de Dakar, le Capricorne a fait escale à Nouadhibou le 7 et a embarqué le scientifique mauritanien. La prospection a eu lieu le 8 au Cap Blanc et s'est poursuivie jusqu'au 19 en estivant la zone au nord du Cap-Vert. Après escale à Dakar les 20 et 21 mai, le premier étalonnage acoustique a eu lieu en baie de Dakar les

22 et 23 mai. Du 24 au 31 la zone sud jusqu'au Cap Roxo a été prospectée. Pendant cette période un inter-étalonnage a été réalisé avec le navire Dr. Fridtjof Nansen. Le 1er juin des mesures acoustiques ont été effectuées à nouveau en baie de Dakar et une discussion a eu lieu avec les scientifiques norvégiens. Le 2 juin la mission se terminait à Dakar.

### 2.3 - Extension géographique et couverture

La zone couverte va du Cap Blanc au nord au Cap Roxo au sud, soit de 20°50'N à 12°20'N. La prospection était effectuée sur le plateau continental des fonds de 200 m au plus près de la côte, soit à environ 1,5 mille ou 10 mètres de profondeur selon les cas: toute la région du banc d'Arguin aux fonds incertains est évidemment exclue de la prospection.

Un schéma uniforme de prospection comportant des radiales parallèles d'orientation latitudinale et espacées de 5 milles marins a été retenu. Une distance totale de 3500 milles marins a été ainsi parcourue en écho-intégration.

### 2.4 - Description des travaux réalisés

On disposait à bord d'un nouveau sondeur SIMRAD EK 400, fréquence 120 kHz et 38 kHz. Malheureusement une panne a empêché son fonctionnement pendant 2 jours environ. Le sondeur EK R, 38 kHz a été utilisé pendant cette période. Le sonar du navire a également eu un fonctionnement défectueux. L'intégration des échos était faite avec un intégrateur analogique SIMRAD OM-MK II et un enregistreur SEFRAM.

Aux fins d'identification et de détection, 47 traits de chalut pélagique ont été donnés (tableau 1), dont 31 au nord de Dakar (figure 1) et 16 au sud (figure 2). Le type de chalut utilisé est le même que celui des campagnes précédentes. Son ouverture moyenne verticale est de l'ordre de 8 m. Des échantillons de la plupart des espèces ont été mesurés à chaque trait (tableau 2). Le navire océanographique Laurent Amaro du CRODT a effectué pendant la même période une série de radiales de chalutage de fond sur le plateau continental du Sénégal. 45 traits ont été donnés, dont les résultats complètent ceux obtenus avec le chalut pélagique.

La description du milieu a été faite à partir de stations hydrologiques comprenant un bathythermogramme et une prise d'échantillon d'eau de surface : 36 stations au nord de Dakar (figure 3) et 30 au sud (figure 4). On a en outre noté la température de surface à chaque mille parcouru.

Au cours de l'étalonnage acoustique, on a effectué les mesures de performance des divers sondeurs, et des mesures de réponse acoustique sur les poissons vivants (méthode de la cage). On a utilisé plusieurs espèces : *Sardinella maderensis*, *Caranx ronchus*, *Balistes carolinensis*, mais les deux dernières n'étaient pas en bonne condition physique. Ainsi seuls les résultats obtenus avec les sardinelles peuvent être pris en considération (figure 34).

On a effectué un inter-étalonnage entre les deux sondeurs du bord utilisés pendant la campagne et également entre le sondeur du

## 1 - INTRODUCTION

Le programme ECHOSAR a pour objectif l'étude des stocks de poissons situés dans la zone de balancement du "front thermique" nord, essentiellement par des méthodes acoustiques et des pêches d'identification. Mis au point et réalisé par l'ORSTOM et le CRODT, avec la participation de scientifiques mauritaniens et gambiens, il entre dans le cadre des objectifs définis par le COPACE.

La campagne ECHOSAR 1 avait eu lieu en février 1980, la campagne ECHOSAR 2 en septembre 1980, soit respectivement en saison froide et chaude. Il a paru intéressant d'effectuer une campagne à une période de transition pour voir comment s'amorçait le mouvement migratoire de certaines espèces. Le mois de mai a été retenu pour la campagne ECHOSAR 3.

## 2 - DESCRIPTION DE LA CAMPAGNE

### 2.1 - Participants

Les scientifiques suivants ont participé à la campagne :

René MARCHAL, Chef de Mission, ORSTOM, Brest  
 Didier PETIT, Biologiste, ORSTOM, Brest  
 Ewan JOSSE, Biologiste, ORSTOM, Brest  
 Pascal COTEL, Electronicien, ORSTOM, Brest  
 Victor LEPHILIPPE, Electronicien, ORSTOM, Brest  
 Jean SEVELLEC, Electronicien, ORSTOM, Brest  
 Jean Jacques LEVENEZ, Biologiste, CRODT/ORSTOM, Dakar  
 Michel POTIER, Biologiste, CRODT/ORSTOM, Dakar  
 Bertrand GOBERT, Biologiste, CRODT/ORSTOM, Dakar  
 Jean PAGES, Biochimiste, CRODT/ORSTOM, Dakar  
 Jacqueline LOPEZ, Biologiste, CRODT, Dakar  
 Diaffara TOURE, Physicien, CRODT, Dakar  
 Ibrahima SOW, Assistant biologiste, CRODT, Dakar  
 Boubacar LY, Biologiste, CNROP, Nouadhibou  
 Joseph CAPDANE, Biologiste, Fishery Division, Banjul

### 2.2 - Calendrier

Parti le 5 mai de Dakar, le Capricorne a fait escale à Nouadhibou le 7 et a embarqué le scientifique mauritanien. La prospection a commencé le 8 au Cap Blanc et s'est poursuivie jusqu'au 19 en couvrant toute la zone au nord du Cap-Vert. Après escale à Dakar les 20 et 21 mai, un premier étalonnage acoustique a eu lieu en baie de Dakar les

facteur de conversion établi pour les sardinelles au cours de l'étalonnage effectué en baie de Dakar : des mesures précédentes n'ont pas permis de constater de différences significatives entre les espèces étudiées. Cependant certaines espèces à la morphologie très différente, telles que *Chloroscombrus chrysurus* (plat-plat) ou le *Trichiurus lepturus* (ceinture) qui ont été trouvées parfois en grande abondance, pourraient présenter un index de réflexion différent. Une étude particulière devra leur être consacrée.

Il semble maintenant bien établi que l'index de réflexion exprimé par rapport au poids n'est pas une constante mais varie en relation inverse de la taille : il en est alors de même du facteur de conversion.

Si l'on considère une strate donnée (géographique, bathymétrique) le facteur de conversion C pourra être déterminé de la façon suivante :

$$C = C_E \times \frac{\overline{LF}}{\overline{LF}_E}$$

avec  $C_E$  = facteur de conversion établi au cours de l'étalonnage

$\overline{LF}_E$  = taille moyenne des poissons utilisés pendant l'étalonnage

$\overline{LF}$  = taille moyenne des poissons de la strate.

On peut remplacer  $\overline{LF}$  par son estimée  $\hat{\overline{LF}}$  déterminée par échantillonnage au chalut, chaque espèce étant prise en compte selon son importance pondérale dans le trait et chaque trait étant considéré comme un échantillon. :

$$\hat{\overline{LF}} = \frac{1}{n} \sum_{ii} \sum_{i} \overline{LF}_i \times \frac{p_i}{p}$$

avec n = nombre de traits de chalut dans la strate

$i$  = espèce présente dans le trait

$\overline{LF}_i$  = taille moyenne de l'espèce  $i$  dans le trait

$p_i$  = poids de l'espèce dans le trait

$p$  = poids total du trait

Dans le cas de l'espèce *Trichiurus lepturus* (ceinture) à la forme rubanée, on a utilisé une longueur fictive correspondant à celle qu'aurait une sardinelle de même poids : cette approximation a également été utilisée par l'équipe du "Fridtjof Nansen" (Sætersdal, communication personnelle).

Pour le calcul des densités moyennes, seules les données enregistrées sur les radiales ont été prises en compte. On a divisé la zone totale en secteurs géographiques couvrant environ 1° de latitude, en tenant compte toutefois des accidents géographiques importants. Chaque secteur a été subdivisé en trois zones : côtière (moins de 50 m dans le nord du Cap Vert, moins de 30 m dans le sud), moyenne (50-70 ou 30-80) et large (80-200 m).

Pour chacune de ces strates on a calculé une densité moyenne (moyenne arithmétique des valeurs) et un coefficient de variation, rapport de l'écart-type de la moyenne à cette moyenne.

Les "biomasses estimées" de chaque strate ont été simplement calculées en multipliant la densité moyenne par la superficie correspondante (tableau 4). Pour chaque secteur est indiqué le coefficient de variation moyen, rapport de l'écart-type à la moyenne.

#### 4.2. - Analyse des résultats par secteur (Tableaux 5 et 6 - figures 9 et 10).

##### 4.2.1 - Du Cap Blanc au Cap Timiris :

- Secteur du Cap Blanc. Seule la zone côtière abritait une concentration importante avec une densité moyenne très élevée (valeur de nuit : 670 tonnes au mille carré). Pour l'ensemble du secteur, la densité moyenne estimée est de 353 tonnes au mille carré avec un coefficient de variation de 18 %. La biomasse totale serait de 600 000 tonnes environ (+ 200 000).

- Secteur Sud-Ouest Arguin-Timiris. Il s'agit d'une zone où le plateau au-delà des 20 mètres est très étroit et entaillé de canons. Les valeurs de jour et de nuit ne sont pas comparables car elles sont géographiquement éloignées et très peu nombreuses. Une concentration importante mais localisée a été rencontrée de jour sur les fonds de 20-50 m. Elle représenterait 15 000 tonnes, mais avec un coefficient de variation de 94 %.

Ces deux secteurs, et principalement celui du Cap Blanc, présentaient des conditions typiques de saison froide : les températures de 15° à 17° recouvraient tout le plateau, il n'y a pas eu de thermocline. C'est une zone où la production primaire est particulièrement intense. Au cours de la campagne ECHOSAR 1, la biomasse de ce secteur avait été estimée à 326 000 tonnes (estimation de jour, nettement plus importante que celle de nuit). L'estimation faite en novembre 1974 était de 578 000 tonnes.

##### 4.2.2 - Du Cap Timiris aux marais de Tombos

Le secteur Timiris-Nouakchott a été trouvé presque vide de poissons : 28 000 tonnes de nuit au total. Ceci peut s'expliquer par la "jeunesse" des eaux provenant de l'upwelling du Cap Timiris qui ne s'enrichiront que progressivement au cours de leur dérive vers le Sud (cf. Binet, Herbland, Voituriez).

Au sud de Nouakchott on trouve par contre une concentration très importante, particulièrement sur les fonds inférieurs à 50 m, évaluée à 187 000 tonnes avec un coefficient de variation de 16 %.

Toute cette zone est encore en "saison froide" mais on note très près de la côte une mince bande d'eau nettement plus chaude (20° et même 21°). Dans l'ensemble c'est la zone où la densité est de loin la plus faible rencontrée : 63 tonnes au mille carré avec une biomasse de 215 000 tonnes. En février l'estimation était de 339 000 tonnes.

#### 4.2.3 - Des marais de Tombos au Cap Vert

- De 17° à 16°N, les densités les plus fortes se trouvent dans la zone centrale, mais sont également importantes vers la côte et le large.

- De 16°N (St Louis) au Cap Vert, les densités sont sensiblement les mêmes de la côte à 80 m, mais nettement moins élevées au large où les eaux chaudes font incursion.

- Pour l'ensemble de la zone, la biomasse a été estimée à 596 000 tonnes, avec un coefficient de variation de 17 %.

On peut la considérer comme une zone de transition avec vraisemblablement des variations assez brutales des conditions du milieu.

#### 4.2.4 - Du Cap Vert au Cap Roxo

- Nord de la Gambie : les densités vont en croissant du large vers la côte. En fait la concentration située au sud de Bakar est à rattacher aux populations se trouvant au nord du Cap Vert, d'après la situation hydrologique et les caractéristiques des poissons (notamment la taille). Elle représenterait environ 180 000 tonnes.

On rencontre plus au Sud une grande concentration qui va des fonds de 10 m (limite de la prospection) à ceux de 50 m. Plus au large enfin, bordant les accores, une concentration a aussi été individualisée.

La biomasse de cette région a été estimée à 553 000 tonnes mais avec un coefficient de variation de 26 %.

- Sud de la Gambie : les trois zones bathymétriques correspondent bien à trois "concentrations" nettement séparées.

Zone côtière : densité élevée, avec un coefficient de variation de 17 % : biomasse estimée à 345 000 tonnes

Zone moyenne : densité relativement faible et coefficient de variation faible (10 %) : biomasse de 102 000 tonnes

Zone large : densité faible et coefficient élevé : population constituée de quelques bancs.

#### 4.3 - Evaluation par pays

Bien que cette étude soit essentiellement régionale, et que de plus les populations de poissons migrent d'un secteur à l'autre au "mépris" des frontières, il est possible de regrouper ces secteurs pour présenter les résultats par zone où s'exerce la souveraineté des états.

- La Mauritanie (du Cap Blanc à 16°N environ) se voit créditer d'une biomasse évaluée à :

1 183 000 tonnes pour une superficie de 6 682 milles carrés,



ce qui correspond à une densité moyenne de 177 tonnes au mille carré.

Les valeurs présentent un coefficient de variation global de 18 %. Ceci signifie qu'avec un risque inférieur à 5 %, la biomasse serait comprise entre 758 000 tonnes et 1 608 000 tonnes.

- Le Sénégal et la Gambie, traités comme un ensemble, ont une biomasse estimée de 1 227 000 tonnes pour une superficie de 6 777 mille carrés, soit une densité moyenne de 181 tonnes au mille carré. Le coefficient de variation correspondant est de 21 %, et avec un risque inférieur à 5 %, la biomasse réelle serait comprise entre 721 000 tonnes et 1 733 000 tonnes. Il faudrait éventuellement y ajouter 100 000 tonnes correspondant à la très forte valeur unique signalée plus haut.

On pourra remarquer que les densités moyennes estimées sur les plateaux continentaux des deux pays sont très voisines, malgré des variations de détail assez importantes.

## 5 - COMPOSITION SPECIFIQUE ET REPARTITION (tableau 7)

### 5.1 - Méthode de calcul

Un effort important d'échantillonnage des détections par chalutage pélagique a été fait puisque 47 traits ont été réalisés. Comme on pourra le voir en comparant les figures 1, 2 et 9, 10, les traits ont été surtout concentrés dans les zones de plus forte abondance, ce qui est conforme au but recherché qui est l'identification des détections. Malgré cet effort, on a dû regrouper les secteurs géographiques par 2° de latitude dans le Nord pour avoir suffisamment de traits par secteur : ce regroupement a été fait en respectant à peu près les limites hydrologiques et biologiques. Par contre on a maintenu la subdivision par la bathymétrie qui est très importante au niveau des espèces.

Pour chacun de ces "secteurs" on a calculé le pourcentage moyen d'importance pondérale de chaque espèce en considérant chaque trait comme un échantillon. La biomasse de chaque secteur a ensuite été multipliée par ce pourcentage pour la répartir entre les divers groupes ou espèces. Les chalutages de fond n'ont pas été utilisés dans le calcul direct, mais on en a parfois tenu compte : ainsi entre la Casamance et la Gambie sur les fonds de 10 à 20 m qui abritent une très importante biomasse, les chalutages de fond ont révélé de fortes captures de *Brachydeuterus* alors que les traits pélagiques à partir de 20 m ont essentiellement ramené le Carangidé *Chloroscombrus*. Dans cette même région, le navire "Fridtjof Nansen" a aussi pêché de fortes proportions de *Brachydeuterus*, et finalement on a combiné les résultats des deux navires pour ce secteur.

### 5.2 - Clupéidés

Cd groupe, auquel on a rattaché les anchois, représentait une biomasse de 625 000 tonnes, soit 26 % du total,

- *Sardina pilchardus* (Fig. 11) Biomasse estimée : 36 000 tonnes. La sardine n'a été rencontrée en relative abondance que dans le secteur le plus septentrional sur les fonds de 20 à 60 m. Il s'agissait de jeunes individus (8 à 13 cm), généralement associés à des anchois et des *Sardinella aurita* juvéniles. On en a également récolté en faible quantité au sud de Nouakchott.

- *Sardinella aurita* (Fig. 12 et 13) Biomasse estimée : 117 000 tonnes. On a rencontré cette espèce dans toute la zone prospectée mais de façon très inégale. Du Nord au Sud, on a observé des juvéniles (13-15 cm) aux abords du banc d'Arguin, puis des jeunes (18-19 cm) au sud de Timiris. Vers 17°N le mode était à 22 cm, et plus au Sud jusqu'au Cap Vert, on a rencontré de grands individus (28 à 31 cm). Cependant la quantité totale pour le Nord n'a été évaluée qu'à 10 000 tonnes environ. Juste au sud de Dakar il y avait une concentration plus importante (environ 35 000 tonnes) présentant un mode à 29 cm : on peut considérer qu'il s'agissait du groupe de grands adultes se préparant à quitter le sud Sénégal (dans le tableau 5 ils ont été comptés avec la population du nord du Cap Vert). Une concentration importante composée d'individus très différents (mode = 19 cm) se trouvait en face du Saloum-Gambie. Deux autres secteurs avec des juvéniles de 11-13 cm ont été repérés : l'un vers 14°N sur les fonds de 70-100 m, l'autre devant la Casamance, fonds de 20 m : répartition très différente.

- *Sardinella maderensis* (Fig. 14 et 15) Biomasse estimée : 253 000 tonnes. Quoique présente depuis le Cap Blanc, cette espèce n'a pratiquement pas été pêchée au nord du Cap Vert, à l'exception de faibles quantités entre St Louis et Cayar, très près de la côte : il s'agissait de grands individus (25-26 cm). Il n'est pas impossible qu'il y en ait presque tout le long de la côte très près du rivage.

Au sud du Cap Vert, on en rencontre mélangés aux *S. aurita* dans la concentration de Dakar (mode 23 cm). Une très importante concentration s'étend de M'Bour jusqu'au sud de la Gambie, avec un mode unique à 17-18 cm. Plus au Sud, la concentration paraît plus dispersée, avec des modes à 17 et 24 cm. Elle ne représenterait que 38 000 tonnes. Cependant une valeur très élevée mais unique, correspondant à quelques gros bancs, n'a pas été prise en compte : elle créditerait l'évaluation de 100 000 tonnes supplémentaires, mais augmenterait considérablement l'incertitude.

- *Ilisha africana*. Biomasse estimée : 10 000 tonnes. Cette espèce très côtière se rencontre dans le sud du Sénégal. Son importance est vraisemblablement plus grande mais les traits de chalut ne pouvaient être faits sur les fonds où elle se trouve.

- *Engraulis encrasicolus* (Fig. 16 et 17) Biomasse estimée : 209 000 tonnes. On a rencontré de fortes concentrations d'anchois en divers points de la zone prospectée :

Au Nord, entre le Cap Blanc et le Cap Timiris, l'anchois formait des concentrations côtières (fonds de 10-50 m) parfois extrêmement denses et souvent proches du fond pendant le jour : un trait de chalut de 10 minutes en a rapporté 5 tonnes. Le mode était de 8-9 cm.

Entre 17° et 16°N, on a de nouveau trouvé des anchois en grand nombre, légèrement plus grands (mode 9-10 cm), fonds de 50 m environ.

Au sud du Cap Vert, il semble qu'il y en ait des concentrations également importantes le long des accores du plateau continental : on en a trouvé vers 14°N, encore un peu plus grands (mode 10-11 cm), et également dans l'extrême sud de la zone prospectée : il s'agissait de gros bancs de jour qui n'ont pu être attrapés au chalut.

### 5.3 - Carangidés

Avec une biomasse estimée de 658 000 tonnes représentant 27 % du total, cette famille se place en tête, sensiblement à égalité avec les Clupéidés. Le groupe des chinchards est de loin le plus important mais les Carangidés côtiers d'eau chaude tels que le *Chloroscombrus* sont aussi très bien représentés.

- *Trachurus trachurus* (Fig. 18). Biomasse estimée : 15 000 tonnes. Cette espèce est presque absente de la zone prospectée, sauf dans l'extrême nord (mode 21 cm) et dans la région allant du Cap Timiris au sud de Nouakchott, fonds de 50 à 100 m, où ont été pêchés de très jeunes individus (4-6 cm), associés à l'espèce suivante. Cette espèce avait donc déjà quitté les eaux mauritaniennes au mois de mai pour migrer vers les eaux sahariennes.

- *Trachurus trecae* (Fig. 19 et 20). Biomasse estimée: 363 000 t. Presque tout le stock se trouvait au nord du Cap Vert. Les adultes, présents un peu partout du Cap Blanc au Cap Vert, montraient plusieurs modes de taille. Cependant la concentration de loin la plus importante se situait entre 16°30'N et 15°10'N, avec des tailles de 20 à 30 cm. Des jeunes de 14-15 cm ont été trouvés au Cap Blanc et entre Timiris et Nouakchott (fonds 30-50 m) ainsi que dans la concentration du sud de Dakar (mode à 17 cm). Des jeunes de 7 cm, mélangés à l'espèce *Trachurus trachurus* ont été pêchés vers 17°30'N. Au sud du Cap Vert, vers 14°N, des jeunes un peu plus grands (8-11 cm) ont été trouvés sur les fonds de 95-100 m. Seuls quelques individus ont été pêchés plus au Sud.

- *Caranx rhonchus* (Fig. 21 et 22). Biomasse estimée : 96 000 tonnes. La majeure partie du stock se trouvait au nord du Cap Vert. On notait une répartition assez disjointe, avec des modes de 23 à 35 cm du Cap Blanc à 17°N, fonds de 10-30 m principalement. De cette limite au Cap Vert, on a rencontré des poissons plus grands (modes 26-29 cm) qui au nord de Cayar formaient une concentration très importante de la côte aux fonds de 80 m. On a retrouvé ces grands individus (modes 27,5-30 cm) dans la concentration du sud de Dakar. Plus au Sud la répartition était très dispersée, avec de nouveau des modes 23-26 cm en face de la Gambie (fonds 30 m), puis des individus plus grands (mode = 29 cm) au large de la Casamance (fonds de 40-45 m).

