

E L É M E N T S R E L A T I F S À L ' E F F O R T D E P Ê C H E
E X E R C É S U R L E L I S T A O D E L ' A T L A N T I Q U E
(KATSUWONUS PELAMIS) E T C A L C U L D ' I N D I C E S
D ' E F F O R T S P É C I F I Q U E S

Par

Aimé FONTENEAU

R E S U M E

L'article analyse l'hétérogénéité **spatiotemporelle** des densités relatives apparentes d'albacore et de **listao** d'une part, et de l'effort de pêche d'autre part. L'analyse est menée à un niveau pluriannuel pour l'ensemble des flottilles et sur les flottilles FISM et espagnole durant l'exploitation de quelques concentrations d'albacore et de **listao** en 1981. L'article conclut qu'un triple indice de **p u e** selon la **dominance** de l'une ou de l'autre **espèce** ou selon l'équilibre de leurs proportions, serait préférable à l'emploi des indices classiques qui ne tiennent pas compte de l'espèce cible.

Les biais potentiels à l'emploi d'un tel indice n'ont pas été analysés et demandent à être **explorés**. **L'article** présente une analyse de la distribution statistique des prises par carrés de 1" et envisage la possibilité de calculer un indice d'effort "**listao**" à partir des 3 strates dans lesquelles cette espèce est régulièrement abondante : zone du Cap Vert, zone du Cap des trois Pointes et zone du Cap Lopez. Cet indice est comparé au précédent.

S K I P J A C K F I S H I N G E F F O R T

This paper analyses the heterogeneity of skipjack and **yellowfin** density by time and **area** strata and its **re-** lationship with distribution of fishing effort. This **analy-** sis is conducted **over** several years for **all** fleets, and **during** 1981 for spanish and FISM fleet. The analysis **con-** cludes that the proportion of each species in the catch at the 5" month level, is a good indicator of the target species. Consequently skipjack fishing effort **could** be estimated dividing the total catch by a **combined** index of

c p u e calculated in skipjack strata (+70 % skipjack) and in mixed strata (skipjack and yellowfin) ; potential bias of this method have not yet be analyzed and should be examined., The paper also proposes to calculate an effort index cal culated in the three fishing areas where skipjack is statistical ly the dominant species : Cap Vert area, Cap Three Point, Cap Lopez. This index of effort is compared to the previous one.

1 . INTRODUCTION

L'effort de pêche des flottilles thonières intertropicales est par nature exercé sur 3 espèces principales : l'albacore (*Thunnus albacores*), le listao (*Katsuwonus pelamis*) et le patudo (*Thunnus obesus*). Le problème du patudo ne sera pas analysé dans la présente analyse du faible des prises relativement mineures sur cette espèce, en général moins de 10 %. Aucune analyse n'a à ce jour directement tenté d'analyser la notion d'effort de pêche sur le listao de l'Atlantique. Les seules analyses antérieures publiées sur l'effort de pêche des senneurs concernent essentiellement l'effort de pêche qui s'exerce sur l'albacore (FONTENEAU et SOISSON 1974, FONTENEAU 1978).

On sait à l'examen des statistiques de prises par 1^{er} mois de l'ICCAT que chaque flottille concentre préférentiellement son activité, à des degrés variables, selon la strate période-zone et selon le type et la catégorie du thonier, sur telle ou telle combinaison de ces 3 espèces. On sait par ailleurs que les albacores et patudos de petite taille sont très souvent mélangés dans certaines strates au listao dans des bancs plurispécifiques (données des observateurs scientifiques embarqués sur les canneurs et les senneurs lors de l'année listao, non publiées).

Dans d'autres strates, l'une ou l'autre des trois espèces est soit seule présente, soit largement dominante. En outre dans chaque strate géographique la composition -spécifique évolue bien entendu, en fonction du temps, d'une part en fonction des captures réalisées par les pêcheries, d'autre part des cycles biologiques de migration des espèces.

D'autre part, l'effort de pêche des senneurs se concentre saisonnièrement dans des strates géographiques et temporelles très réduites dans lesquelles l'une, l'autre, ou les deux espèces peuvent être considérées comme espèce cibles. Cette concentration géographique de l'effort de pêche s'applique aussi au niveau temporel, où d'un jour à l'autre, selon des cycles qui restent à déterminer, une espèce est remplacée par l'autre, entraînant un changement d'espèces cibles.

Des estimations de l'effort de pêche exercé sur l'albacore sont classiquement obtenues depuis 1959 à partir de p u e de la flottille FISM* (FONTENEAU 1978). Ces estimations sont rendues possibles par le fait que l'albacore est pour cette flottille l'espèce toujours dominante et que les observations à bord des senneurs montrent que l'albacore est en permanence recherché par cette flottille, mais pas le listao. Pour le listao il n'existe pas de flottille thonière ayant exercé en permanence son effort de pêche sur cette espèce dans une zone significative et disposant de bonnes statistiques de pêche (prises et efforts).

L'objectif de la présente étude est de tenter de déterminer comment connaissant la prise par espèce, par zone et période (1^{er} mois), ainsi que les temps de pêche, estimer un effort de pêche "spécifique", et en particulier distinguer un effort de pêche sur le listao, d'un effort de pêche sur l'albacore et comment calculer un effort de pêche "effectif" exercé sur le listao, effort dont la tendance traduirait celle de la mortalité par pêche du stock. Il est pour cela nécessaire de bien décrire et comprendre comment s'exerce l'effort de pêche des thoniers senneurs sur le listao. Ce sera le premier objectif de la présente étude.

On notera toutefois que certains problèmes ponctuels ayant un rapport direct avec l'effort de pêche ne sont pas abordés dans la présente étude mais dans d'autres documents de l'année listao. Ce sera le cas de la standardisation des puissances de pêche des thoniers individuels (FONTENEAU A. et MAMOLAR J.M. 1983) et celui de l'analyse de la durée des coups de senne en fonction de la prise. (FONTENEAU et al. 1983)

Par ailleurs l'analyse des données statistiques afférentes aux concentrations de thoniers exploités en 1981 suggère qu'on pourrait classifier l'effort de pêche des senneurs intertropicaux selon 3 types :

*Flottille FISM : flottille française, ivoirienne, sénégalaise et marocaine

- (1) un effort sur l'"albacore"
- (2) un effort sur le "listao"
- (3) un effort mixte "albacore-lis tao"

En retenant ce concept comme hypothèse de travail, la présente étude aura pour autre objectif de déterminer les **possibilités** d'employer cette méthode et des critères objectifs qui permettraient de classifier tout effort de pêche dans l'une de ces 3 catégories .

2 . M A T E R I E L E T M E T H O D E

L'analyse porte d'une part sur les livres de bord des senneurs français, ivoiriens, sénégalais et marocains (flottille 'homogène classiquement **appelée** FISM), d'autre **part** sur ceux des senneurs espagnols dont les **prises** sont disponibles journellement et par carré de 1 degré.

L'examen des statistiques de **pêche** des **senneurs** révèlent qu'une grande majorité des prises de **listao** provient d'un nombre limité de zones **durant** des périodes limitées qui seront appelées des "concentrations".

Seront donc analysées les principales concentrations de l'effort de pêche qui ont été observées en 1981. Les concentrations analysées dans la présente étude sont données dans le tableau 1.

Pour chaque "concentration" on analysera, par périodes de 5 jours pour les senneurs FISM d'une part, et espagnols d'autre part :

- . la prise par espèce de l'effort de pêche,
- . la prise par unité d'effort non **standardisée** (p u e) en albacore et celle en **listao**,
- . le pourcentage de chacune des espèces,
- . le nombre de carrés de 1° (Secteur de 60 milles de côté à l'équateur) , par 5 jours où le **listao** est dominant (+50 % de prise),
- . la prise moyenne de chaque **espèce** par carré de 1° avec une prise.

L'examen du niveau et de l'évolution **spatiotemporelle** de **ces** critères pour chacune des deux flottilles étudiées doit **apporter** une meilleure compréhension de la plurispécificité de l'effort de **pêche**.

L'analyse portera enfin sur une statistique pluriannuelle des prises spécifiques par carré de 1" combinant les prises annuelles de toutes les flottilles afin de mettre en évidence les strates géographiques caractéristiques du **listao**. Un indice de prise par unité d'effort pourra alors être calculé dans ces zones caractéristiques du **listao**.

3 . R E S U L T A T S E T D I S C U S I O N S

3.1. HOMOGENEITE DES EFFORTS DE PECHE SPECIFIQUES ESPAGNOLS ET FRANCAIS

Il est important de déterminer si deux flottilles de senneurs de nationalité et de techniques de pêche différentes opérant dans une même strate ont une composition **spécifique** de leur prise comparable. Une première analyse quantitative des puissances de pêche locales par espèce montre que les **senneurs** FISM et espagnols pêchant, dans des mêmes strates ont des rendements par **espèce** , qui par catégorie de senneur, **évoluent** d'une manière identique . (FONTENEAU et alii 1983).