- *Chloroscombrus*, *Scyris*, *Vomer*. Ensemble, ces trois espèces de Carangidés à aplatissement latéral très marqué et à habitat très côtier, représenteraient 148 000 tonnes. Aucune de ces trois espèces n'a été rencontrée au nord de 16°30'N. *Scyris* est la seule assez bien représentée au nord du Cap Vert. Mais *Chloroscombrus* (Fig. 23)

est vraiment très abondant au Sud de la Gambie, et plus particulièrement au large de la Casamance (fonds 10-30 m) où il formerait une concentration d'environ 100 000 tonnes, avec 3 modes (15, 18 et 21 cm). Il est assez remarquable que seules de petites quantités de cette espèce aient été pêchées sur ces fonds au chalut de fond (Laurent Amaro).

- *Lichia sp.*, *Caranx senegalus*. Biomasse estimée : 35 000 tonnes. L'espèce *Lichia vadiago* a été trouvée du Cap Blanc au Cap Vert, avec une certaine abondance près du banc d'Arguin et vers 16°30'N, toujours sur les petits fonds ou près de la côte. *Lichia glauca* prend le relais vers de sud, avec cependant une zone de recouvrement à partir de St Louis. Elle n'a montré quelque abondance que dans un trait, au sud de la Gambie, avec l'espèce *Caranx senegalus* qui elle aussi est une espèce à affinités chaudes.

#### 5.4 - Pélagiques divers

Cet ensemble regroupe tous les autres poissons pélagiques "vrais". Sa biomasse a été estimée à 359 000 tonnes, soit 15 % de l'ensemble.

- *Scomber japonicus* (Fig. 24 et 25). Biomasse estimée : 115 000 tonnes. Sur le flanc ouest du banc d'Arguin, sur les fonds de 25 à 50 m, on a rencontré des juvéniles de 13-16 cm, en petite quantité. A partir de 17°30' environ et jusqu'à Dakar, sur les fonds de 80 à 200 m ne trouvaient des adultes (mode 25 à 30 cm), en faible quantité également. Par contre, on a estimé à 112 000 tonnes la biomasse de maquereaux présente dans la concentration située au sud de Dakar (mode 25 cm) : ainsi cette espèce aurait pratiquement été toute concentrée dans une zone d'étendue restreinte. Des jeunes (modes 17-19 cm) ont été aussi rencontrés en faible quantité vers 14°N sur les fonds de 70-100 m.

- *Pomatomus saltatrix* (Fig. 26). Biomasse estimée : 119 000 tonnes. Cette espèce a été trouvée très abondante dans le secteur côtier du banc d'Arguin. Il s'agissait d'individus relativement petits (taille modale = 46 cm). Une petite concentration de mode équivalent a été localisée au sud de Nouakchott, et des individus dispersés ont été pêchés de St Louis à Dakar : leur taille s'échelonnait de 33 à 93 cm, plus grands en moyenne. Au sud du Cap Vert, on n'a pratiquement rencontré aucun Tassergal.

- *Sphyraena dubia* (Fig. 27 et 28). Biomasse estimée : 50 000 t. Cette espèce était concentrée de 17°N au sud de Dakar (35 000 tonnes) avec des modes compris entre 39 et 43 cm. Elle n'a été retrouvée qu'au niveau de la Casamance, mais de plus petite taille (mode 19-32 cm).

Un seul *Sphyraena piscatorum* a été pêché, par 14°N.

- *Stromateus fiatola*. Biomasse estimée : 22 000 tonnes. Ce poisson a été surtout rencontré vers 17°N, fonds de 25 m. Il a cependant été retrouvé devant la Casamance.

- *Boops boops*. Biomasse estimée : 20 000 tonnes. Cette espèce n'a été rencontrée que dans la zone nord de 18°30'N, sur les fonds de 20 à 50 m.

- Grands pélagiques". Biomasse estimée : 28 000 tonnes.  
Il s'agit de poissons d'assez grande taille tels que les diverses espèces de "bonitos" : *Cybium*, surtout abondant dans le Sud, *Sarda*, jamais abondant mais largement distribué, *Orcynopsis* dans le Nord, *Rathynus* exceptionnellement.

#### 5.5 - Espèces semi-pélagiques (nectobenthiques).

Biomasse estimée : 434 000 tonnes.  
Il s'agit d'espèces diverses, mais présentant en commun un certain comportement: elles se trouvent à la fois sur le fond et en pleine eau.

- *Balistes carolinensis* (Fig. 29 et 30). Biomasse estimée : 108 000 tonnes. Cette espèce n'a été rencontrée dans le Nord qu'entre 16°30'N et St.Louis (mode : 21 cm). Le Laurent Amaro n'en a pas pêché entre St.Louis et Dakar.

Au Sud une concentration a pu être délimitée de 13°N au Cap Roxo, des fonds de 30 m à 70 m, mais plus dense de 40 à 50 m. Il y avait un seul mode à 19-20 cm. Cependant, on a également pêché des balistes dans un trait unique à 20 m, il s'agissait de poissons de plus grande taille (mode : 22 cm). La biomasse du Sud a été estimée à 98 000 tonnes avec un coefficient de variation de 10 % seulement.

La répartition des balistes trouvée au chalut de fond est quelque peu différente : elle est plus étendue en latitude, puisqu'elle s'étend de 14°N à Roxo. De plus on les trouve dans les traits à partir des fonds de 20 m jusqu'à 50 m, ou même seulement 30 m au Nord et au Sud. On rencontre un mode unique de 19,5 à 22 cm. Dans la zone centrale (13°00'N et 12°30'N) ils représentent 90 % des prises à 20 m, 65 % à 30 m et 60 % à 50 m.

- *Brachydeuterus auritus* (Fig. 31 et 32). Biomasse estimée : 237 000 tonnes. Au nord du Cap Vert, cette espèce a été rencontrée de 17°30'N à 15°00'N sur les fonds inférieurs à 50 m. Ce stock de St.Louis, maintenant bien connu, a été évalué à 149 000 tonnes. Un seul mode était présent dans les captures, 18-19 cm. Au chalut de fond par contre on a rencontré deux modes : un à 10-11 cm, l'autre à 17-19 cm.

Au sud du Cap Vert, le stock du Sud, évalué à 108 000 tonnes s'étendait de la Gambie au Cap Roxo, mais très proche de la côte : de 10 à 30 m de fond. Comme il a été dit précédemment, on s'est servi des résultats des chalutages du "Fridtjof Nansen" dans ce secteur côtier, car le Capricorne n'a pas pêché dans les fonds inférieurs à 20 m où se trouvait l'essentiel de ce stock. Ceci a été d'ailleurs confirmé par les pêches au chalut de fond du Laurent Amaro qui n'a capturé cette espèce que sur les fonds de 10 m. Les tailles modales trouvées au chalut pélagique étaient de 15-18 cm au niveau de la Gambie et 10-15 cm au niveau de la Casamance ; au chalut de fond il y avait un mode à 13-14 cm.

- *Trichiurus lepturus* (Fig. 33). Biomasse estimée : 73 000 t. Cette espèce n'a été rencontrée que dans la zone Nord, mais pratiquement dans tout cette zone et sur tout le plateau. Cependant, c'est

Dans la région comprise entre St. Louis et Dakar que les concentrations les plus importantes ont été localisées. L'éventail des tailles est très ouvert (20 à 140 cm), et il n'a pas été possible de délimiter des secteurs différents selon la taille.

#### 5.6 - Myctophides

Biomasse estimée : 14 000 tonnes

Cette valeur ne correspond qu'à la fraction entrant dans l'évaluation de la biomasse sur le plateau continental. Elle n'a aucune signification concernant le "stock" de Myctophides.

#### 5.7 - Divers fonds

Biomasse estimée : 329 000 tonnes.

- *Cantharus cantharus* et *Diplodus sargus*. Ces deux espèces sont particulièrement abondantes sur les fonds inférieurs à 50 m du secteur sud du Cap Blanc : leur biomasse a été estimée à 180 000 tonnes pour la fraction détectable de nuit au sondeur.

- *Pagellus coupei*. Biomasse estimée : 43 000 tonnes. Les pagots se rencontrent principalement au nord de 16°30'N. Cependant on en a rencontré dans le secteur côtier juste au sud de Dakar.

- Autres. Biomasse estimée : 107 000 tonnes. Les principales espèces de ce groupe sont les *Arius* localement importants et les *Leiostomus*, dont seule une petite partie du stock est échantillonnée.

## ANNEXE

Estimation de la constante de proportionnalité  
(méthode de la cage)

Conditions de l'expérience :

Lieu : Dakar, 23/5/81. Pas de vent - température de surface = 26°C.  
Poissons : Sardinelles provenant d'une seine tournante en très bon état.

Dispositif : base extérieure disposée au-dessus d'une cage de 1,8 m de diamètre et 1,8 m de hauteur.

Paramètres du sondeur : puissance faible, 10 dB d'atténuation - durée de l'impulsion : 0,3 ms, bande 10 kHz.

Intégration par période de 6 minutes.

Résultats :

Le volume réellement occupé par les poissons était de 2,85 m<sup>3</sup>.  
Cinq séries de mesures ont été effectuées :

1ère série : 89 sardinelles - 17 séquences,  
 $\bar{M} = 139,7 \text{ mm} - s = 31,65$

2ème série : 173 poissons - 6 séquences.  
 $\bar{M} = 127,8 \text{ mm}$ ; - observations par plongeur : poissons très inclinés  
densité trop élevée.

3ème série : 20 sardinelles - 10 séquences.  
 $\bar{M} = 49,8 \text{ mm} - s = 10,9$ .

4ème série : 40 sardinelles - 7 séquences.  
 $\bar{M} = 68,0 \text{ mm} - s = 5,7$

5ème série : 60 sardinelles - 16 séquences.  
 $\bar{M} = 103,6 - s = 15,4$ .

Au cours de cette expérience, trois plongées en scaphandre autonome ont permis de constater que le comportement du poisson P. arais-...: 1. normal, la répartition assez homogène. L'intégration de la cage vide a donné une valeur de  $\bar{M} = 11,5 \text{ mm}$ .

Le poids moyen des poissons était de 114 g pour une longueur à la fourche  $LF = 22,7 \text{ cm}$ .

Calcul de la constante C :

Les périodes de 6 minutes correspondent à 1 mille marin avec une surface "stimulée" de 10 nocuds. La droite de régression (figure 34) présente une ordonnée à l'origine de 14 mm pouvant être considérée comme le bruit. L'équation s'écrit alors :

$$\bar{M} \text{ mm} = 1,48 n \quad (n = \text{nombre de poissons}).$$

La formule bien connue pour calculer la constante de proportionnalité par mille carré est :

$$C = \frac{3,43 \rho \cdot \bar{W}}{M}$$

avec  $\rho$  = nombre de poissons par m<sup>3</sup> (ou m<sup>2</sup> par couche de 1 m)  
 $\bar{W}$  = poids moyen d'un poisson  
 $M$  = nombre de mm d'intégration.

Ici,  $\rho = 1/2,85$  et  $\bar{W} = 184$  g,  $M = 1,48$  mm

$$C = 3,43 \times \frac{1 \times 184}{2,85 \times 1,48} = 149 \text{ tonnes par mille}^2 \text{ pour 1 mm d'intégration.}$$

Le transducteur de coque et les réglages du sondeur pendant la campagne entraînaient une différence globale de + 11,3 dB, soit un facteur de  $10^{1,13} = 13,5$

La constante pour la campagne est donc de :

$$C = \frac{149}{13,5} = 11,0 \text{ tonnes par mille}^2 \text{ pour 1 mm.}$$

#### Calcul de l'index de réflexion TS correspondant

Les performances du sondeur mesurées avec un hydrophone-test ne correspondent pas du tout à celles déterminées à partir d'une cible de référence en cuivre (mesures effectuées en février 1982 à Dakar).

Ces dernières donnent une valeur  $SL + VR = 113,5$  dB (au lieu de 111,1 !).

La formule permettant de calculer l'index de directivité par kg ( $TS_{kg}$ ) s'écrit :

$$TS_{kg} = -(SL+VR) + 20 \log R_0 + 2\alpha R_0 - 10 \log \frac{CT}{2} - 10 \log \psi - G + V_0 + F - 10 \log C$$

Ici :  $SL + VR = 113,5$

$$20 \log R_0 + 2 \alpha R_0 = 48,9$$

$$10 \log \frac{CT}{2} = 6,5$$

$$10 \log \psi = 17,6$$

$$G \text{ (gain)} = -10 + 20 = + 10$$

$$V_0 = -8,9, \text{ correspondant à l'intégration d'1 volt efficace dans un intervalle de 1 m.}$$

$$F = 35,4, \text{ correspondant à une superficie d'un mille carré}$$

$$10 \log C = 10,4$$

soit :

$$TS_{kg} = -113,5 + 48,9 + 6,5 + 17,6 - 10 - 8,9 + 35,4 - 10,4 = \underline{\underline{34,4 \text{ dB}}}$$



Cette valeur correspond à des poissons de longueur moyenne  $\bar{L} = 22,7$  cm pour une fréquence de 120 kHz.

Si l'on considère une taille moyenne de 17,9 cm de  $\bar{L}$  (soit environ 17 cm de  $\bar{S}$ ), l'index de réflexion serait de :

$$10 \log \frac{22,7}{17,9} = 1,0 \text{ dB de plus,}$$

$$\text{soit : } -34,4 + 1,0 = \underline{\underline{-33,4 \text{ dB}}}$$

Tableau 1 : Liste des traits de chalut pélagique

N° trait	Date	Heure début (h.mn.)	Lat.N	Long.W	Duré (mn)	Vitesse (nd)	Prof. de pêche (m)	Fond (m)	couverture (m)	Prise totale (kg)
1	7.5.81	22.36	20°39'	17°35'	19'	3,7	15/20	85/94	9	1
2	8.5.81	11.39	20°32'	17°23'	33	4,1	16/29	44/48	8	0,2
3	8.5.81	14.17	20°31'	17°22'	51	4,0	34	46	7,5	35
4	9.5.81	01.38	20°21'	17°13'	45	3,9	16/20	28/30	8	110,5
5	9.5.81	09.58	20°12'	17°24'	20	4,0	22/27	37	8	0,5
6	9.5.81	12.45	20°10'	17°23'	94	4,5	22/28	37	7,5	153
7	10.5.81	04.17	20°02'	17°13'	35	4,0	12/18	29/30	7,5	70
8	10.5.81	10.33	19°50'	17°14'	7	4,0	36	50	7,5	2000
9	11.5.81	22.45	18°47'	16°32'	31	4,0	19/25	104	9	2
10	12.5.81	03.37	18°40'	16°18'	30	4,0	10/11	22/26	8	51
11	12.5.81	14.12	18°28'	16°34'	89	4,0	20/126	153/174	9	3
12	13.5.81	00.23	18°20'	16°25'	60	4,0	24	80	9	8
13	14.5.81	03.30	17°36'	16°35'	30	4,0	35/50	220/230	10	62
14	14.5.81	10.34	17°29'	16°25'	50	3,9	48/75	85/98	8	9
15	14.5.81	15.58	17°26'	16°33'	30	3,8	34/54	165/171	8	40
16	14.5.81	19.09	17°26'	16°18'	30	3,7	15.23	55	7	325
17	15.5.81	05.07	17°16'	16°16'	30	3,8	13/18	24/28	7	908
18	15.5.81	12.45	17°07'	16°34'	98	4,5	84/87	94/97	7	80
19	15.5.81	21.33	16°56'	16°45'	81	4,2	15/85	100/250	10	10
20	16.5.81	06.11	16°45'	16°42'	26	4,1	15/17	95/115	7,5	5
21	16.5.81	15.42	16°32'	16°33'	50	4,2	11	23/25	8	285
22	16.5.81	20.30	16°25'	16°36'	65	4,0	19/24	29/34	7	612
23	17.5.81	04.00	16°15'	16°39'	31	4,1	11/15	56/57	8	556
24	17.5.81	18.08	15°55'	16°43'	30	4,3	32/33	50/51	8	499
25	17.5.81	23.13	15°49'	16°54'	30	4,2	15/21	85/94	8	772
26	18.5.81	06.35	15°39'	16°46'	55	4,3	11/33	41/43	7	301
27	18.5.81	15.42	15°30'	16°56'	33	3,9	59/67	50/61	8	102
28	18.5.81	20/40	15°26'	16°52'	35	3,8	13/21	43/48	8	328
29	19.5.81	04.28	15°10'	16°57'	33	4,3	11/16	25/27	8	620
30	19.5.81	11.11	15°04'	17°01'	54	4,2	20/27	31/46	7,5	27
31	19.5.81	20.46	14°46'	17°35'	30	4,0	15/27	119/184	8	3
32	24.5.81	04.39	14°30'	17°17'	50	3,8	19/22	48/45	8	242
33	24.5.81	22.01	14°11'	17°22'	30	4,0	9/15	72/85	8	49
34	25.5.81	05.18	14°00'	17°27'	73	3,5	20/83	92/109	9	0
35	26.5.81	18.00	13°36'	17°04'	17	4,4	7/13	29/31	9	42
36	27.5.81	00.19	13°31'	17°04'	49	4,1	12/25	24/36	7	2227
37	28.5.81	05.42	13°00'	17°16'	64	3,7	25/30	40/43	8	1069
38	28.5.81	18.40	12°50'	17°31'	56	4,0	22/40	50	8	
bis	28.5.81	19.30	12°50'	17°36'	60	4,0	13/29	54	8	1500
39	29.5.81	05.05	12°47'	17°27'	52	4,0	24/31	40/44	8	576
40	29.5.81	13.31	12°41'	17°11'	32	4,0	10	20	8	3
41	30.5.81	05.21	12°25'	17°11'	43	4,4	7/11	20/21	7	271
42	30.5.81	12.35	12°22'	17°21'	64	4,0	22/23	90/110	8	0,2
43	30.5.81	22.49	12°41'	17°14'	30	4,2	9/10	19/21	8	273
44	31.5.81	04.14	13°11'	17°05'	50	4,3	11/16	27/28	7	130
45	31.5.81	10.22	12°47'	17°28'	30	4,1	35/38	45/48	7	505
46	31.5.81	21.18	14°00'	17°27'	56	4,0	11	95/99	7	92
47	01.6.81	01.45	14°07'	17°07'	24	4,0	7/14	25/27	8	135

Tableau 2 - Composition en taille (LF) des espèces principales.

C = numéro du trait n = nombre d'individus mesurés

 $\overline{LF}$  = taille moyenne dans l'échantillon, en cm à la fourche. min = taille minimum. max = taille maximum.

Modes = tailles modales. % = pourcentages en poids de l'espèce dans le trait. ns = non significatif

0 = très faible

C	n	$\overline{LF}$	min	max	modes	%
<i>Ssrdina pilchardus</i>						
4	34	11,6	9	15	10-	0,5
5	19	9,3	7	15	7	n.s
6	38	8,6	7	10	8	23,5
8	20	10,2	7	16	8	0
16	7	10,2	8	10	1 0	1,6
21	23	8,0	6	19	7	1,1
<i>Sardinella aurita</i>						
4	58	12,9	9	15	13	4,2
6	1	14				0
7	1	28				0
8	3	15,5	13	16		0
10	3	19,5	18	21		0,4
11	1	18				n.s.
14	13	22,1	20	23	22	n.s.
17	1	22				0
23	1	18				0
24	3	30,5	29	31		0
26	27	30,5	26	32	23-31	3,0
28	25	31,1	28	33	31	4,5
32	73	29,0	24	32	28	19,1

C	n	$\bar{L}\bar{F}$	min	max	modes	%
<i>Sardinella aurita</i> suite)						
33	40'	11,1	3	13	10	2,0
35	95	19,5	16	21	13	12,0
36	73	19,1	17	21	19	49,2
41	6	11,3	10	11		0,2
43	3	11 B	11	12		0
46	3	12,8	9	18		0
47	9	19,3	15	21	19	0,7
<i>Sardinella maderensis</i>						
17	1	26,5				0
28	53	25,8	22	28	25	5,2
29	53	24,a	22	28	24	14,9
30	9	25,9	23	27	24-27	0,9
32	38	23,1	21	25	21	3,3
35	98	16,9	15	23	16	50,6
35	85	17,8	15	19	17	43,5
39	11	24,0	22	25	24	0,4
40	15	20,6	19	22	19-21	n.s.
41	3	17,5				0,2
43	a	19,0	17	19	19	0,3
47	86	17,3	13	20	17	97,8
<i>Ilisha africana</i>						
29	27	20,8	11	24	21	3,1
<i>Engraulis encrasicolus</i>						
5	24	9,3	7	10	9	n.s.
6	43	9,2	7	10	9	75,8
8	60	9,4	8	13	8	93,9
16	65	10,1	7	11	10	13,1

C	n	$\bar{L}_F$	min	max	modos	%
<i>Trichiurus lepturus</i>						
7	10	125,0	115	135		0,7
9	1	47,5				n.s.
13	15	83,5	75	90	85	9,7
14	56	49,9	35	105	45	n.s.
15	26	77,1	60	95	75	22,5
16	27	91,2	25	100	90	5,0
18	27	87,1	70	95	85	17,5
21	4	77,5	55	90		1,2
22	1	97,5				1,1
24	5	98,5	70	115		6,1
25	4	75,0	45	110		2,6
26	68	51,3	25	115	30-45-90	9,8
28	14	60,7	20	95	45-90	3,4
29	132	85,4	30	135	45-100-125	18,2
30	41	98,6	70	125	90-105	90,8
31	2	100,0	90	105		n.s.
<i>Scomber japonicus</i>						
5	2	15,0	11	18		n.s.
6	4	13,0	10	17		0
8	1	16,5				0
19	1	28,5				n.s.
25	20	25,4	22	28	25	2,8
27	1	26,5				0,2
31	1	25,5				n.s.
32	62	25,2	18	28	22-26	62,0
33	9	17,6	15	19	18	1,6
46	78	16,9	8	20	12-17	19,9

CI	n	$\bar{L}\bar{F}$	min	max	modes	%
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>						
21	2	25,5				0,1
29	12	21,8	17	26	21	2,3
30	1	24,5				0,1
37	69	22,7	20	26	21	41,7
39	5	23,3	21	24		0
40	2	20,5	19	21		n.s.
41	153	17,5	14	23	18	81,1
43	90	15,8	12	23	15	82,4
44	89	21,1	17	23	21	49,2
<i>Vomer setapinnis</i>						
21	18	25,0	21	29	23-28	2,1
24	1	29,5				c
26	14	27,7	25	30	27	2,3
28	1	32,5				0,2
30	2	29,5				0,4
32	1	24,5				0,1
37	10	24,1	21	26	23	0,3
41	3	17,2	16	17		0,1
43	1	16,5				0
<i>Lichia vadigo</i>						
7	40	36,1	32	45	35	7,8
16	2	53,5	52	54		1,2
21	19	39,3	35	43	40	5,1
22	1	39,5				0,1
24	2	42,5	41	43		0,4
28	1	45,5				0,7
29	5	36,7	35	39	35	0,5