La comparaison des statistiques de prises des flottilles (par carré de 1° et quinzaine de pêche) FISM et espagnol en 1981 (données disponibles à l'ICCAT) permet de faire un certain nombre d'observations :

- la composition spécifique par quinzaine des 2 flottilles est très voisine quand les deux flottilles exploitent une zone commune ou proche.

- la composition spécifique et les rendements peuvent diverger notablement quand les deux flottilles exploitent à un moment donné des zones différentes.

On acceptera donc dans la suite de l'analyse l'hypothèse de travail de l'homogénéité qualitative de l'effort de pêche spécifique des flottilles de senneurs français et espagnols, ce qui permettra de ne traiter qu'un seul jeu de données combinées.

3.2. RESULTATS DE L'ANALYSE DES CONCENTRATIONS :

L'étude traite les statistiques combinées des senneurs FISM et espagnols. Les critères suivants ont été examinés :

- le critère prise par carré de 1" (60 milles de côté dans la zone équatoriale) présente un certain intérêt potentiel : les prises par carré très élevées (par exemple plus de 100 t en 5 jours), correspondent de toute évidence à un effort dirigé vers l'espèce. Toutefois dans de nombreux cas où l'effort de pêche est réduit, la prise par carré est **modérée**, (par exemple de 50 à 100 t par carré 1° et 5 jours), alors que l'effort est orienté très probablement vers l'espèce.

- l'indice de prise/carré/effort n'est pas un indice très intéressant, car les strates avec un faible effort tendent à avoir des valeurs très élevées, contrairement aux strates dans lesquelles l'effort est élevé, dont la production par unité de surface et d'effort est modeste, alors qu'il s'agit de toute évidence d'un effort spécifique;

Par exemple un point situé à droite de la figure 1 (effort élevé, par exemple 250 jours) à un niveau bas, par exemple de 0.10 ou 0.20 tonnes par 1°/jour de mer, correspondra approximativement à la présence dans la zone de 25 senneurs ayant capturé 1 000 à 2 000 t de listao en 10 jours (selon la surface pêchée). Bien que cet indice prise par carré par effort soit dans 1 exemple faible, la forte prise laisse à penser que l'effort de pêche de l'importante flottille en jeu s'exerce effectivement sur le listao.

On peut expliquer cette observation par une saturation de l'effort de pêche quand l'intensité de pêche est trop élevée. Il s'agit d'un problème non encore étudié qui mériterait des analyses ultérieures. Cette constatation n'a en fait rien de surprenant pour un pêcheur : quand un carreau de 60 milles de côté ayant une biomasse quelconque est exploitée simultanément par 50 thoniers (capable de prospecter chacun environ 1/5 de la zone chaque jour !) il est très logique pour le pêcheur que le rendement de chaque thonier soit plus faible que s'il y avait 2 ou 3 thoniers à exploiter la même biomasse. Les p u e à des niveaux d'efforts très variés ne traduisent donc pas l'abondance de la même manière.

Une première analyse des p u e FISM par quinzaine et carré de 1° durant la période 1980 et 1981 en tentée en examinant la distribution des p u e par 1° en fonction de l'effort de pêche.

Les tableaux 1 et 2 montrent à cet effet la fréquence des p u e en albacore et en listao pour les années 1980 et 1981 en fonction de l'effort de pêche et de la p u e par 1° quinzaine.

On vérifie à l'examen de ces tableaux que les strates spatiotemporelles (1° quinzaine) dans lesquelles l'effort est très élevé ont rarement de forts rendements, contrairement aux strates où un effort réduit est exercé qui attei-

gnent parfois des rendements très élevés. La tendance à un effort de pêche accru de 1969 à 1981, a largement accru la fréquence relative des carrés subissant un effort de pêche élevé, réduisant ainsi d'autant la fréquence des rendements élevés (figure 3).

Cette saturation progressive de l'efficacité de l'effort de pêche de chaque thonier aux densités croissantes de bateaux est un paramètre qui a toujours été négligé par les scientifiques. Son approche est complexe car elle nécessite des fichiers internationaux selon une stratification très fine. En effet dans l'optique de ce problème, le bas rendement d'un senneur isolé du pays A dont l'effort est réduit, pourra être diminué par la présence de nombreux senneurs de la flottille du pays B présents dans la même strate.