C	n	$\overline{LF}$	min	max	modes	%
<i>Trachurus trachurus</i> (sui te)						
41	12	9,8	5	15	5-14	0,2
46	68	10,8	8	12	10	50,4
47	3	15,5				0
<i>Trachurus trachurus</i>						
3	5	20,9	18	23		2,3
9	2	4,5	3	5		n.s.
10	2	6,5	5	7		0
14	5	6,1	5	6		n.s.
16	53	6,5	5	9	6	58,0
<i>Caranx rhonchus</i>						
4	47	23,6	21	26	23	17,2
7	42	26,4	22	31	25	1,4
10	4	24,0	19	28		1,4
17	44	23,6	16	27	23	13,0
21	7	27,4	25	30		0,6
22	2	29,0	27	30		3,1
23	21	27,5	24	30	27	5,9
24	5	28,1	25	32	27	2,7
26	7 2	28,2	25	33	28-31	8,8
27	10	28,7	25	32	28	4,1
28	51	28,9	2h	33	27-31	26,3
29	58	28,8	20	37	28-31-34	26,1
32	28	29,7	26	36	28-30	4,7
36	84	25,2	22	32	23-26	3,4
39	35	29,3	27	31	29	10,4
41	1	10,5				0
47	5	24,1	23	24		0,7

C	n	$\bar{L}_F$	min	max	modes	%
<i>Engraulis encrasicolus</i> (suite)						
24	6	9,0	7	9		1,6
25	7	8,5				0
33	50	10,6	7	12	1 0	93,7
41	23	6,7	6	7	6	0,4
46	41	11,3	9	12	1 1	7,6
<i>Trachurus trecae</i>						
1	16	15,3	13	17	15	80,0
2	1	25,5				n.s.
3	4h	22,5	19	26	22	39,2
4	2	17,5				1,8
5	1	14,5				n.s.
7	1	10,5				0
9	15	14,6	13	16	14	n.s.
10	43	15,0	12	16	15	67,1
11	15	22,6	19	25	22	82,8
12	57	14,8	13	21	14-20	92,5
14	2	20,5				n.s.
15	58	23,4	20	31	22	75,0
16	81	6,9	4	9	6	4,1
18	56	29,2	27	34	28	81,3
22	2	6,5	5	7		0
23	82	20,1	14	24	20	39,2
25	87	21,4	15	33	19-31	84,8
27	63	30,6	21	35	31	86,3
28	49	31,0	19	37	31	23,7
31	2	18,0				n.s.
32	43	17,0	14	21	17	1,2
33	38	8,7	6	16	7-15	2,0



C	n	$\overline{LF}$	min	max	modus	%
<i>Sphyraena dubia</i>						
20	11	40,7	35	46		n.s.
21	30	35,4	28	45	34	2,3
24	6	42,5	3s	47		0,6
25	21	41,7	3s	48	41	1,4
26	63	38,7	31	43	40	16,0
27	19	42,0	3s	45	40	9,4
29	25	42,0	36	47	41	3,6
30	25	44,5	36	56	41-47	5,3
32	25	40,7	36	45	40	3,8
41	18	22,8	18	34	21	1,8
43	15	31,4	23	36	31	4,5
<i>Pagellus couplei</i>						
4	53	12,0	9	15		4,9
14	4	14,3	13	15		n.s.
17	98	15,0	5	25	6-21	30,1
22	42	18,4	9	23	19	10,2
41	14	8,0	5	12	7	0,1
43	41	6,2	3	10	4	0
<i>Cantharus cantharus</i>						
3	26	28,1	22	31	28	47,3
10	13	30,4	27	33	30	14,2
<i>Diplodus sargus</i>						
4	57	14,1	9	17	11-15	63,7
<i>Cybium tri tor</i>						
21	6	55,2	49	66		3,4
35	12	46,2	39	51	44	26,4
41	10	39,5	32	47		2,3

C	n	$\overline{LF}$	min	max	modes	%
<i>Balistes carolinensis</i>						
21	27	21,9	18	24	21	2,2
22	1	20,5				0,4
23	30	21,4	19	24	21	5,9
30	6	19,7	17	21	19	0
37	59	20,0	17	22	19	57,7
38	63	20,5	18	24	20	97,1
39	61	19,6	17	21	19	85,0
41	5	22,5	20	23		0,4
43	73	23,5	19	31	25-27	7,9
44	1	22,5				0,2
45	63	19,8	17	21	19	99,8
<i>Brachydeuterus auritus</i>						
17	91	18,7	16	20	18	17,0
24	107	18,6	16	20	18	85,7
26	a3	18,9	16	21	18	47,2
28	96	19,0	16	20	19	26,6
29	91	18,6	16	21	18	19,2
36	54	16,0	14	17	16	2,9
41	91	11,9	9	18	10-14	10,5
43	33	17,9	14	20	18	1,4
44	1	17,5				0,1
<i>Stromateus fiatola</i>						
7	18	31,4	20	37	24-36	1,0
17	15	30,8	28	33	30	17,0
21	1	31,5				0,2
26	11	32,8	30	36	3-2	2,7
28	18	32,4	28	33	32	5,0
29	13	32,2	28	37	30	1,2

Tableau 3 - Rapport des valeurs nuit aux valeurs jour  
(valeurs brutes d'intégration).

Secteurs géographiques	Zones bathymétriques			
	LARGE	MILIEU	COTE	MOYENNE
20°48'N - 19°48'N	2,75	0,63	1,37	1,33
19°48'N - 19°19'N	/	/	/	/
19°19'N - 18°04'N	0,20	1,27	2,60	0,59
18°04'N - 17°04'N	0,90	0,94	15,7	2,70
17°04'N - 16°04'N	2,59	11,22	1,12	1,84
16°04'N - 14°45'N	1,40	1,16	2,50	1,57
14°45'N - 13°28'N	2,47	1,18	2,89	1,75
13°28'N - 12°18'N	0,11	2,07	1,97	1,75

Tableau 4 - Superficie des secteurs en milles marins carrés.

Secteurs géographiques	Zones bathymétriques			
	LARGE	MILIEU	COTE	TOTAL
20°48'N - 19°48'N	359	465	362	1686
19°48'N - 19°19'N	129	74	114	317
19°19'N - 18°04'N	572	331	785	1688
18°04'N - 17°04'N	786	291	619	1696
17°04'N - 16°04'N	489	262	544	1295
16°04'N - 14°45'N	866	2 8 5	446	1597
14°45'N - 13°28'N	454	1096	748	2298
13°28'N - 12°18'N	288	1270	1324	2882

Tableau 5 - Densités estimées (en tonnes de poissons par mille marin carré).

Secteurs géographiques	Zones bathymétriques							
	LARGE		MILIEU		COTE		MOYENNE	
	nuit	jour	nuit	jour	nuit	jour	nuit	jour
20°48'N - 19°48'N	17	6	24	39	670	490	353	262
19°48'N - 19°19'N	16	8	0	81	0	132	6	69
19°19'N - 18°04'N	14	73	12	9	20	8	17	30
18°04'N - 17°04'N	52	59	52	58	212	13	118	42
17°04'N - 16°04'N	182	129	393	340	329	132	286	173
16°04'N - 14°45'N	108	42	207	18	166	148	141	67
14°45'N - 13°28'N	90	37	253	213	314	110	241	105
13°28'N - 12°18'N	7	73	80	91	261	213	146	122

Tableau 6 - Biomasses estimées par région, en milliers de tonnes.  
cv = coefficient de variation.

Secteurs géographiques	Zones bathymétriques									
	LARGE		MILIEU		COTE		TOTAL		cv <sub>n</sub>	cv <sub>v</sub>
	nuit	jour	nuit	jour	nuit	jour	nuit	jour		
20°48'N - 19°48'N	6	2	11	18	578	422	595	442	18	16
19°48'N - 19°19'N	2	1	0	6	0	15	2	22	50	50
19°19'N - 18°04'N	8	42	4	3	16	6	28	51	20	71
18°04'N - 17°04'N	41	46	15	17	131	a	187	71	16	30
17°04'N - 16°04'N	89	63	103	89	179	72	371	224	18	29
16°04'N - 14°45'N	92	36	59	5	74	66	225	107	17	27
14°45'N - 13°28'N	41	17	277	234	335	82	553	333	26	32
13°28'N - 12°18'N	2	21	102	50	345	282	449	353	16	20

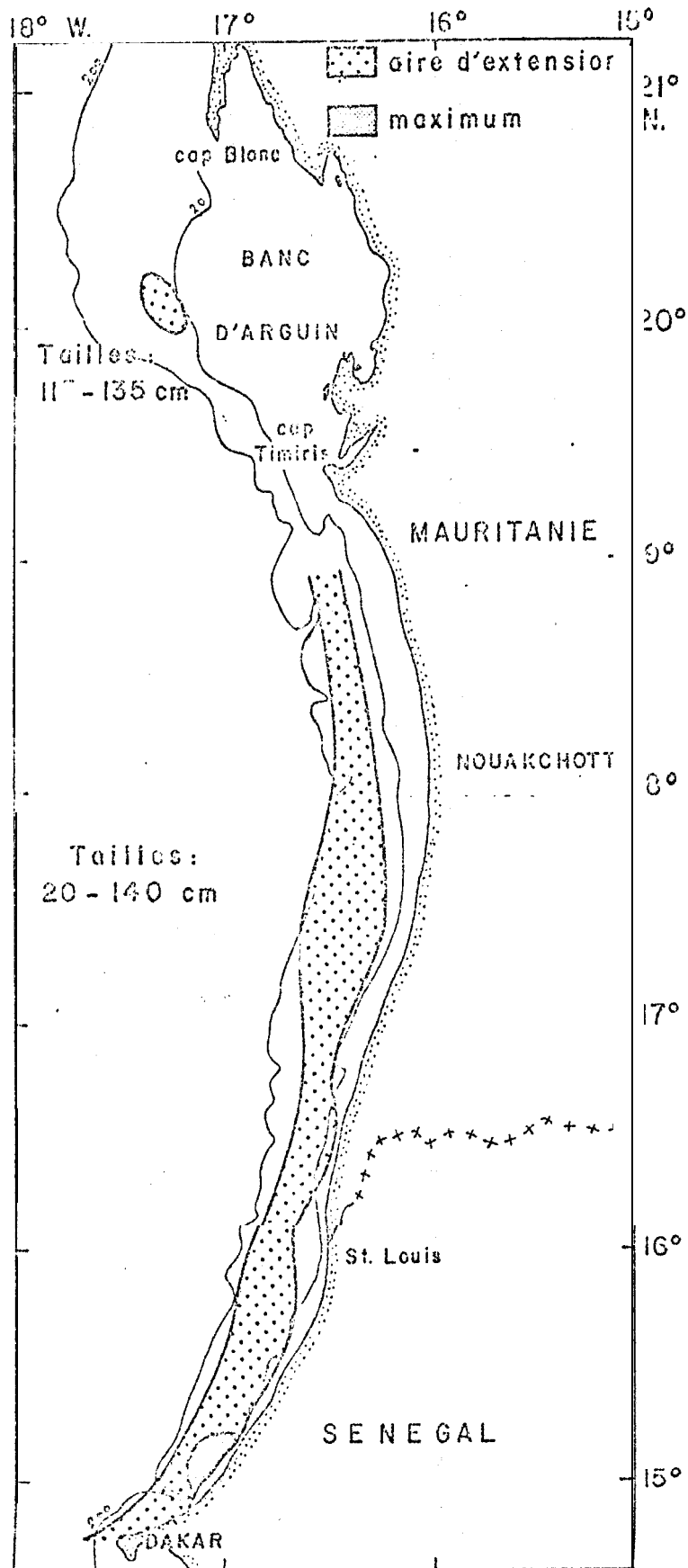


Figure 33 - Répartition de *Trichiurus lepturus* (nord)

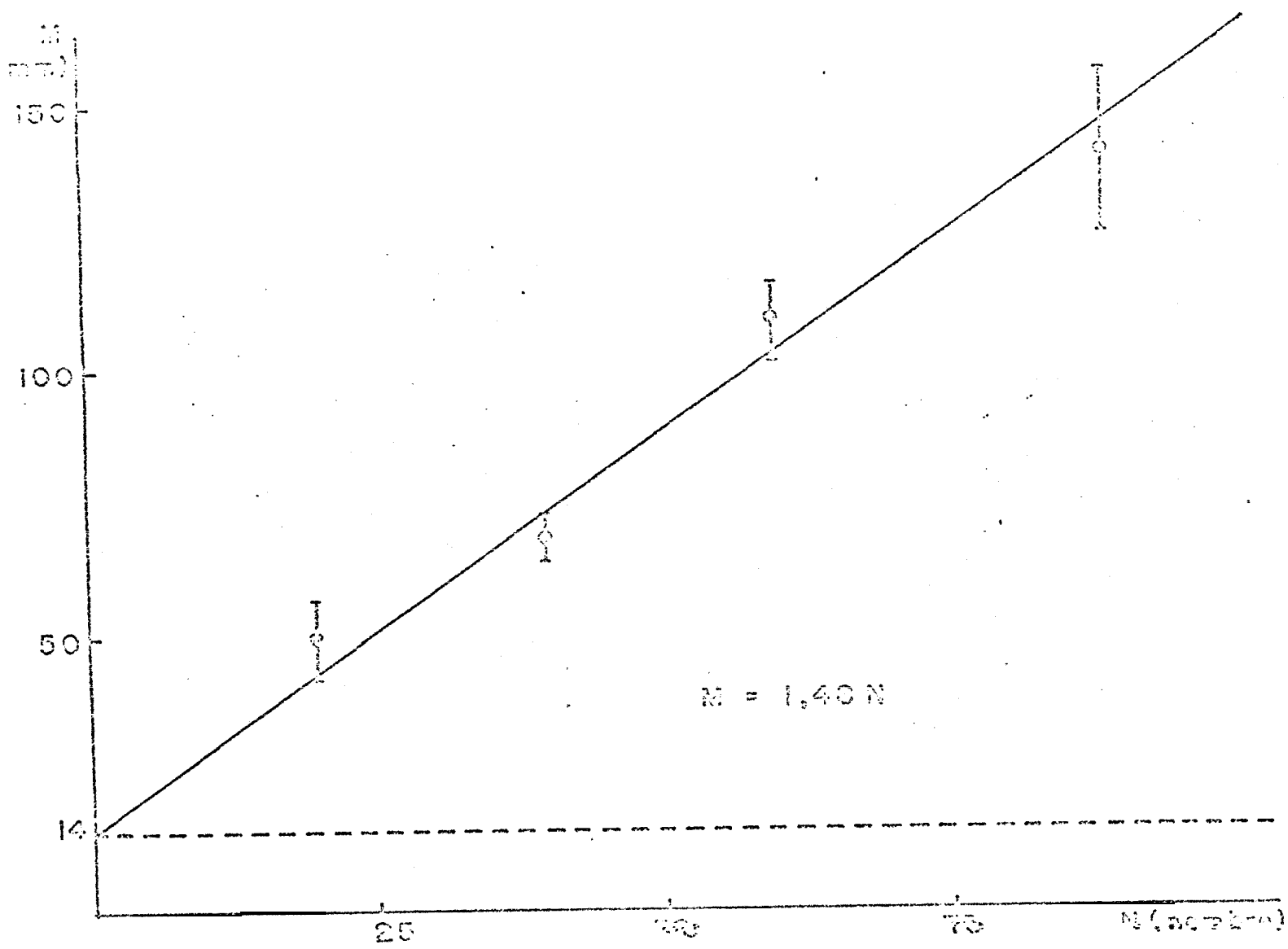


Figure 34 - Mesure avec des cardinales en zone  
 de transition (N = 1,40 N)

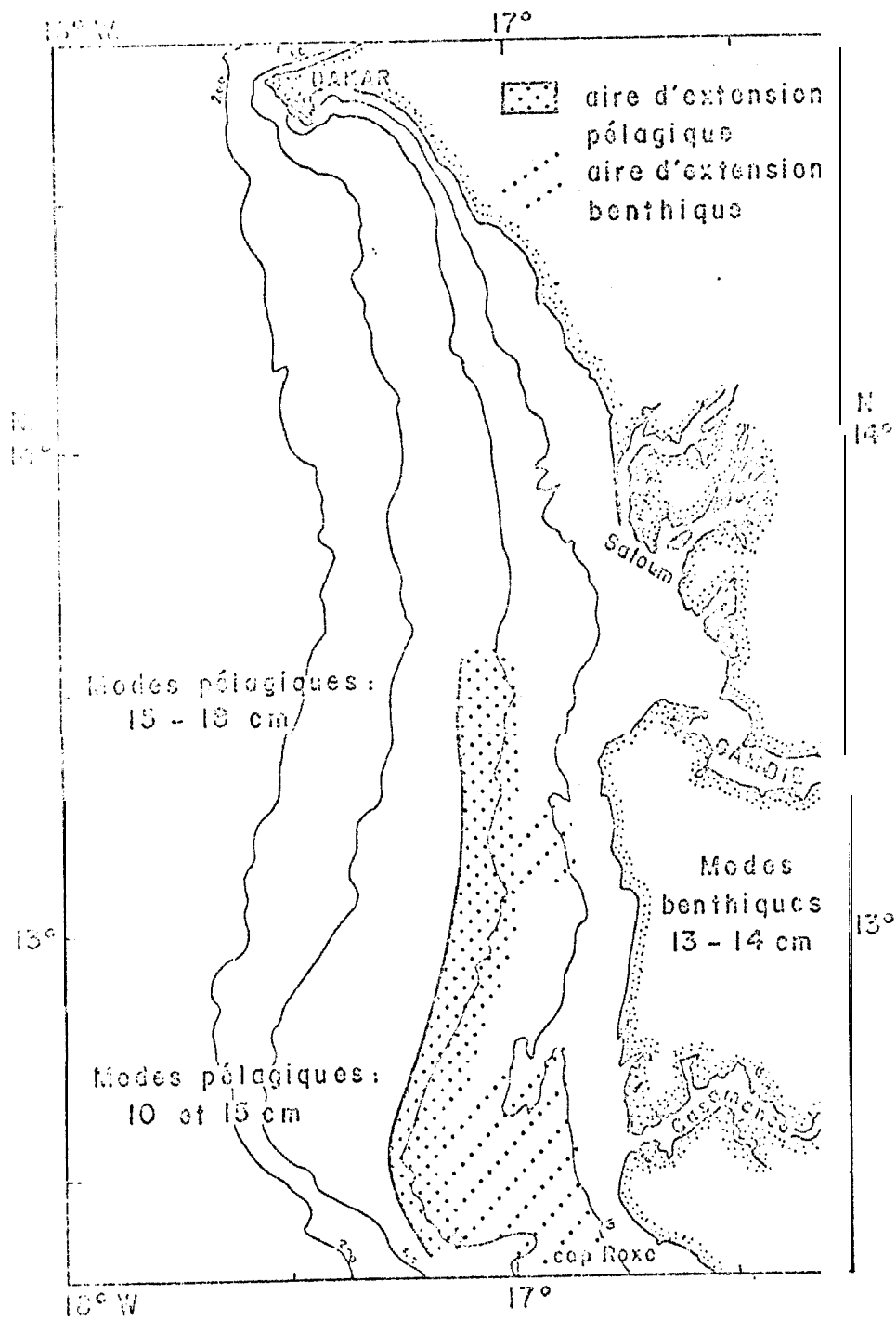


Figure 32 - Répartition de *Brachydeuterus auritus* (sud)

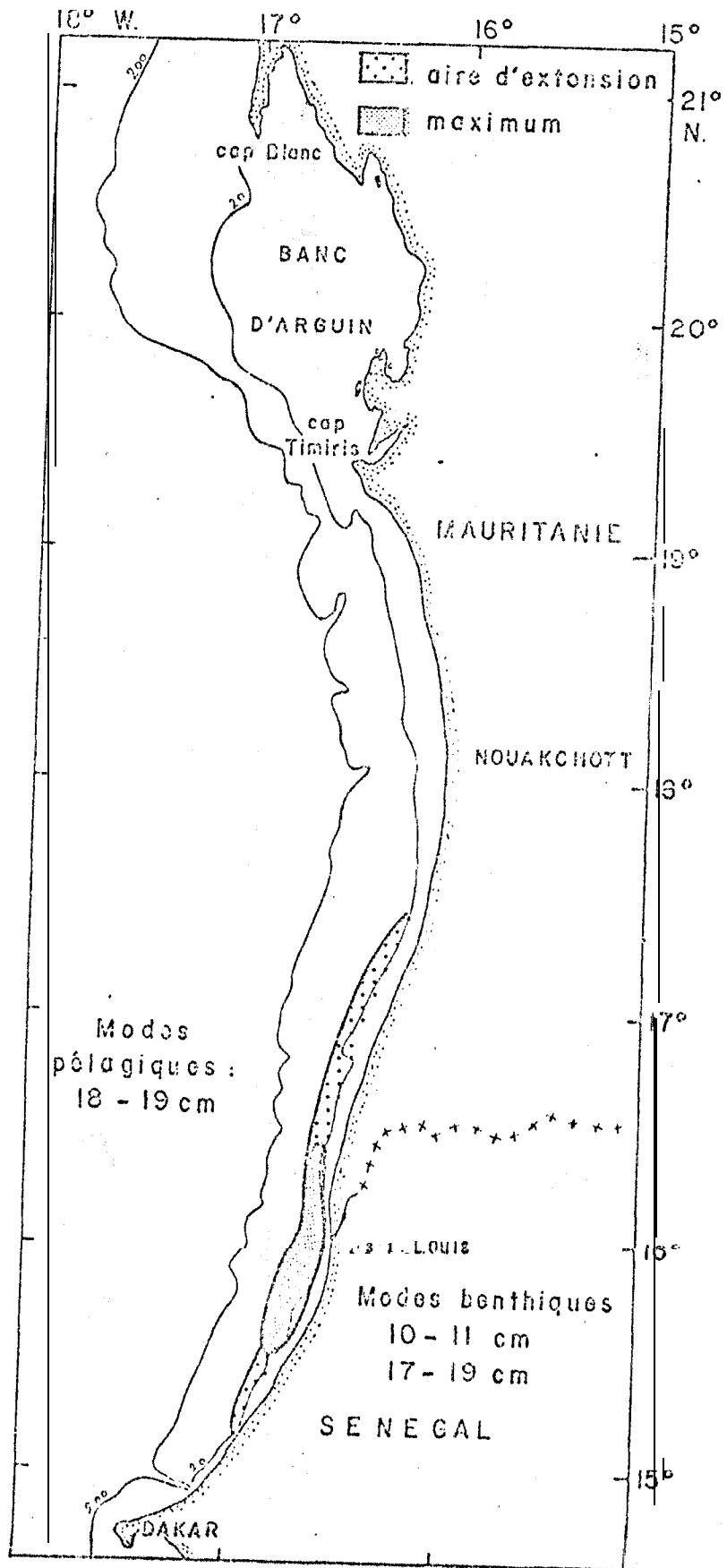


Figure 31 - Répartition de *Brachydeuterus auritus* (nord)