En outre le problème de la compétition entre unités d'effort de pêche opérant dans une strate restreinte n'est évoqué ici que pour les senneurs ; il se pose très vraisemblablement à un degré encore plus aigu entre des canneurs et des senneurs opérant simultanément. Enfin la comparaison des tableaux 1 et 2 où les mêmes résultats sont représentés pour l'albacore et le listao, laisse penser que cette saturation de l'efficacité de l'effort de pêche est plus forte pour le listao, qu'elle ne l'est pour l'albacore (cette observation pouvant être liée à la biogéographie et à la distribution des deux espèces. § 6).

En conclusion, cet indice semble d'un intérêt certain pour prolonger l'analyse générale de l'effort de pêche, mais peu utile pour distinguer un effort spécifique.

Le pourcentage de chaque espèce dans la prise reste probablement l'indice le plus intéressant et véritablement significatif de l'espèce recherchée dans une strate. Le seuil 50 %, parfois employé pour déterminer un effort albacore ou listao selon l'espèce dominante, ne semble pas intéressant et même dangereux à retenir (FONTENEAU 1978).

Ainsi un tel indice employé à une espèce qui est dominante dans la phase initiale d'une pêcherie, mais qui disparaît progressivement victime d'une surexploitation conduirait à sous-estimer considérablement la baisse réelle de l'abondance de l'espèce, en ne calculant plus l'indice de p u e que dans les dernières strates de forte abondance.

On pourrait par contre envisager de distinguer 3 types d'efforts de pêche basés sur le pourcentage des prises spécifiques :

- un effort listao "pur", si les prises de listao sont très dominantes (par exemple plus de 70 %).
- un effort albacore "pur", si les prises de albacore sont très dominantes (par exemple plus de 70 %).
- un effort mixte, quand aucun des deux (espèces n'est pondéralement dominante).

Les concentrations étudiées pour l'année 1981 ont ainsi été classifiées schématiquement selon cette approche (fig. 4). Ces résultats semblent logiques et bien conformes à ce qu'on connaît des pêcheries. Une telle classification de l'effort de pêche a donc été envisagée et ses possibilités explorées. Bien entendu les strates fines de l'étude actuelle des concentrations ne peuvent être employées du fait que les strates employées ont une définition spatiotemporelle beaucoup plus fines que les standards statistiques de l'ICCAT ; il est donc nécessaire d'envisager l'emploi de strates spatiotemporelles plus grandes adaptées aux normes de l'ICCAT ; on peut penser que des strates mois et secteur 5x5°, seraient une bonne base pour ce travail.

3.3. HETEROGENEITE SPATIOTEMPORELLE DE L'EFFORT ET DES CAPTURES :

(1) Généralités :

Les moyens informatiques modernes permettent une visualisation rapide des activités fines des pêcheries ; cette meilleure visualisation des opérations des flottilles thonières ne peut que faciliter la définition d'un effort de pêche spécifique. Dans ce but ont été tracés deux types de résultats :

- les prises journalières d'albacore et de **listao** par secteur de pêche (senneurs FISM et espagnols)

- les routes prospectées par les senneurs FISM et espagnols durant certaine; quinzaines de pêche en 1981.

(2) Frises journalières par secteur et engin :

Ces résultats sont représentés sur les figures 5 et 9. L'examen de ces figures montre l'existence de "cycles" des prises par espèce dans chaque secteur. Par exemple au Sénégal on retrouve chaque année un cycle à deux saisons de pêche pendant lesquelles albacore et **listao** sont en proportions variables d'une semaine à l'autre. On note par ailleurs dans le secteur du Ghana la forte variabilité des prises journalières des senneurs et la relative stabilité du niveau et de la **composition** spécifique des prises des **canneurs** durant la même période.

(3) Analyse des zones prospectées :

On sait par les (observateurs scientifiques embarqués sur les senneurs que la surface prospectée s'étend à quelques milles (3 ou 4) de la route suivie par les navires en prospection. Le simple tracé des trajets des thoniers durant une période donnée est donc une indication de la surface réellement prospectée par la flottille. Ce résultat est représenté figure 10 à 13, avec pour la flottille FISM une représentation des prises de la période. (Une croix sur le tracé représente un coup de senne positif).