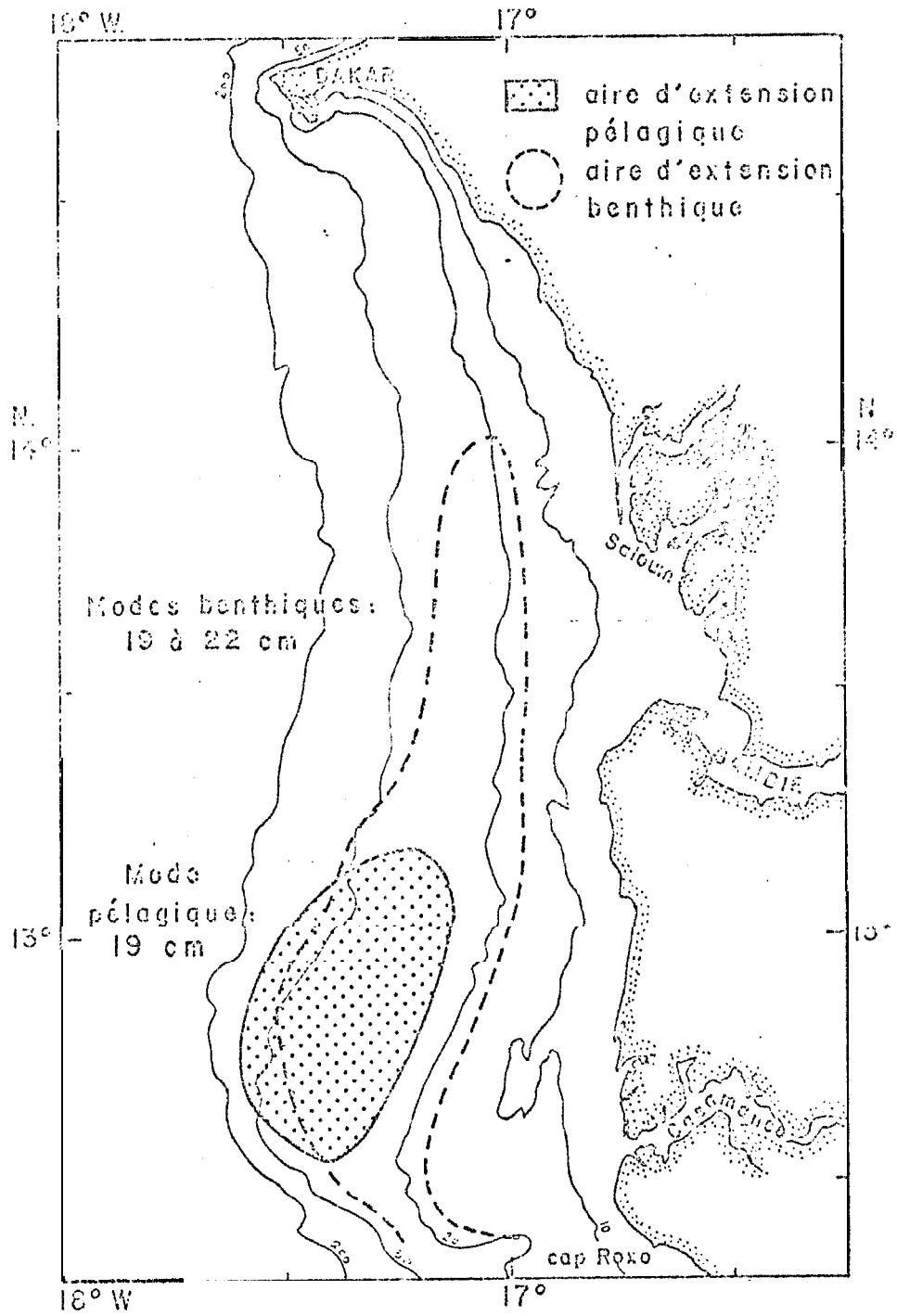


Figure 30 - Répartition de *Balistes carolinensis* (sud)

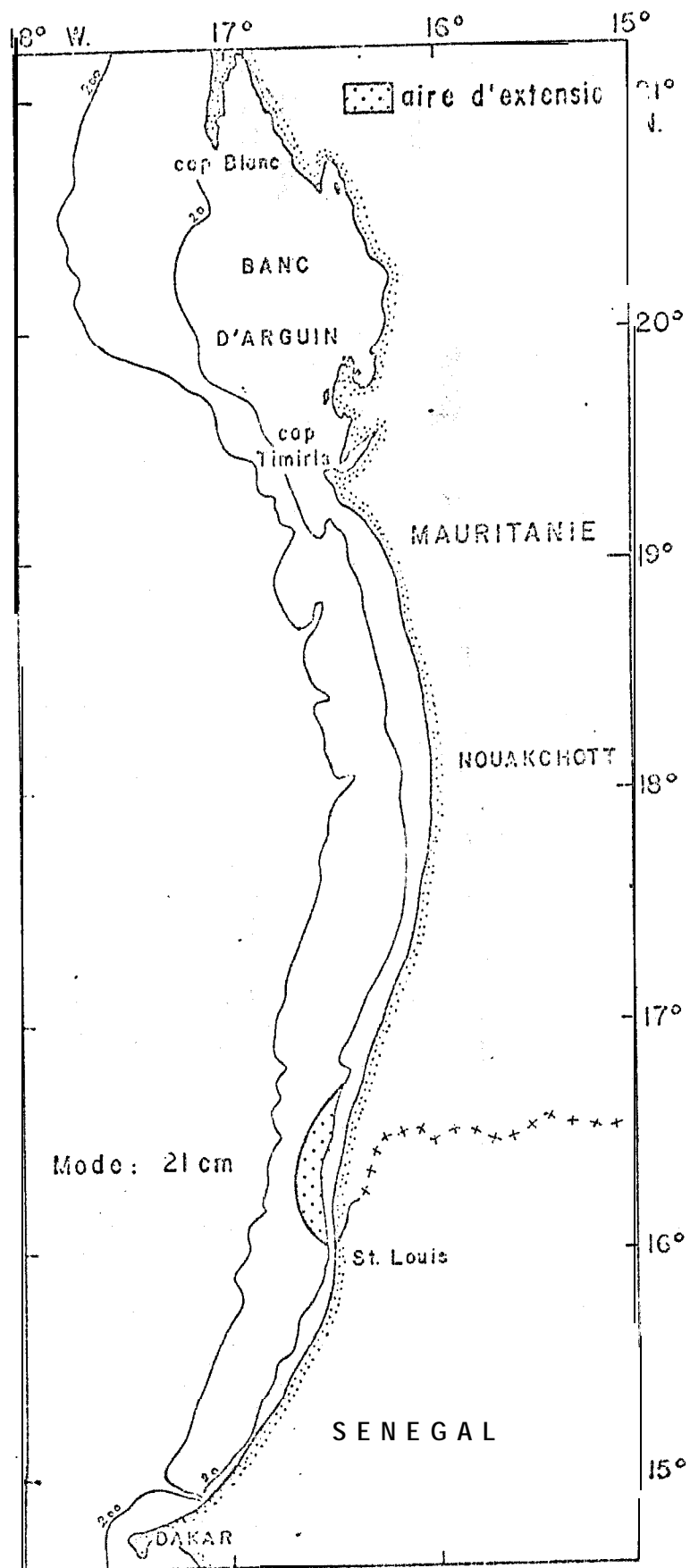


Figure 20. Répartition de *Balanus crenatus* (poulet)

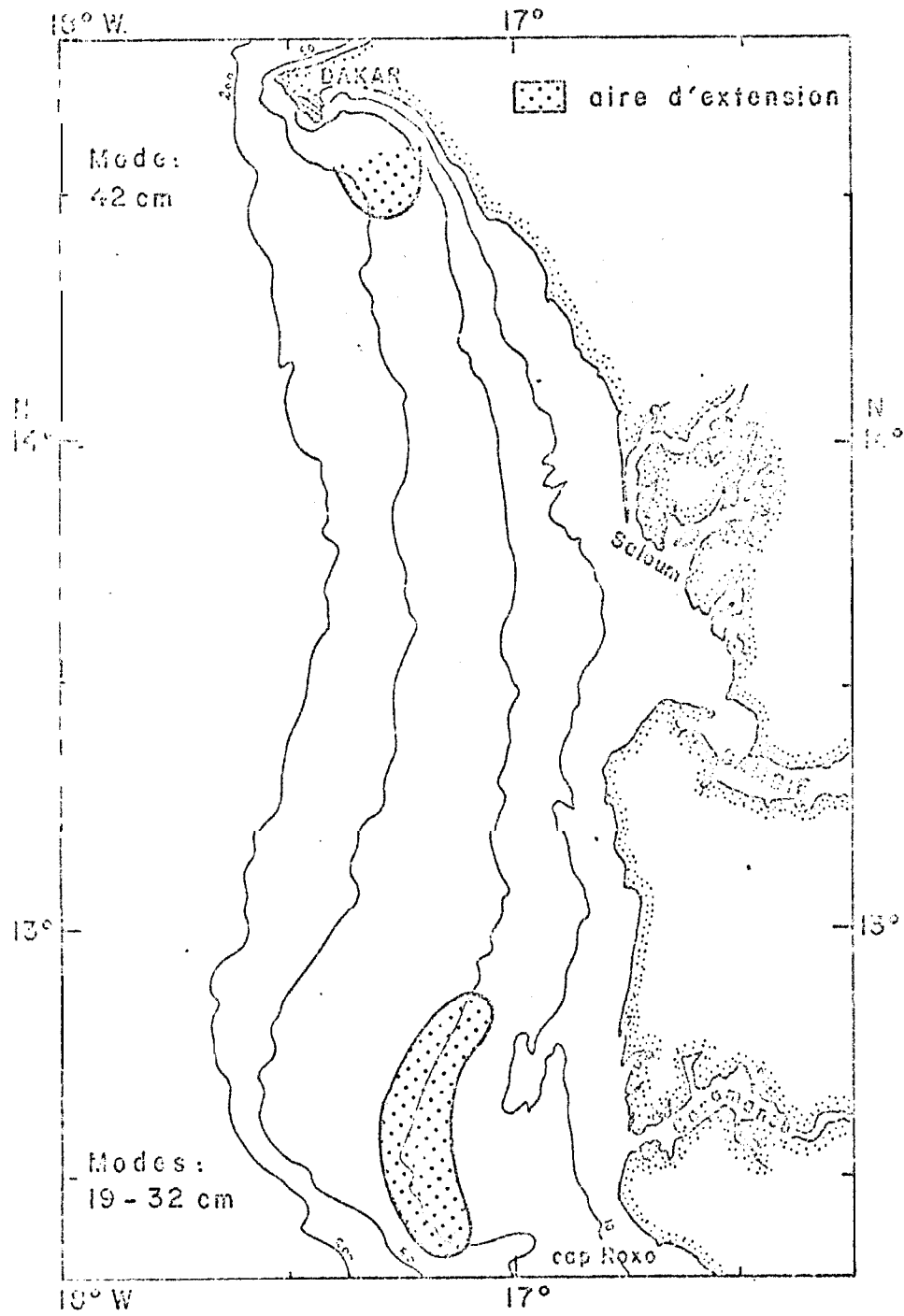


Figure 28 - Répartition de *Sphyræna dubia* (sud)

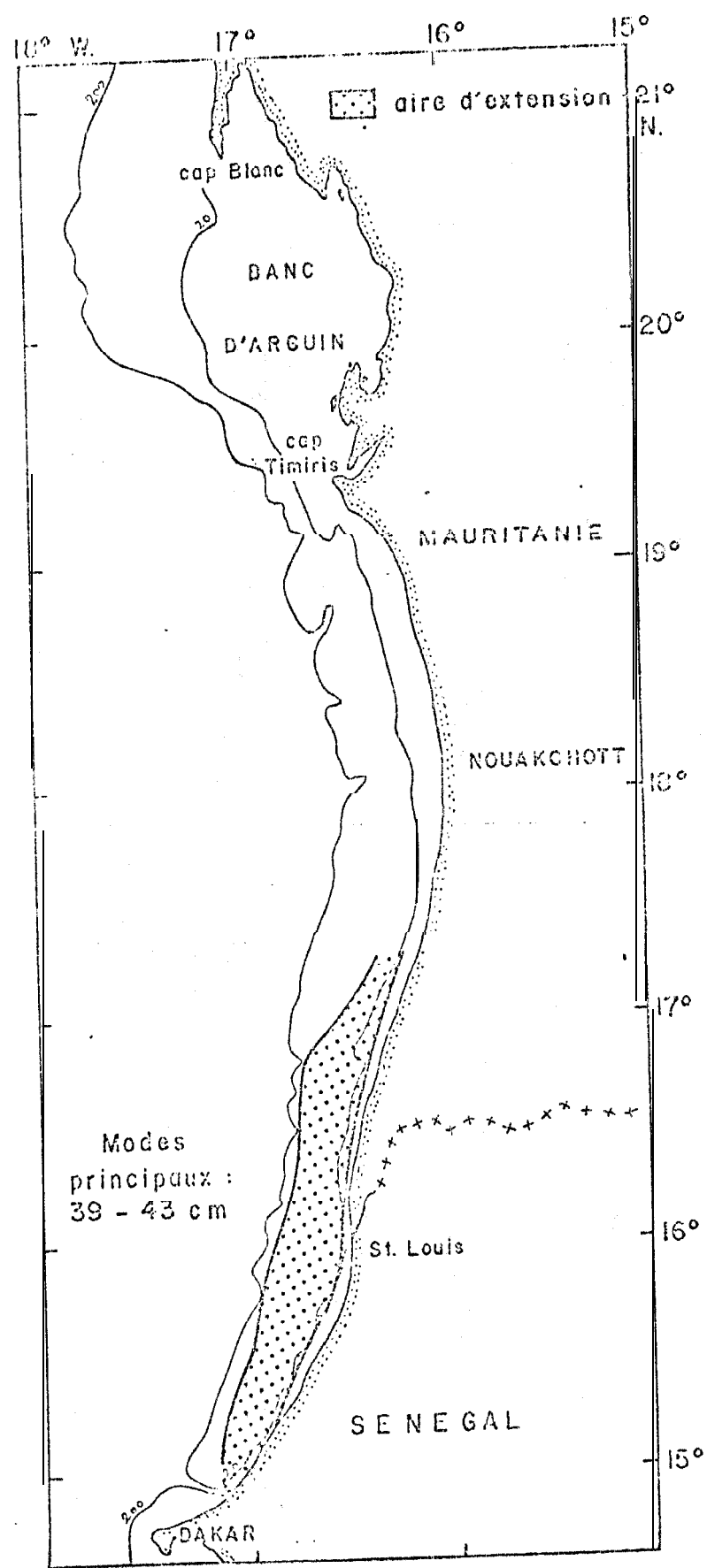


Figure 27 - Répartition de *Sphyracna dubia* (nord)

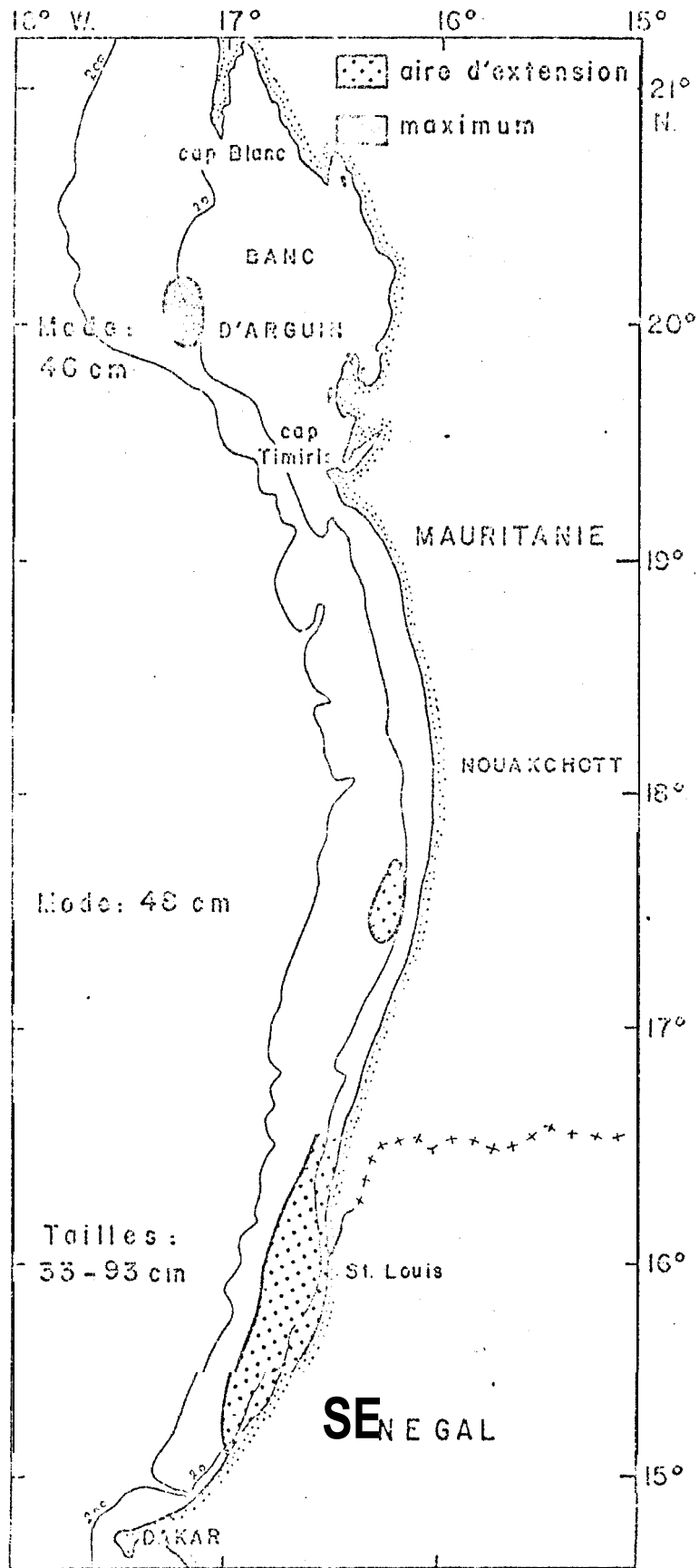


Figure 26 - Répartition de *Pomatus saltatrix*

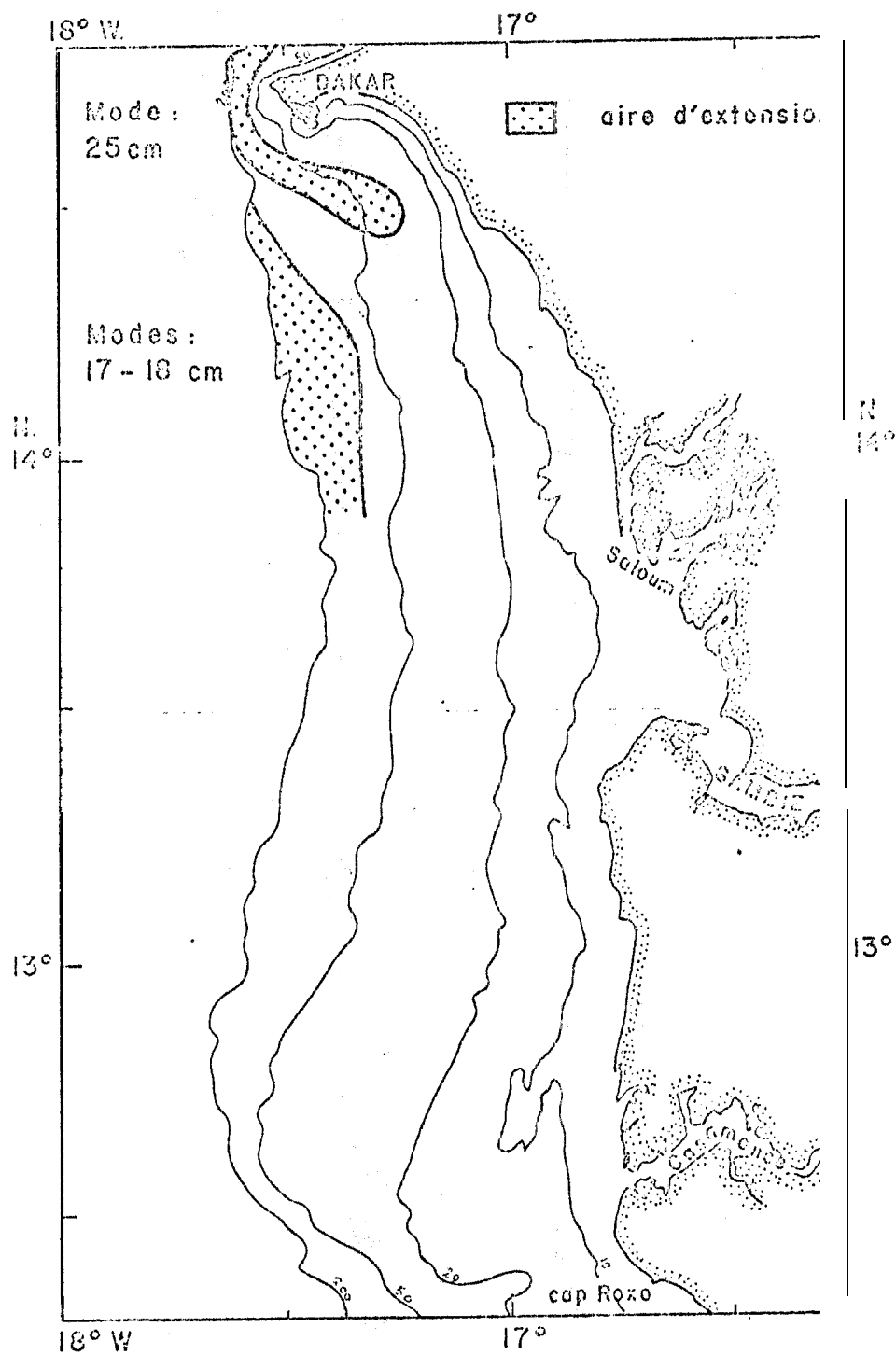


Figure 25 - Répartition de *Scomber japonicus* (sud)

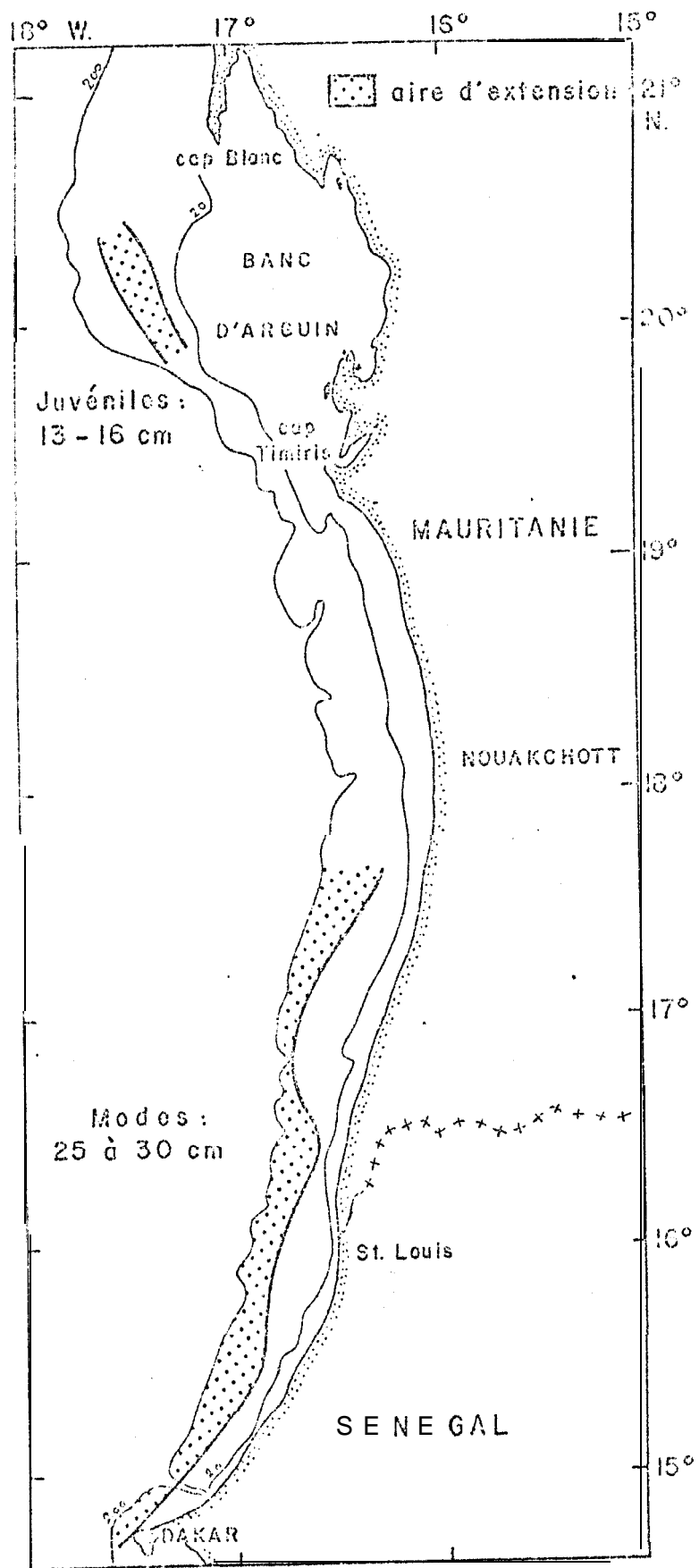


Figure 24 - Répartition de *Scomber japonicus* (nord)

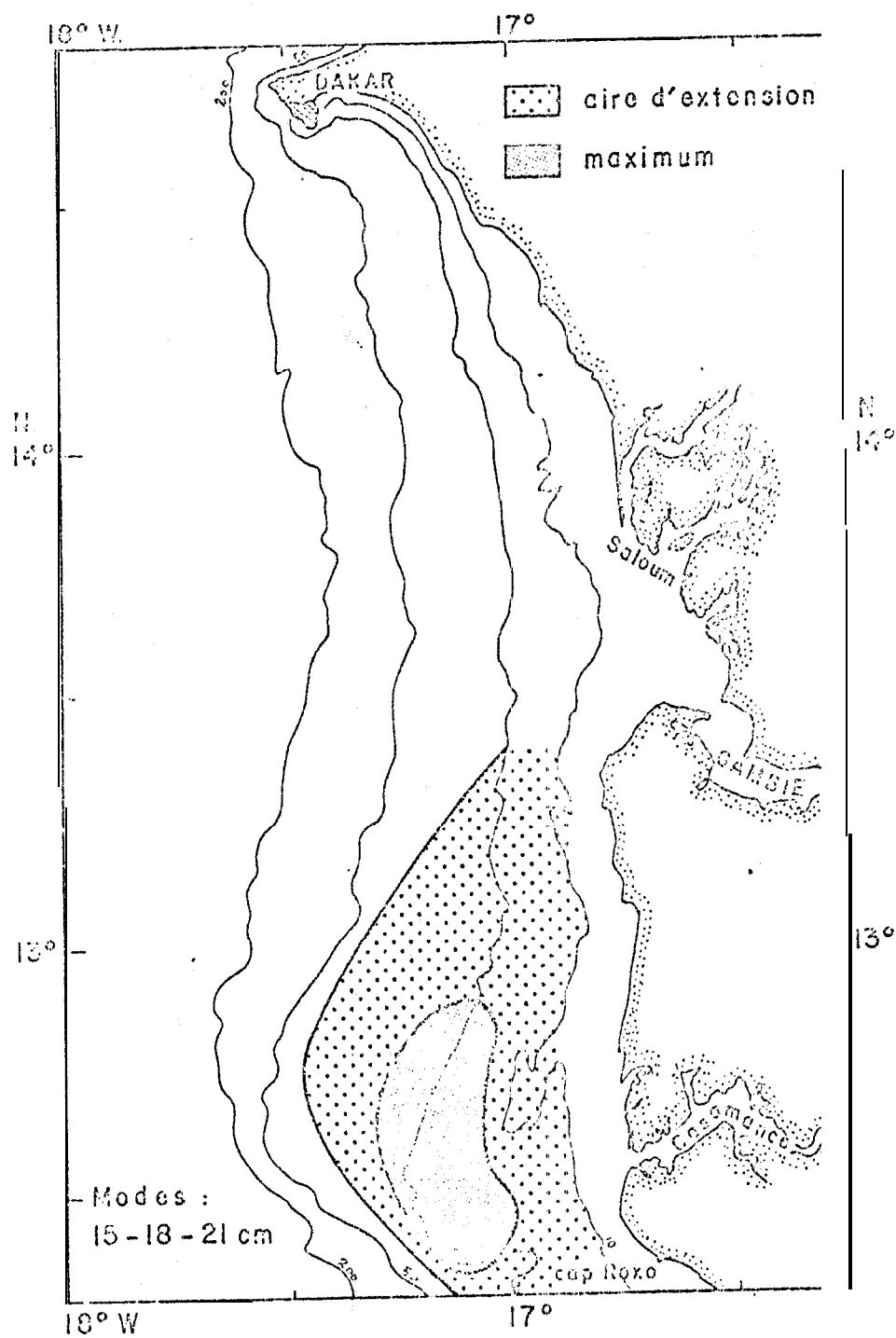


Figure 23 - Répartition de *Chloroscombrus chrysurus*



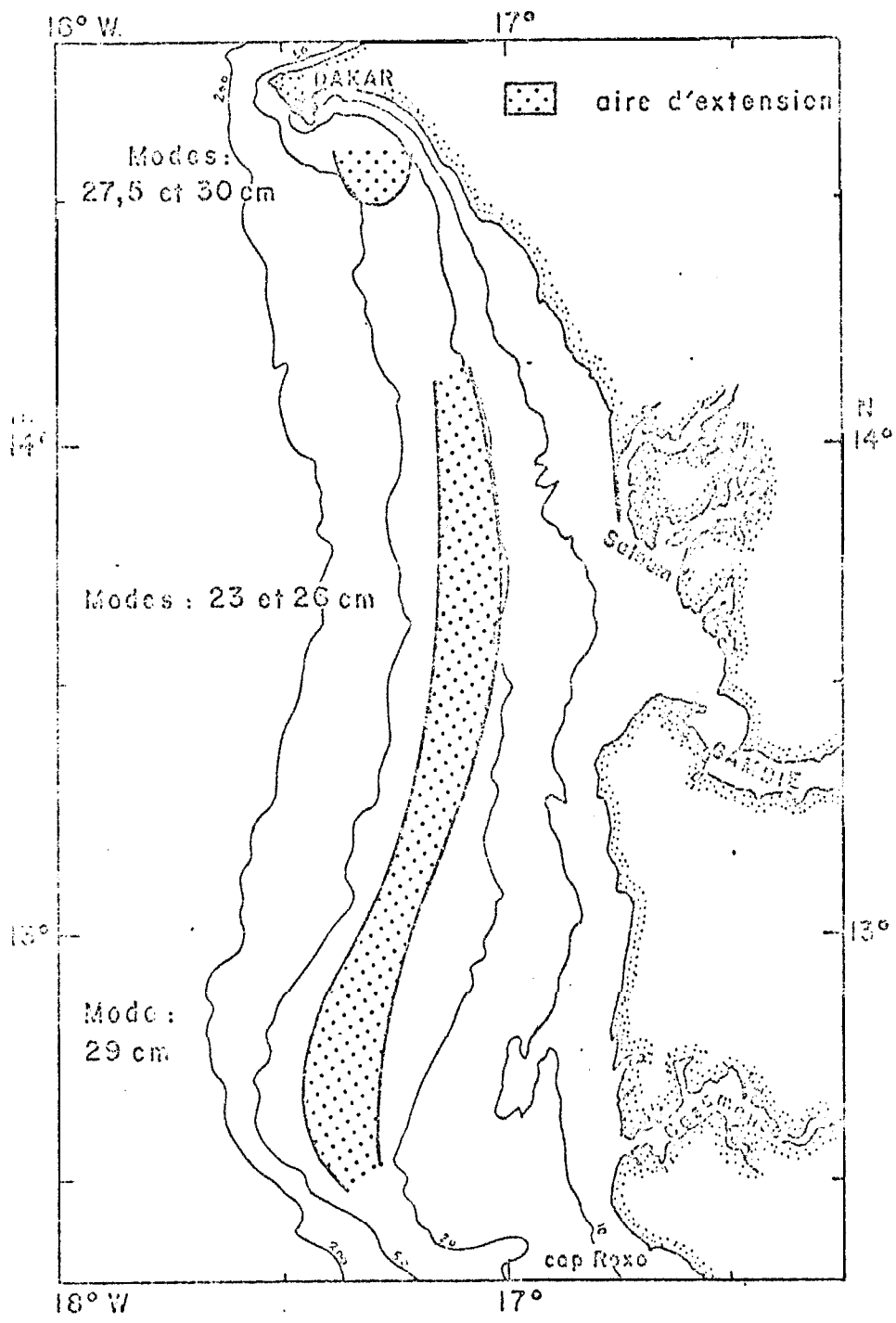


Figure 22 - Répartition de *Caranx rhonchus* (sud)

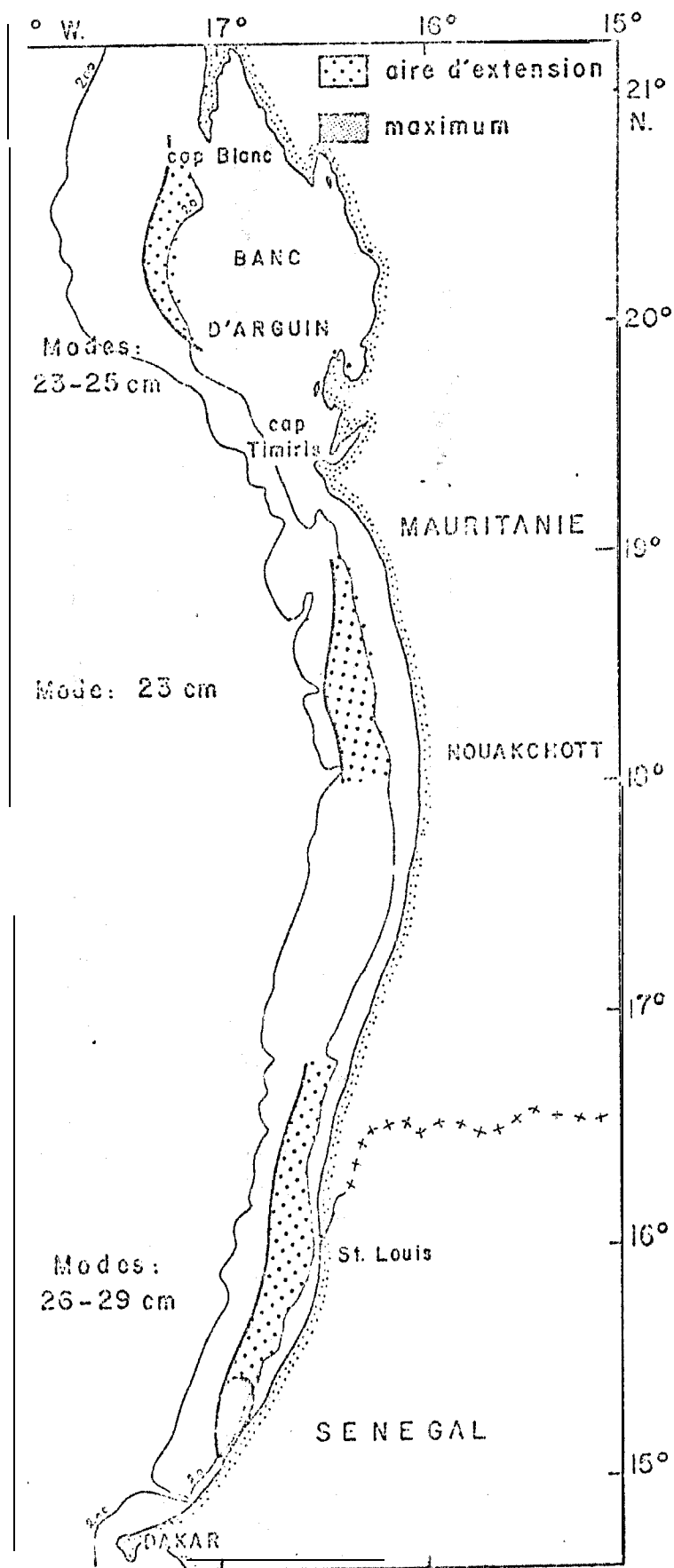


Figure 21 - Répartition de *Caranx rhonchus* (nord)

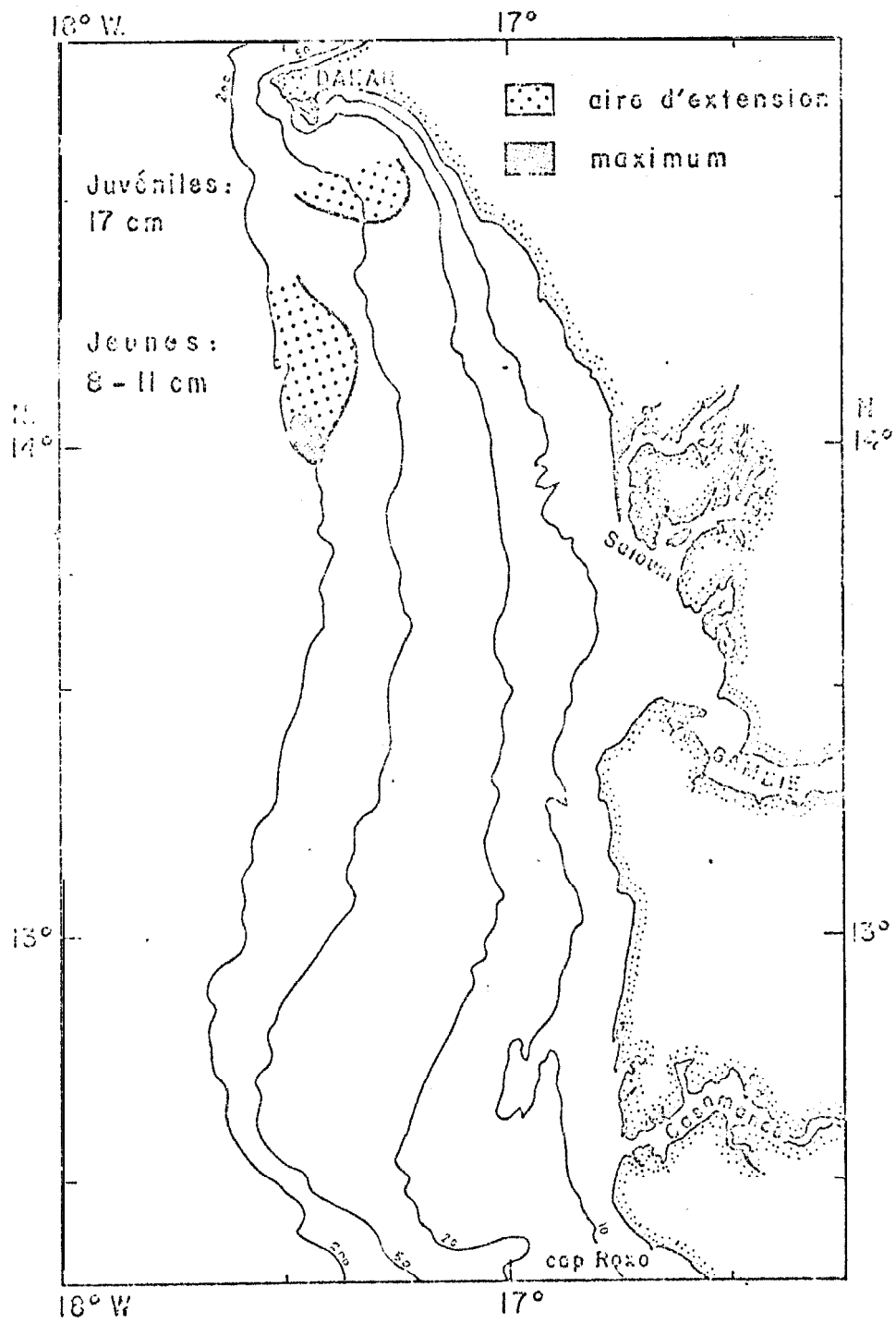


Figure 20 - Répartition de *Trachurus trercae* (sud)

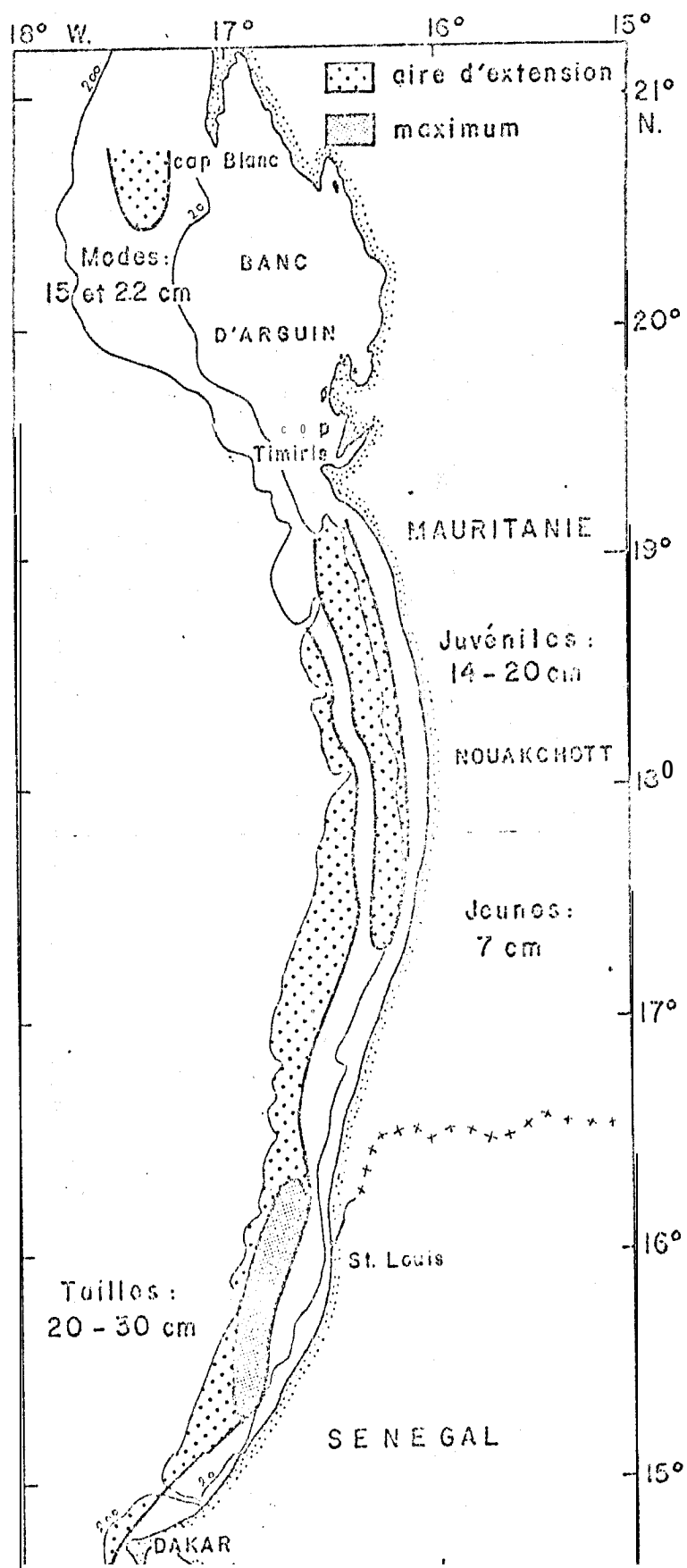


Figure 19 - Répartition de *Trachurus trcaae* (nord)