On peut faire sur ces figures divers commentaires :

- le comportement lors des prospections des senneurs FISM et espagnols semble comparable

- **la surface** de la zone explorée est **très variable d'une quinzaine à l'autre**.

- on distingue à l'examen des routes suivies, au moins deux types d'activités de prospections :

- (a) les prospections de "routes" entre un port et une zone de pêche, ou entre deux zones de pêche, qui sont dispersées et linéaires.

- (b) les prospections au sein des concentrations ; les thoniers y sont très nombreux et repassent de multiples fois durant la quinzaine dans chaque unité de surface en y donnant de multiples coups de senne.

C'est logiquement dans ces conditions d'extrême concentration de l'effort de pêche qu'on peut penser à une saturation de l'efficacité de l'effort.

On notera aussi que le taux de concentration de l'effort de pêche dans une zone restreinte dépend largement de la zone de pêche : ainsi l'exploitation dans la concentration du Cap Lopez (par exemple figure 12, première quinzaine de juillet) et du Sénégal (par exemple figure 11, première quinzaine de mai) couvre souvent une zone extrêmement réduite dans laquelle sont **agglomérés** tous les thoniers. Les concentrations de thoniers dans les zones du large (Liberia par exemple, figure 14, octobre 81) semblent par con-

tre plus diffuses, les trajets des bateaux étant alors souvent plus dispersés.

Bien entendu (et malheureusement) cette distinction qui apparaît à l'examen des figures 10 à 13, n'est pas absolue et il est de fait difficile par exemple de tracer une frontière objective entre les deux types d'activité envisagés.

3.4. DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE DES PRISES DE LISTAO ET CALCUL D'UN INDICE DE PUE DANS LES ZONES A LISTAO:

L'analyse des rendements de la flottille FISM par 1° quinzaine de 1969 à 1981 montre que les rendements de **listao** sont souvent élevés pour des efforts de pêche réduits, et en général faibles, quant les efforts de pêche sont élevés, alors que pour l'albacore de bonnes pue associées à des efforts élevés sont plus souvent observées (tableaux 1 et 2). Il faut garder à l'esprit le fait que la flottille FISM concentre son effort de pêche en moyenne préférentiellement sur les strates à forte abondance d'albacore et la pue ne représente donc pas nécessairement bien le potentiel de productivité des deux espèces selon des strates spatiotemporelles fines.

Afin de mieux analyser ce point, les statistiques de prises annuelles par carré de 1° ont été compilées durant la période récente 1978 à 1981 pour l'ensemble des flottilles travaillant dans l'Atlantique est et disposant de statistiques de pêche (prises et efforts) par secteurs de 1" de côté et par mois (classiquement appelée "tache 2" selon les normes de l'ICCAT).

Ces résultats sont représentés sur les figures 14 et 15 (prises moyennes d'albacore et de **listao** dans la période récente, 1978 à 1981), et sur la figure 16 où est représenté la décroissance de; prises par carré de 1" pour chacune des deux espèces, en fonction du rang de la production de chaque carré.

La comparaison des cartes de pêche de l'albacore et du **listao** montre une distribution géographique différente des zones de fortes prises : les prises de **listao** proviennent principalement de 3 secteurs situés au large du Cap-Vert, de Cap des Trois Pointes et du Cap Lopez, qui constituent trois secteurs où les prises moyennes par carré de 1° sont supérieures à 750 t (33 carrés de 1° totalisant 52 % de la prise). Les zones avec des prises "moyennes", par exemple de 200 à 750 tonnes, sont assez rares pour le **listao** (72 carrés de 1° soit 30 % des prises) et plutôt concentrées géographiquement. Les zones de forte production d'albacore sont par contre moins fréquentes et moins productives (28 carrés totalisant 30 % de la prise), et plus dispersées géographiquement. Les zones de production "moyenne" (200 à 750 t) sont beaucoup plus fréquentes pour l'albacore que pour le **listao** (134 carrés de 1° totalisant 53 % de prises).

Cette distribution des prises moyennes par 1°, d'albacore et de **listao**, qui apparaît géographiquement sur les figures 14 et 15 est aussi très caractéristique sur la figure 16 où la loi de décroissance des prises en fonction du rang du carré de 1° est très différente pour les deux espèces :

La prise moyenne de **listao** en fonction du rang du carré de 1° débute à un haut niveau, bien supérieur à la prise d'albacore, puis au niveau des carrés de rangs 20 à 30 devient bien inférieure à celle d'albacore.