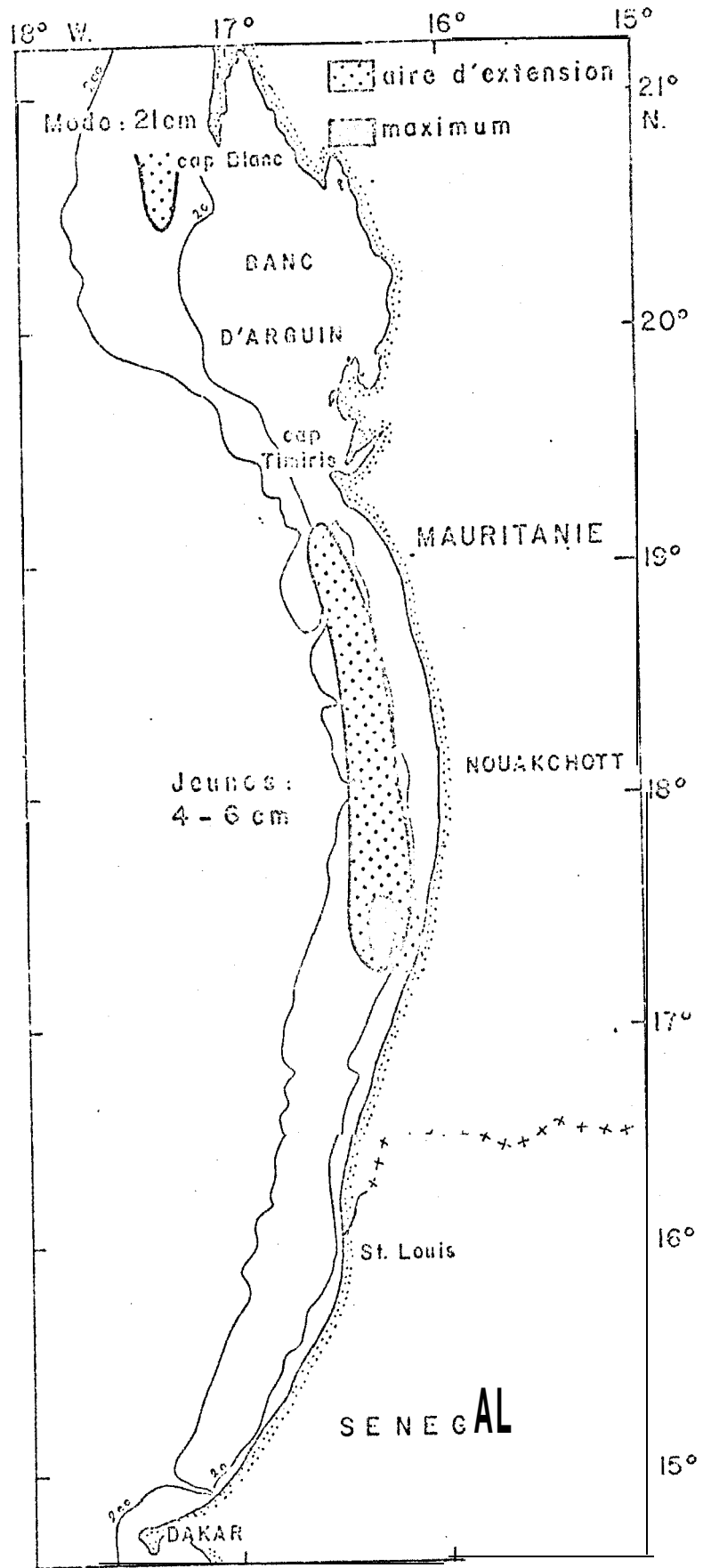


Figure 18 - Répartition de *Trachurus trachurus*

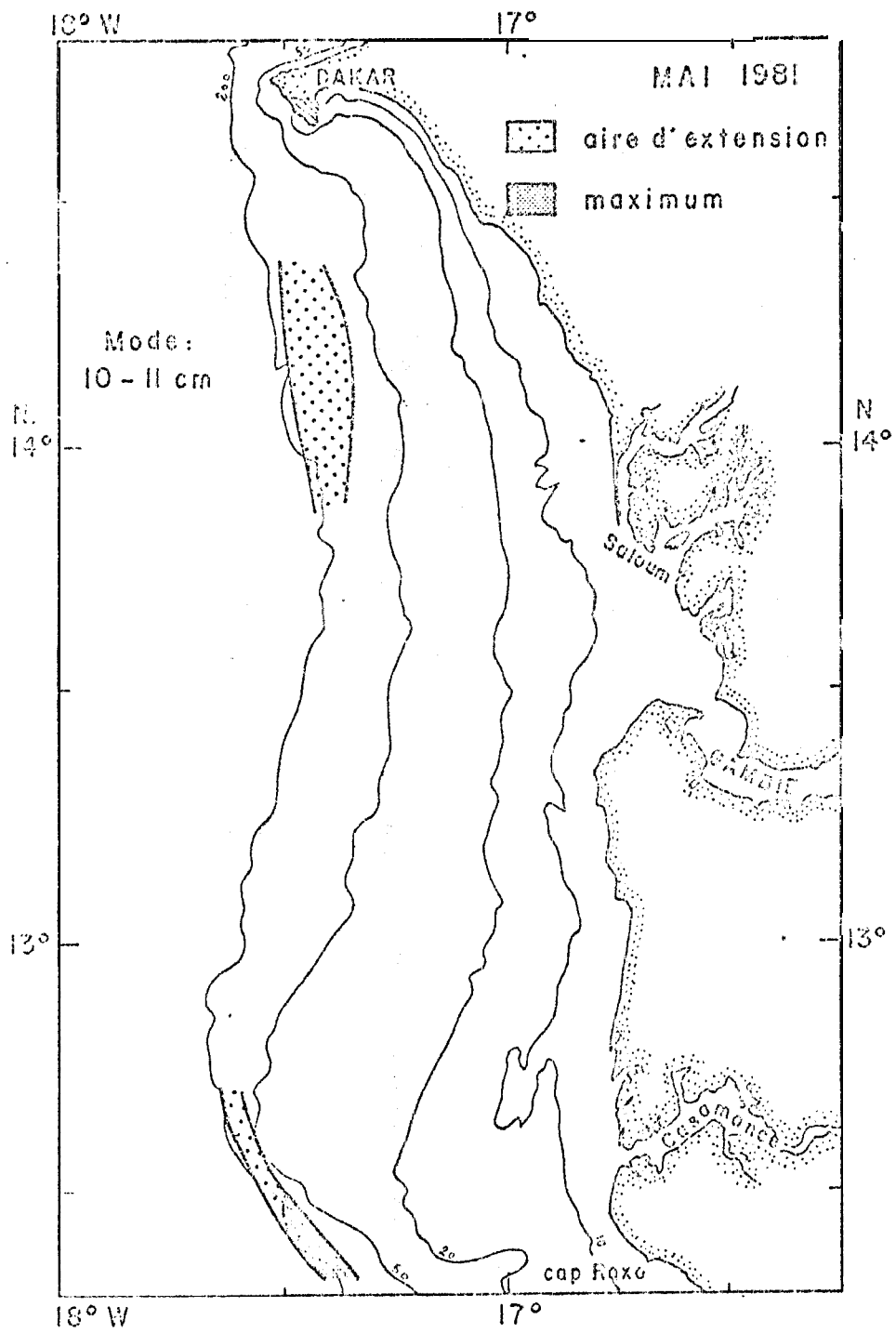


Figure 17 - Répartition de *Engraulis encrasicolus* (sud)

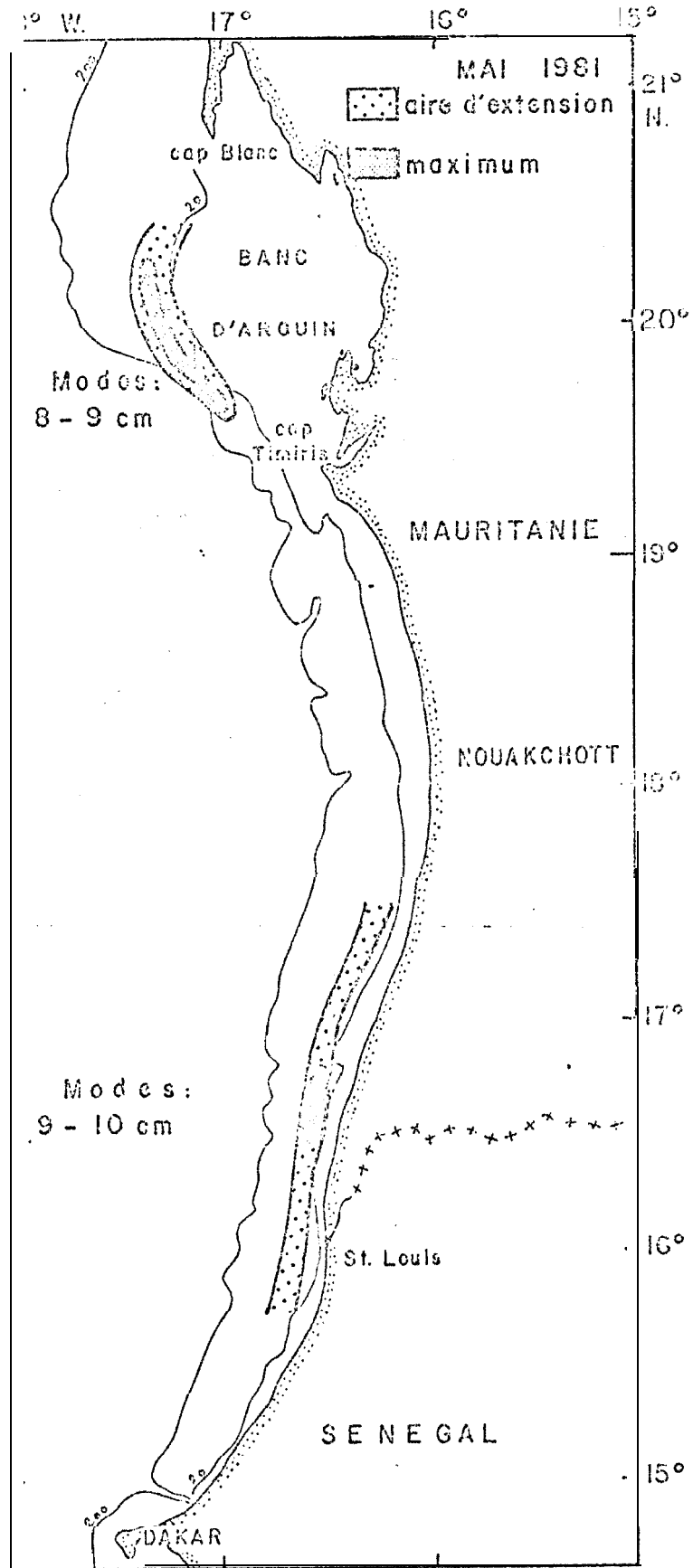


Figure 16 - Répartition de *Engraulis encrasicolus* (nord)

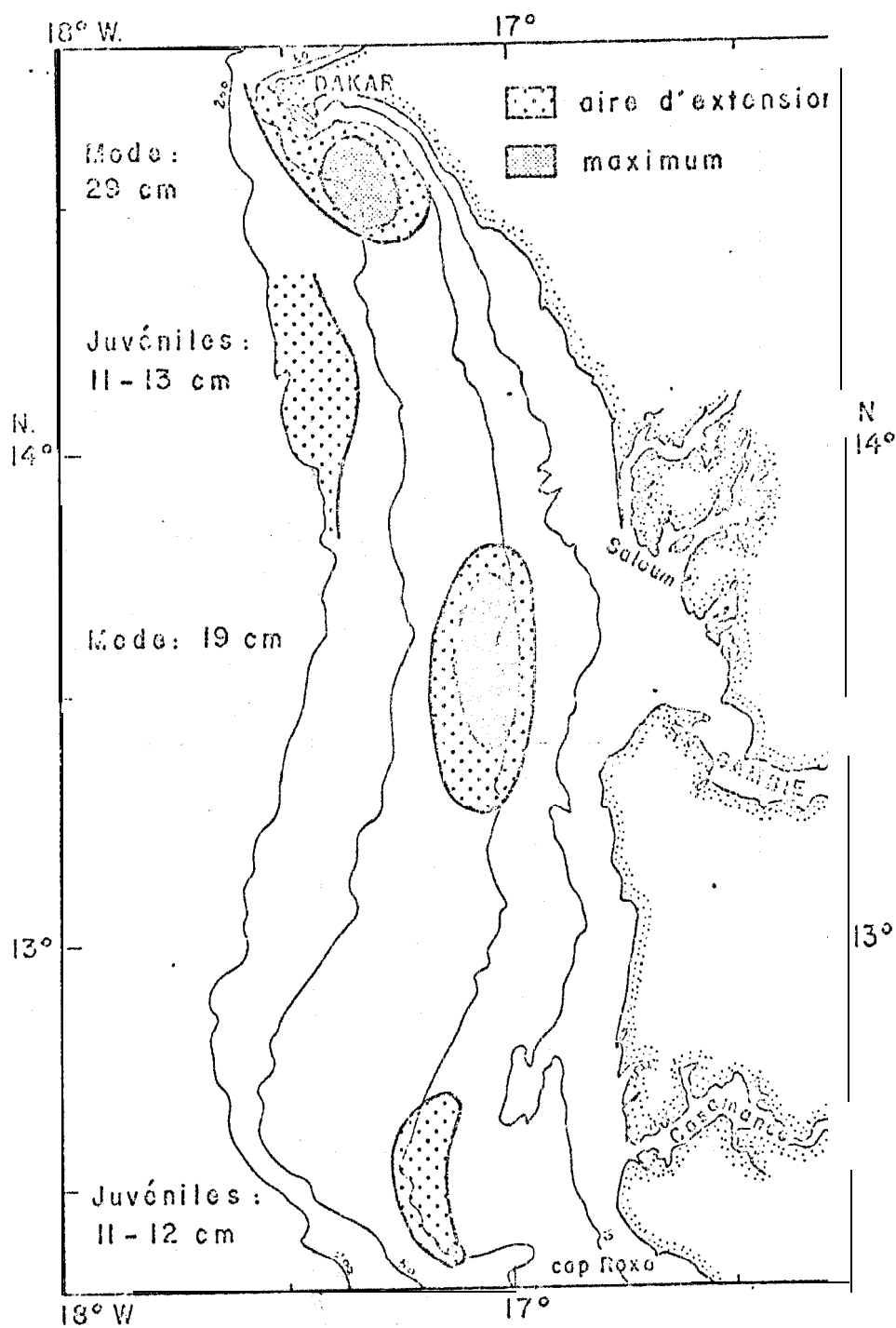


Figure 13 - Répartition de *Sardinella aurita* (sud)



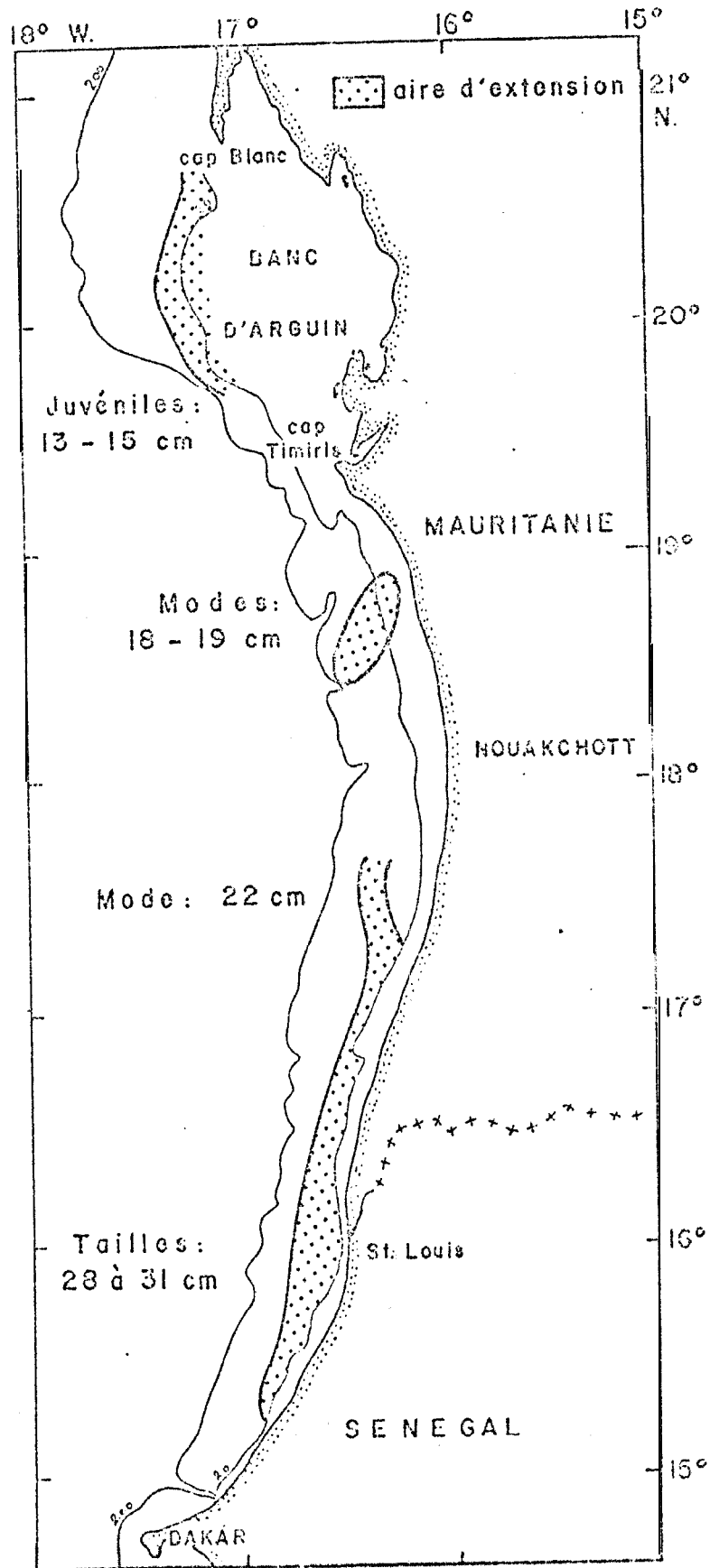


Figure 12 - Répartition de *Sardinella aurita* (nord)

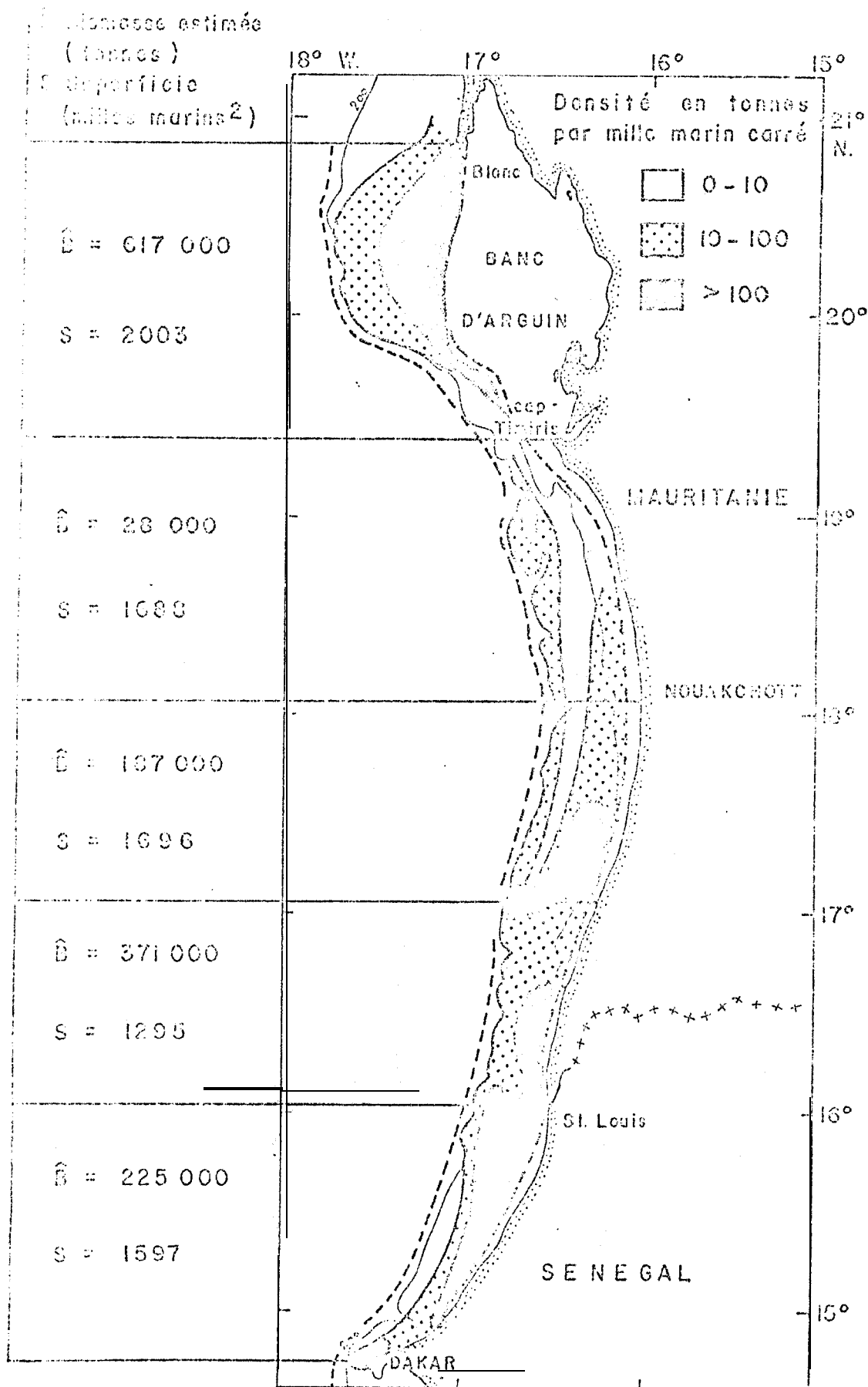


Figure 9 - Abondance en poisson (nord)