Divers commentaires peuvent être faits sur ces résultats :

Il se dégage qu'il existe des strates géographiques où le **listao** est très abondant et très disponible (figure 14), et ceci régulièrement d'une année à l'autre (statistiques de la tache 2 ICCAT).

Certaines de ces, **zones "à listao"** peuvent d'ailleurs n'être que potentielles et ne pas apparaître sur la carte actuelle des prises du fait d'un effort de pêche **réduit**. Il est bien évident en effet qu'en l'absence d'effort de pêche, la prise est nulle par définition, et que si l'effort de pêche est très faible, la prise totale ne peut qu'être faible même si l'espèce cible est très abondante.

Tel est probablement le cas des zones de L'Angola et de zones inconnues de l'Atlantique dans lesquelles l'effort de pêche est faible ou nul(?). En dehors de ces zones **"à listao"**, l'espèce est présente mais est, soit peu abondante (densité faible), soit peu disponible aux engins de pêche actuels (pour une raison quelconque).

Sur le plan de la dynamique du stock et de l'évaluation de l'effort "effectif" exercé sur le **listao**, ces observations pourront avoir une importance certaine : en effet il semble à l'examen des figures précédentes que l'effort de pêche nominal, selon qu'il s'exerce dans les strates **à listao** ou en dehors de celles-ci, n'aura pas le même impact sur le stock et fournira des indices de p u e ayant une signification très différente.

L'effort de pêche exercé dans une **"strate listao"** pourrait ainsi fournir un indice de l'abondance d'une fraction du stock, et d'une fraction significative de la mortalité par pêche exercée.

Au contraire l'effort de pêche exercé dans les strates de faible potentialité en **listao** ne traduira ni l'abondance du stock, ni la mortalité par pêche que subit celui-ci.

Cette analyse peut ainsi conduire à envisager une approche de l'effort **listao** différente des précédentes. On peut ainsi envisager un indice de p u e calculé uniquement dans les 3 zones à **"listao"** exploitées **en permanence** par les pêcheries depuis 1968 (figure 17). Un indice de p u e combinant les p u e de ces trois zones pourrait ainsi représenter valablement l'abondance du stock et permettre de calculer un indice de l'effort total intertropical en divisant la **prise** total par cet indice de p u e. Les résultats d'une telle analyse, donnés au tableau 4, permettent de calculer des indices de p u e et d'efforts appelés par la suite de type 2.

4. INDICES DE PUE CALCULEES

A PARTIR D'EFFORTS SPECIFIQUES

Les concepts et problèmes analysés ci-dessus ont conduit à calculer deux indices de p u e et d'effort de pêche exercé sur le **listao**, selon deux approches différentes :

- les p u e et l'effort de type 1 (tableau 3) **basés** sur une combinaison de p u e calculées par engin et pays selon la **proportion** de deux espèces principales (plus de 70 % de **listao**, de 30 à 70 % de **listao**) (chapitre 3-2). La p u e moyenne annuelle est dans ce cas calculée par simple moyenne des p u e après translation de moyenne en unité grand senneur FISM exploitant une strate mixte albacore **listao**.

- la p u e et l'effort de type 2 (tableau 4) basée sur une combinaison des p u e calculés dans les 3 secteurs typiquement **"à listao"** (figure 17)

Les p u e de ce 2ème type calculés pour les 3 secteurs **listao** et par engin-trimestre ont été intégrées par le modèle de LAUREC-FONTENEAU 1976, afin de calculer des indices annuels de p u e. Ce modèle permet une désaisonnalisation des p u e et une standardisation des puissances de pêche par engin et strate géographique.

Les deux indices de p u e ainsi calculés apparaissent sur la figure 19. On constate que, tant la variabilité que la tendance des deux p u e, sont très différentes :

• la série de type 1 manifeste une certaine décroissance entre la période 69-74 et la période 75-81.

• la série de type 2 manifeste une tendance inverse, avec un bas niveau de 1969 à 1976 et un niveau élevé de 1977 à 1981. Sans qu'on puisse déterminer si la première série de p u e comporte ou pas des biais importants, sa tendance semble assez logique en termes de dynamique des populations si l'on tient compte de l'accroissement des prises. La deuxième série de p u e ne traduit très probablement pas la tendance de l'abondance de **listao**, mais sans doute plutôt des changements de stratégies de pêche. Il est probable en particulier que la baisse de la p u e en albacore a entraîné une certaine concentration de l'effort sur le **listao**, dans les zones où l'espèce est abondante. Il en résulte vraisemblablement une hétérogénéité dans le temps de l'effort "**listao**" et des p u e dans les trois secteurs étudiés.

Ainsi il semble préférable de retenir pour les évaluations de stock la première série de p u e dans la mesure où celle-ci semble fournir des estimations plus cohérentes.

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

La présente analyse confirme la difficulté d'estimer un effort spécifique sur le **listao**. Les concepts qu'elle propose d'employer, un triple indice de p u e, sur l'albacore, le **listao** et un mélange plurispécifique, ou un indice d'abondance calculé dans les strates "**à listao**" peuvent toutefois permettre le calcul d'indices améliorés d'efforts sur le **listao**. Divers problèmes afférents à l'effort de pêche demandent toutefois à être probablement mieux analysés, en particulier ceux de la saturation de l'efficacité des efforts de pêche aux fortes densités de bateaux, la compétition entre senneurs exploitant une même strate de dimension réduite, et la standardisation des puissances de pêche des thoniers individuels.

Les biais introduits potentiellement par les deux méthodes proposées demandent enfin à être explorés. En particulier, le changement de l'efficacité de l'effort de pêche sur le **listao** entre 1969 et 1981 dans les strates où cette espèce est abondante, demande à être analysé et expliqué. Par ailleurs les biais potentiels afférents à l'emploi de la méthode 1 tout en étant moins évidents que ceux d'autres méthodes n'en sont pas moins probables. Ils devront être explorés par exemple par l'emploi de modèles de simulation,

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

- FONTENEAU (A.) et SOISSON (P.), 1974.- Effort et prise par unité d'effort • dans la flotille franco-ivoiro-sénégalaise. Cala. ORSTOM, sér. océanogr., vol. 13, n° 2, pp 145 -161.
- FONTENEAU (A.), 1978.- Analyse de l'effort de pêche des thoniers senneurs franco--ivoiro-sénégalais. Cah. ORSTOM, sér. océanogr., vol. 16, n° 3-4 : pp 285 - 307.

FONTENEAU (A.) et GARCIA MAMOLAR (J.M.), 1983.- Puissances de pêche des senneurs PISM et espagnols. Doc. SKJ conf./83/21. ICCAT.

FONTENEAU (A.), LALOE (F.) et MAMOLAR (J.M.), 1983.- Durée des coups de sennes des senneurs FISM et espagnols. Doc. SKJ conf.83/20. ICCAT.

LAUREC (A.) et FONTENEAU (A.), 1979.- Estimation de l'abondance d'une classe d'âge. Utilisation des c p u e de plusieurs engins, en différentes zones et saisons. Rec. Doc. scient. ICCAT ; vol. 8, n° 1 ; pp 79 - 100.

Tableau 1.- Dates et zone des concentrations de listao étudiées

NOM DE LA CONCENTRATION	Référence de de concentration	Début	Fin	Zone.	
				Lat.	Long.
EQUATEUR Trim 1	A	1/1	30/4	5N-5S	15W 0
SENEGAL Trim 2	B	1/4	30/6	20N-5N	20W 10W
CAP LOPEZ	C	1/5	31/8	5N-5S	5E 10E
GHANA Trim 3	D	1/7	30/9	6N-0	5W 5E
SENEGAL Trim 3	E	1/9	30/11	20N-10N	20W 10W
	F	1/10	31/12	5N-5S	25W 10W
	G	1/10	31/12	5N-5S	10W 10E
	H	1/9	31/12	5S-20S	5E 15E

Tableau 2. - : Fréquence des p u e en albaçore en fonction de l'effort par 1°
quinzaine, flottille FISM, années 1980 et 1981.

1 = 1 à 10 ; 2 = 11 à 20 ; 3 = 21 à 30 ; 4 = 31 à 40 ; 5 = 41 à 50 ; 6 = +50

EFFORTS/CLASSES DE 50 h .pêche

2(a) - ANNEE 1980

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
1	b	b	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

33 21 18 10 8 7 2 4 2 2 3 21 23 23 16 12 10 10 0 3 0 5 1 1 1 1 1 5 1 3 3 0 0 1 0 0 3

2(b) - ANNEE 1981

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
1	6	6	4	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1															

1 : 41 :

Tableau 3.- : Fréquence des pue en listao en fonction de l'effort
par 1^{re} quinzaine, flottille FISM, années 1980 et 1981,