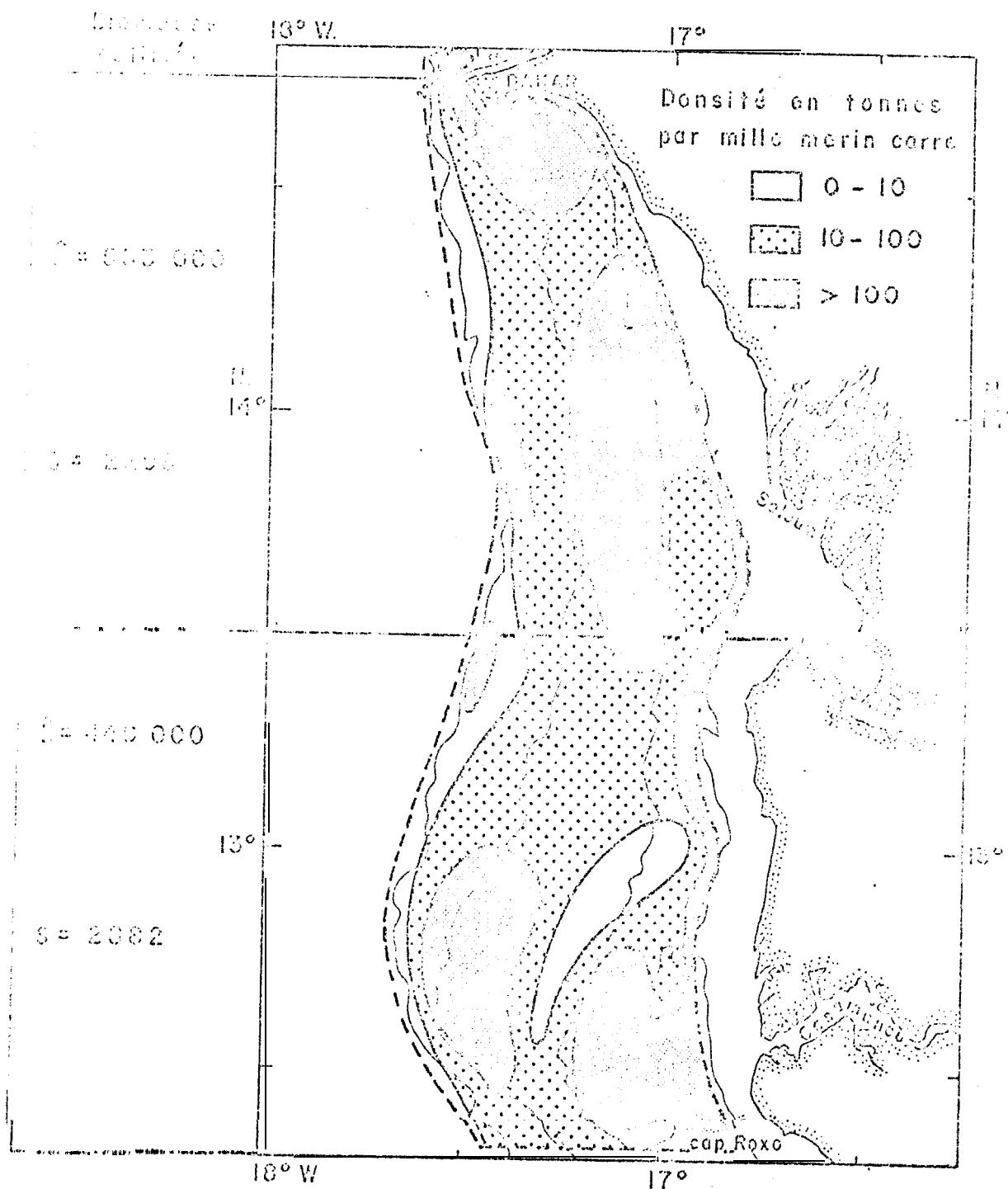


Figure 10 - Abondance en poisson (sud)

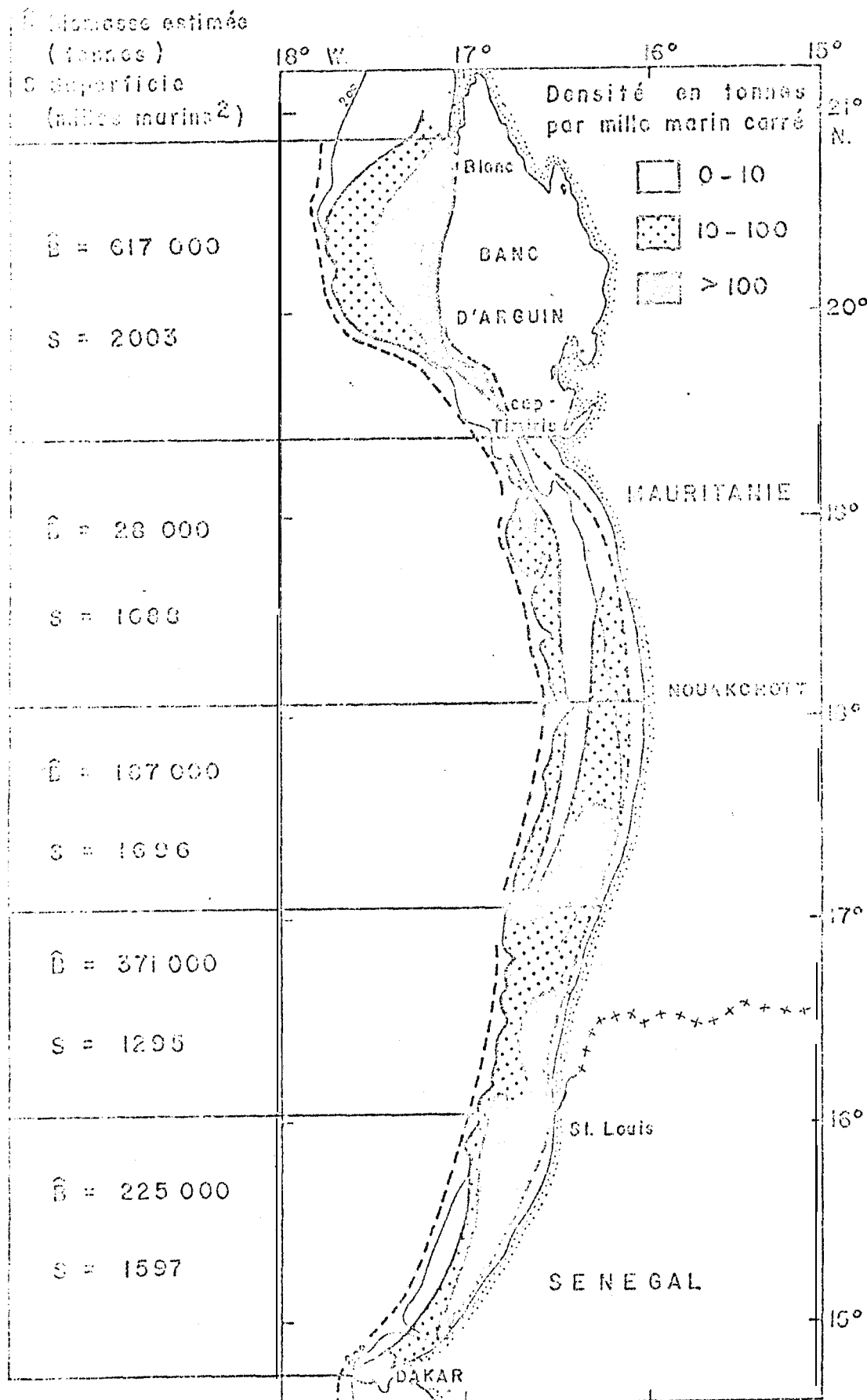


Figure 9 - Abondance en poisson (nord)

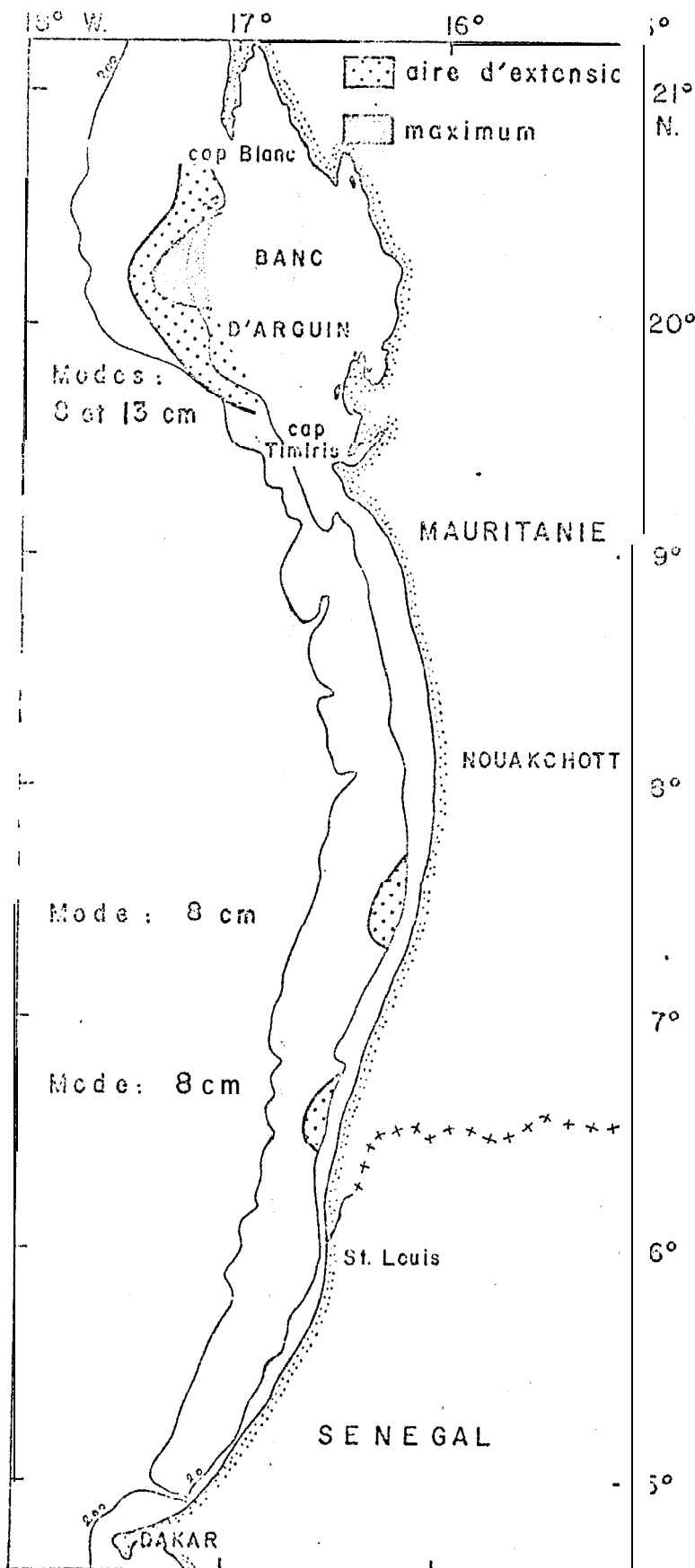


Figure 11 - Répartition de *Sardina pilchardus*

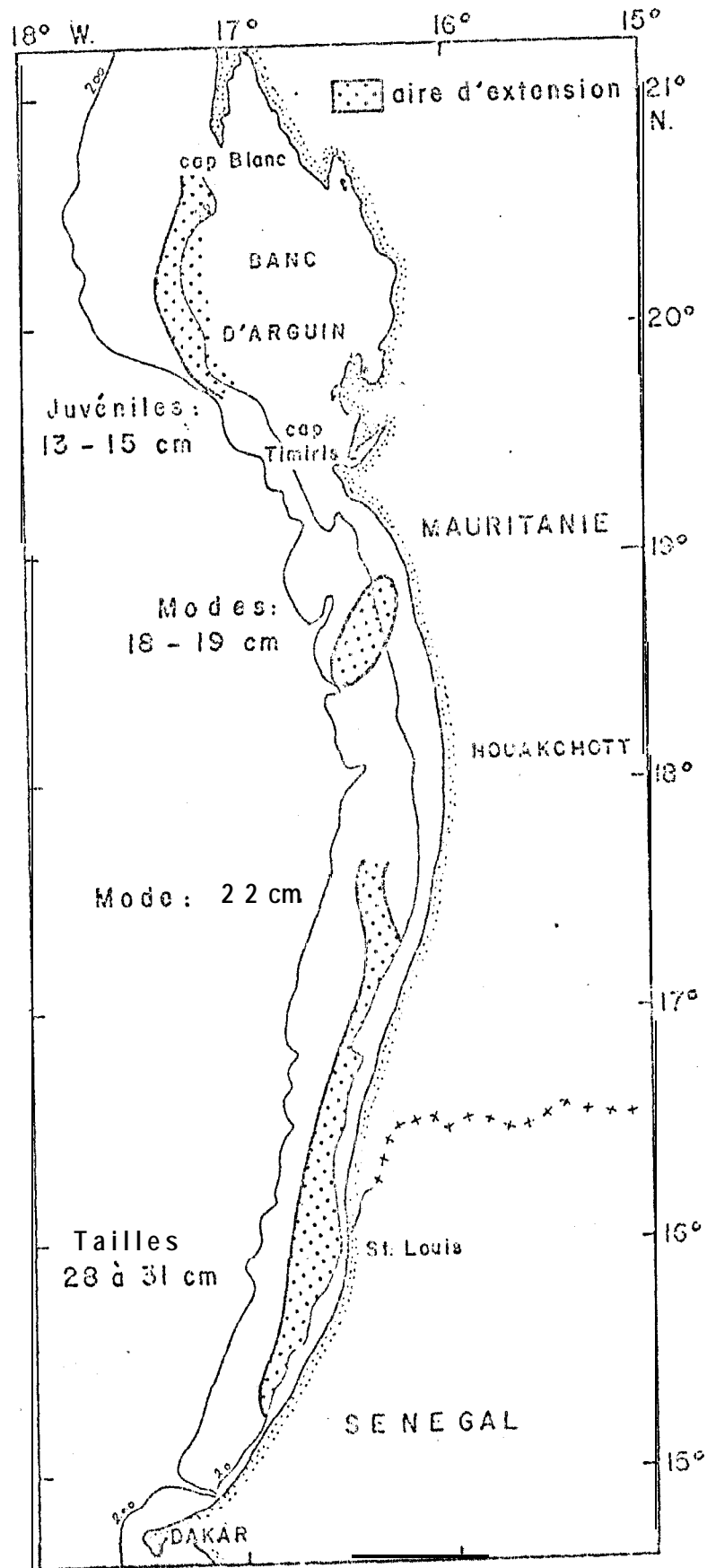


Figure 12 - Répartition de *Sardinella aurita* (nord)

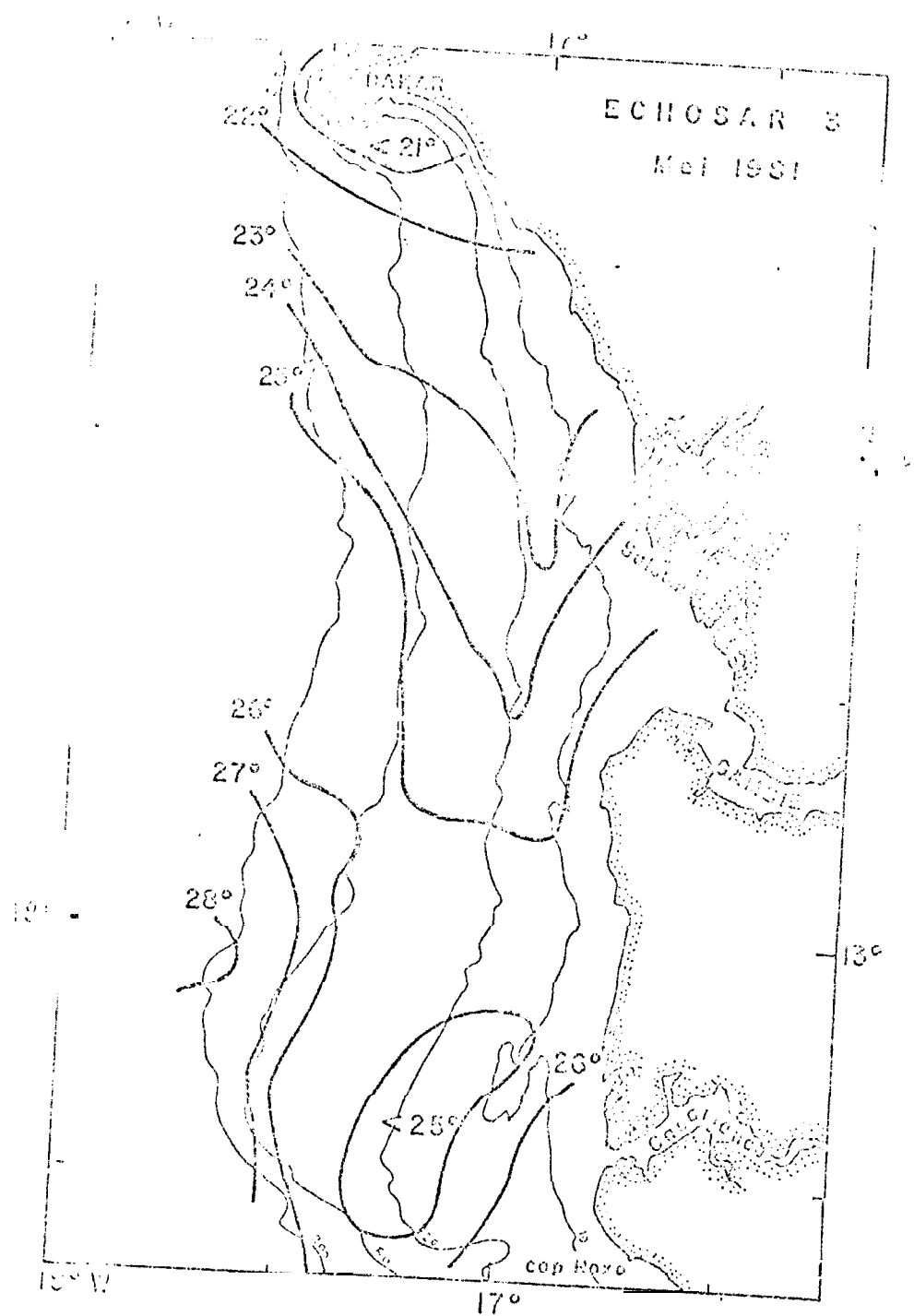


Figure 8 - Températures de surface (sud)

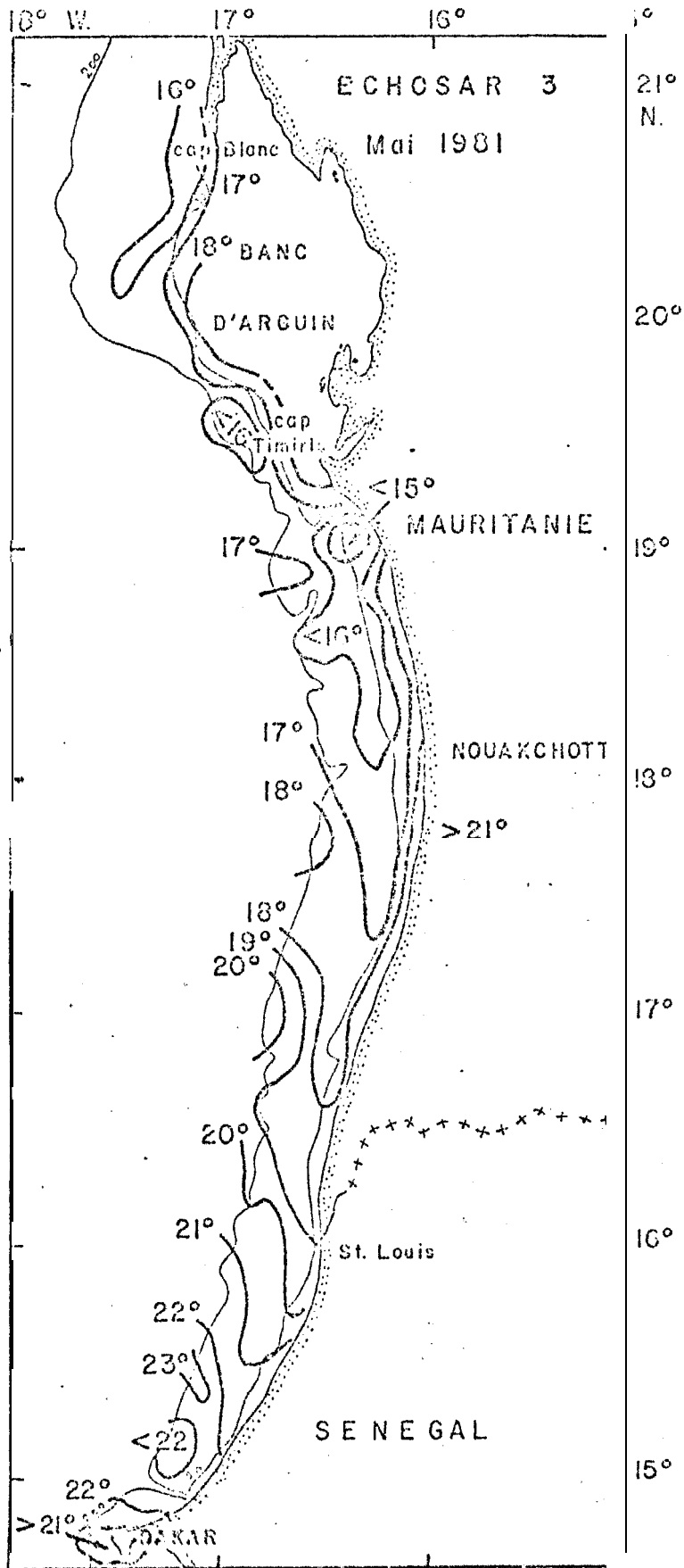


Figure 7 - Températures de surface (nord)



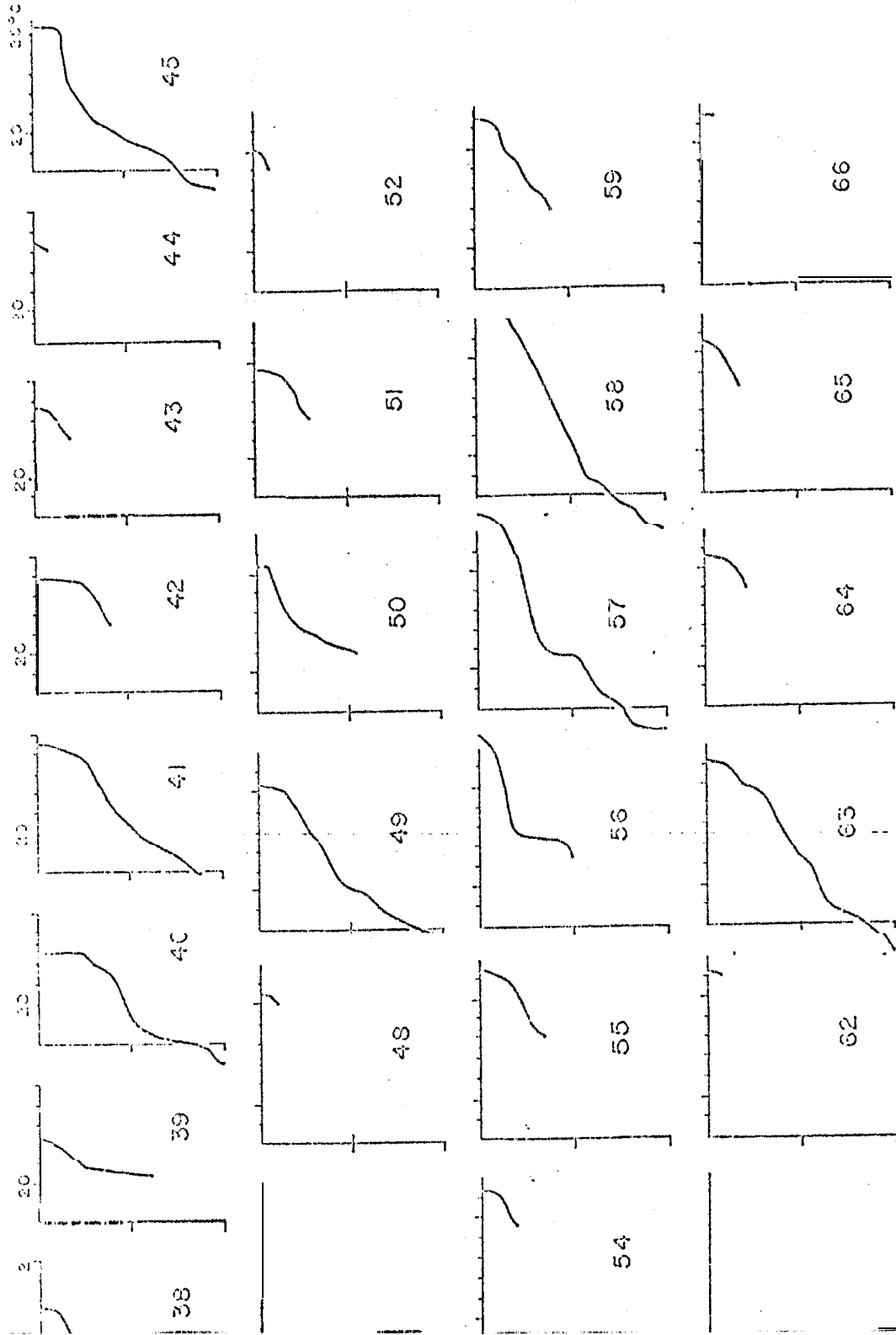


Figure 6 - Profile thermiques (bathythermogramme) sud

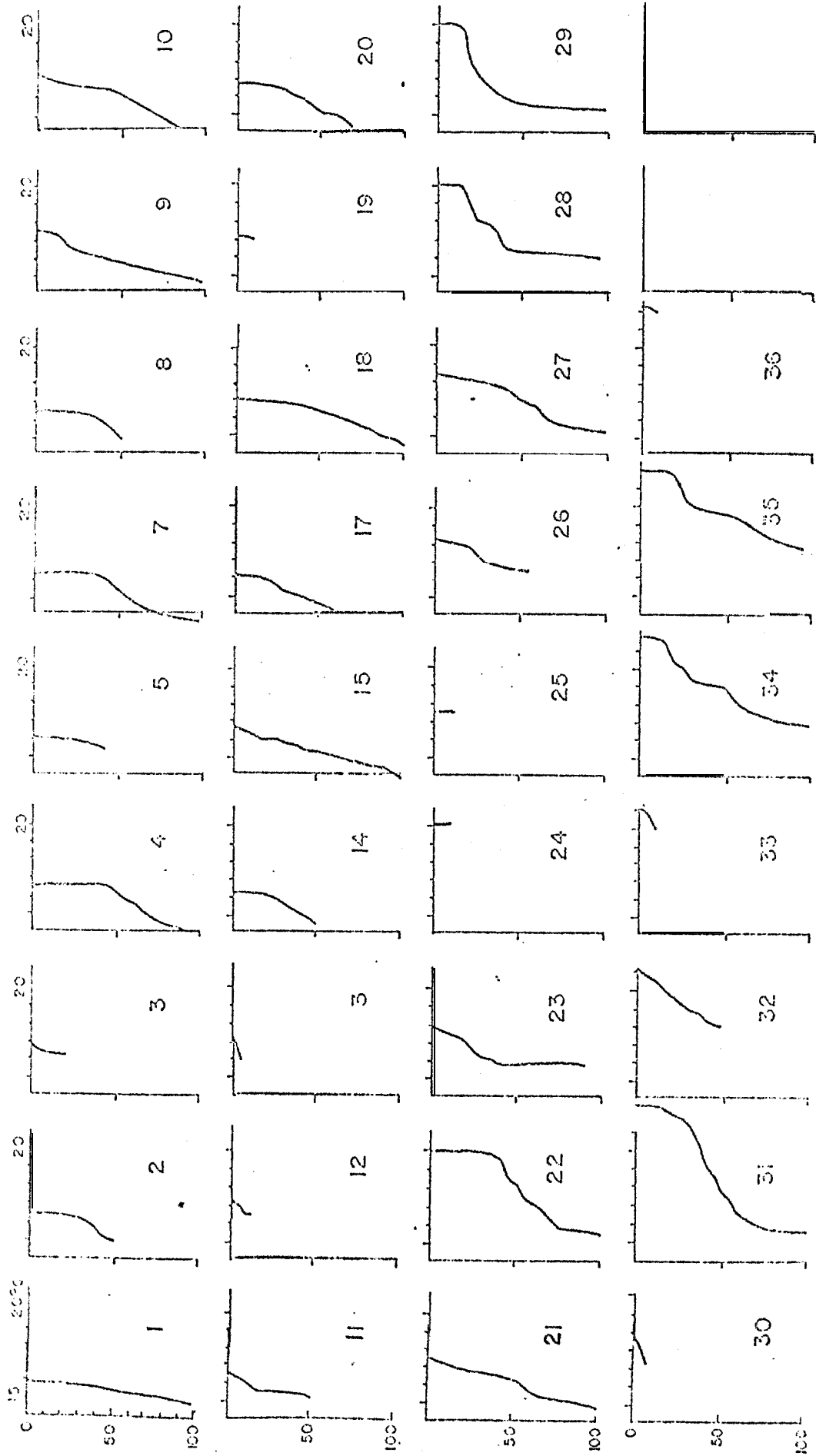


Figure 5 - Profile thermograms (Polyethylene) Nord

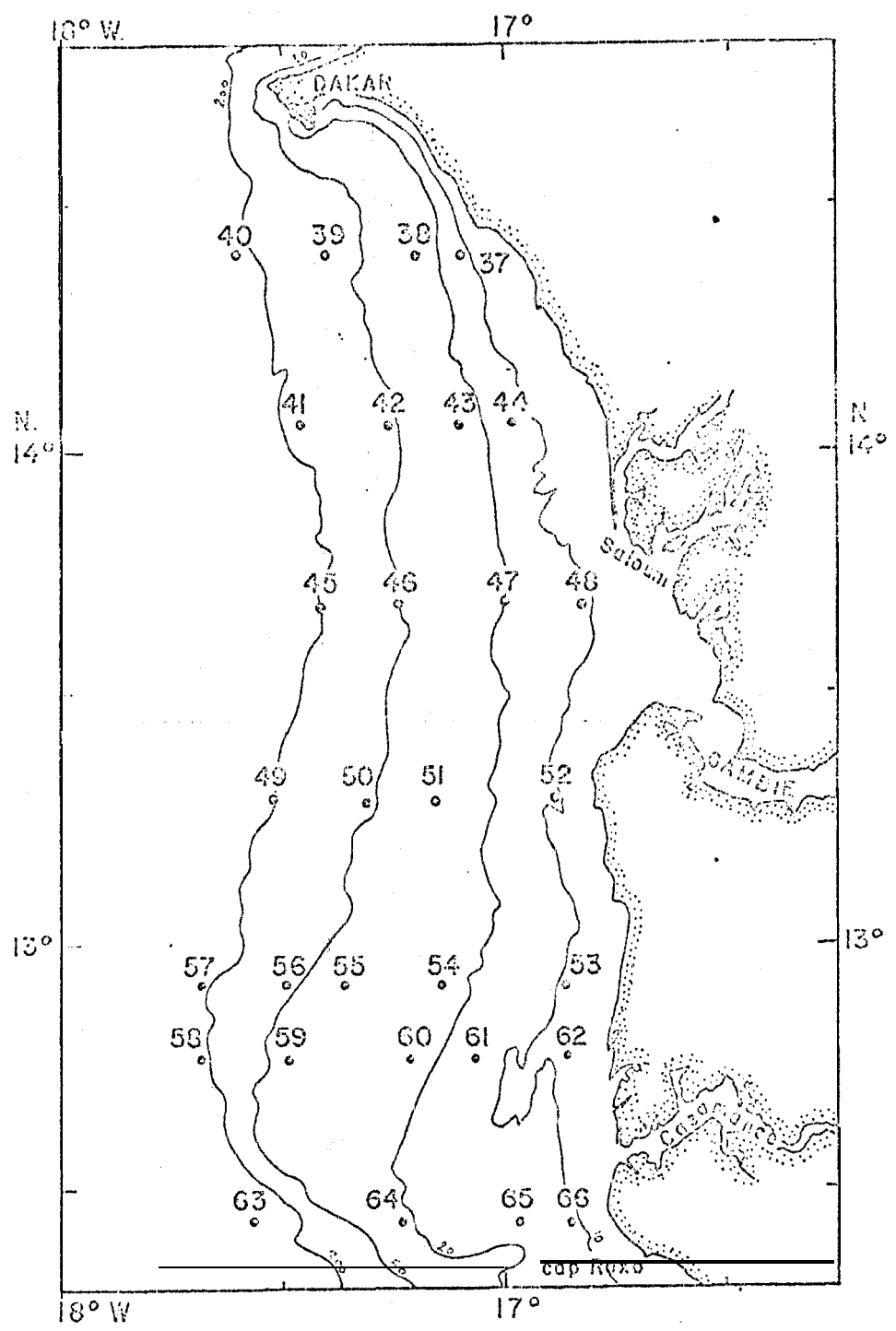


Figure 4 - Position des stations hydrologiques (sud)

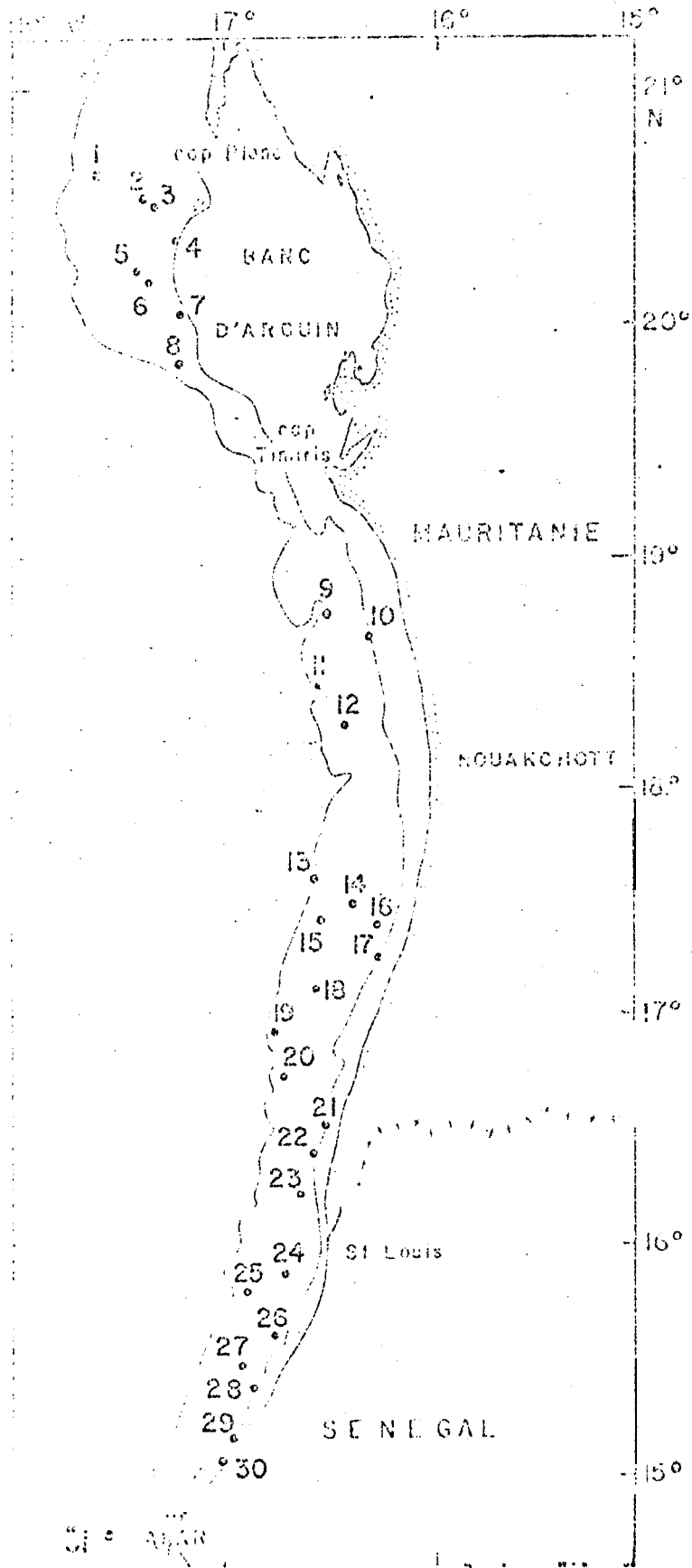


Figure 1 - Position des traits de chalut pélagique (nord)

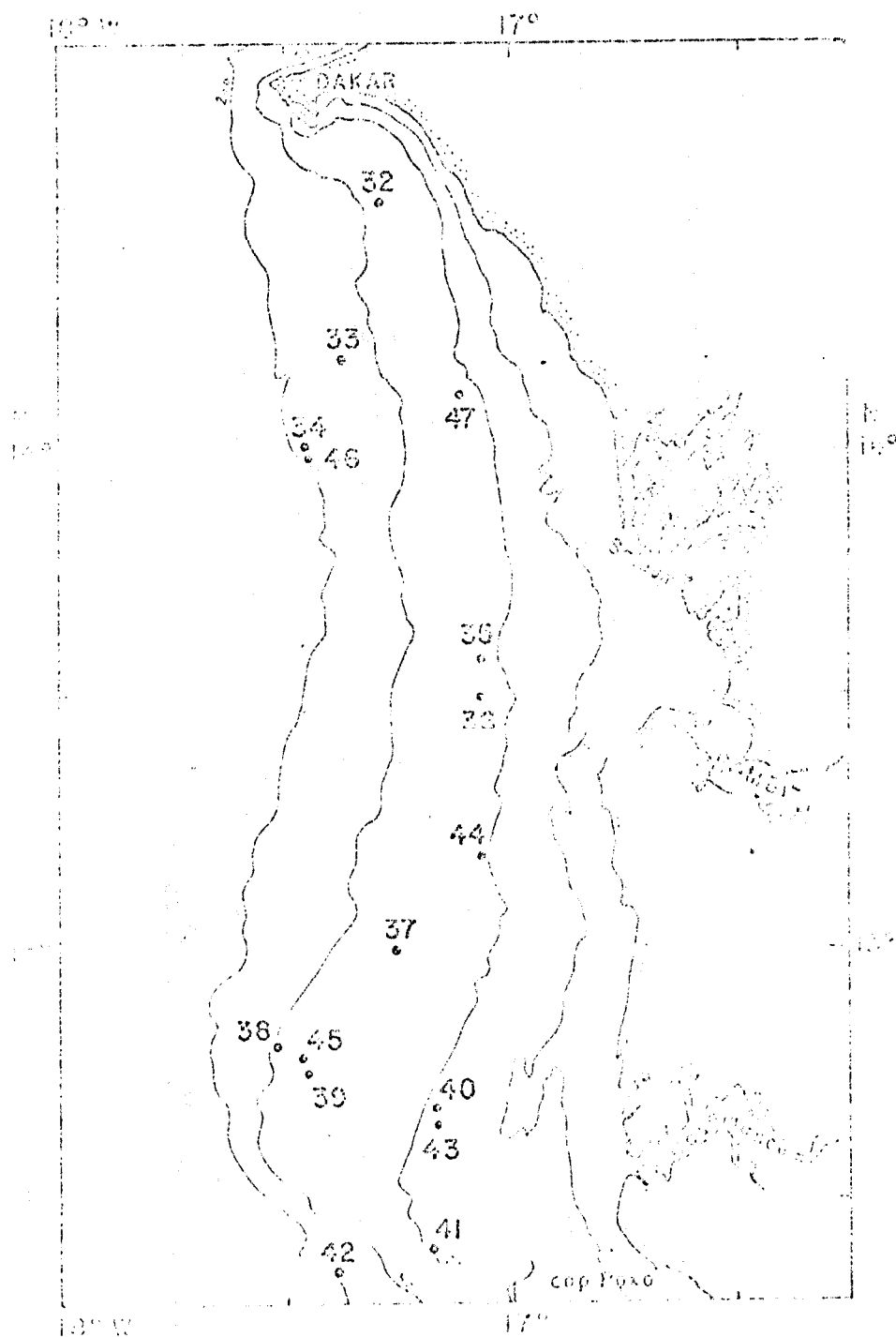


Figure 2 - Position des traits de chalut pélagique (sud)

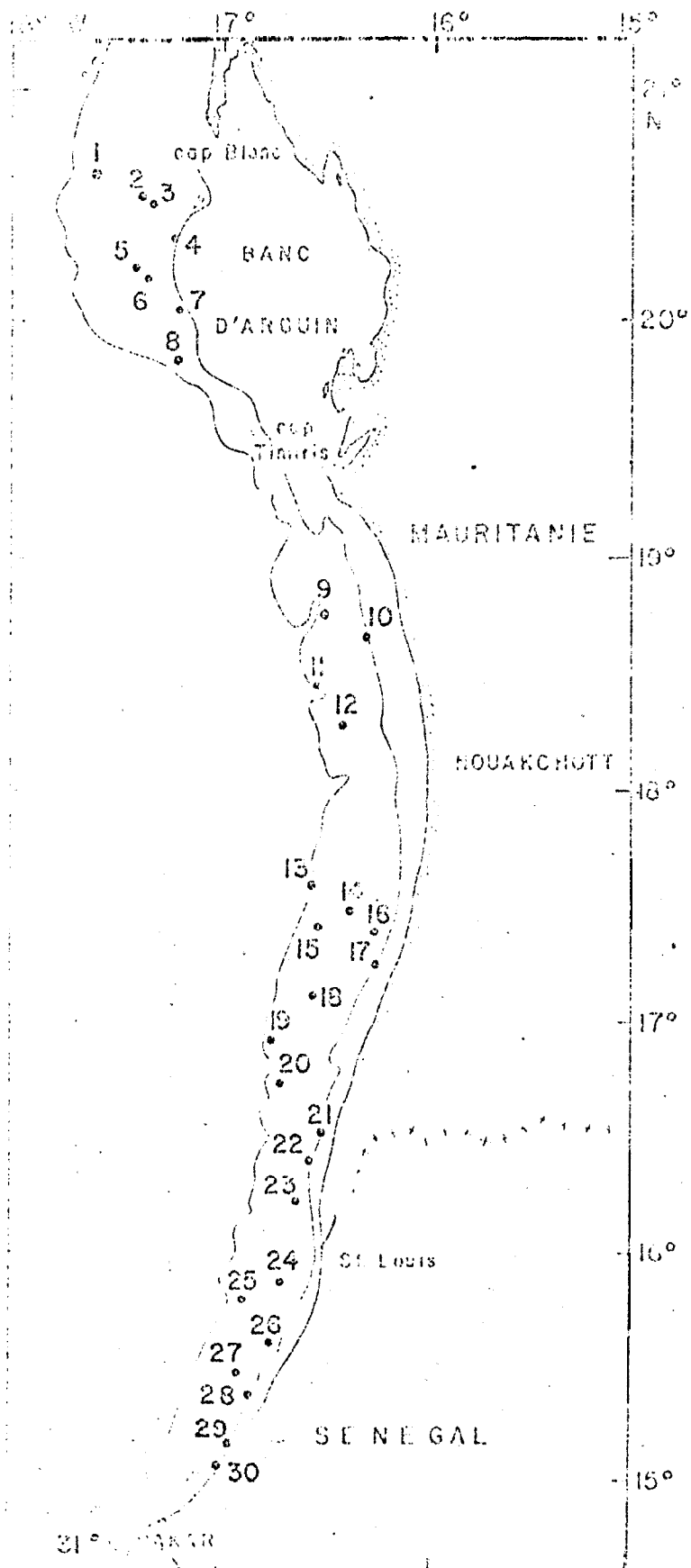


Figure 1 - Position des traits de chalut pélagique (nord)

Tableau 7 - Evaluation des biomasses par espèce et groupes d'espèces.  
 N.B. : une partie de la biomasse du sud du Cap Vert est  
 comptée dans le nord (voir texte).

Espèces	Nord Cap Vert	Sud Cap Vert	Total	%
<i>Sardina pilchardus</i>	35 844		35 844	
<i>Sardinella aurita</i>	45 527	71 221	116 747	
<i>Sardinella maderensis</i>	15 139	237 980	253 119	
<i>Ilisha africana</i>	1 317	8 976	10 293	
<i>Engraulis encrasicolus</i>	167 320	42 038	209 358	
Pélagiques I	265 147	360 214	625 361	26
<i>Trachurus trachurus</i>	14 873		14 873	
<i>Trachurus trecae</i>	334 998	28 493	363 491	
<i>Caranx rhonchus</i>	84 002	12 199	96 201	
<i>Chloroscombrus</i>	42 830	105 625	148 455	
<i>Lichia, Caranx sp.</i>	16 854	17 952	34 806	
Pélagiques II	493 557	164 269	657 826	27
<i>Scomber japonicus</i>	115 207	4 449	119 656	
<i>Pomatomus saltatrix</i>	118 676		118 676	
<i>Sphyræna sp.</i>	28 829	21 404	50 233	
<i>Stromateus fiatola</i>	14 754	7 250	22 004	
<i>Boops boops</i>	20 494		20 494	
"Grands pélagiques"	5 469	22 905	28 374	
Pélagiques III	303 429	56 008	359 437	15
<i>Ballistes carolinensis</i>	5 872	97 772	103 644	
<i>Brachydeuterus</i>	149 180	107 546	256 726	
<i>Trichiurus lepturus</i>	73 343		73 343	
Semi-pélagiques	228 395	205 318	433 713	18
<i>Cantharus dipodus</i>	180 129		180 129	
<i>Pagellus</i>	33 664	8 942	42 606	
<i>Myctophides</i>	14 332		14 332	
Divers	71 374	35 490	106 864	
Fond et divers	299 499	44 432	343 931	14
TOTAL	1 590 027	830 241	2 420 268	100