1 = 1 à 10 ; 2 = 11 à 20 ; 3 = 21 à 30 ; 4 = 31 à 40 ; 5 = 41 à 50 ; 6 = 51 à 60

EFFORT PAR CLASSES PC 50 h. PECHE

3(a)

1980	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35		
1	3	5	3	3	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
2	4	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
4	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
5	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
6	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
9	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
13	12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
%	33	02	18	10	8	7	2	4	2	3	2	3	2	3	1	6	12	10	10	0	3	0	5	1	1	3	1	5	1	3	3	0	0	1	0	0	1

3(b)

1981	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	
1	4	5	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	5	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
6	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
7	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
10	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
26	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
%	35	52	38	94	75	47	37	24	19	21	16	12	3	7	3	4	6	3	1	1	4	4	1	0	6	0	4	0	1	1	0	0	0	0	0	1

Tableau 4.- : p u e de listao dans les strates avec + 70 % de listao et
 dans celles avec de 30 à 70 % de listao.
 (SM = sennour moyen, GS = grand sennour)

AN	p u e sur densités mixtes albaco			p u e sur densités + 70 % li tao		
	SM* FISM	GS** FISM	GS USA	SM FISM	GS FIS M	GS USA
1969	2.0	1.6	5.1	1.8		6.0
1970	2.3	3.4	6.6	2.4	3.6	6.9
1971	2.0	3.3	4.5	2.7	3.4	13.0
1972	2.3	3.0	3.9	2.3	7.9	4.7
1973	1.9	1.6	6.4	3.9	6.1	24.0
1974	1.9	2.8	4.6	5.2	0.2	15.3
1975	2.3	2.3	3.4	1.9	2.4	5.3
1976	1.7	3.3	6.8	2.2		12.3
1977	2.5	4.9	6.8	4.7	5.7	2.8
1978	2.7	3.9	3.9	3.2	2.3	3.7
1979	2.6	2.8	2.0	3.0	2.7	5.8
1980	5.4	2.4	1.7		4.5	2.3
1981	3.9	2.3	3.5	4.2	4.4	9.1

Tableau 5.- : p.u.e. par engin et secteur listé (cf figure 17), efforts^{1 4 3} supérieurs 50 jours

		SM FIS			GS FIS			GS ESP			GS USA		Indice annuel
		S ₁	S ₂	S ₃	S ₁	S ₂	S ₃	S ₁	S ₂	S ₃	S ₂	S ₃	
69	1	3.1	-	2.3	-	-	-				-		.8
	2	2.2	-	0.3	-	-	-						
	3	.4	-	0.8	-	0	0.8				3.6	1.4	
	4	-	1.4	1.3	-	0	1.1				.4	2.9	
70	1	0.3	0.3	-	0	0	0						.6
	2	3.3	0.1	2.1	0	0.1	1.3					7.6	
	3	2.5	1.9	0.6	0	1.6	0.1				6.5	.9	
	4	0.9	0.2	-	-	1.5	-				0.0	-	
71	1	0	1.6	1.9	0	0.6	1.7						1.3
	2	0.9	0.8	2.5	1.5	2.3	0						
	3	2.1	1	0.5	0	2.1	1.0				4.7	1.1	
	4	2.0	1.7	4.8	4.1	-	8.7				5.4	-	
72	1	-	1.0	3.3	0	1.6	6.9						1.3
	2	1.5	0.2	2.8	0	-	4.4				1.2	6.1	
	3	3.4	1.0	1.3	0.6	1.9	0.4				2.4	4.1	
	4	1.6	0.1	2.5	1.8	0.02	2.0				1.1	4.7	
73	1	-	0.5	0.2	-	1.3	-						.5
	2	4.4	0	2.1	-	-	2.6						
	3	-	0.2	0.9	-	0.7	1.5				1.2	-	
	4	0	0.9	0.3	-	0.7	0.2						
74	1		1.1	0.6	-	1.8	1.2						1.0
	2	2.4	0.1	1.6	-	-	3.2						
	3	2.4	0.6	2.0	-	1.2	3.0				0.4	6.1	
	4	3.1	0.1	1.3	-	1	1.7				1.2	1.7	
75	1	0	0.7	1.4	-	0.4	1.1						.8
	2	3.0	0.4	1.1	-	1.1	2.0						
	3	2.0	0.3	1.5	-	0.9	1.2				2.6	2.8	
	4	0.8	0.7	0.2	-	0.2	1				1.0	2.8	
76	1	0	0.2	0	-	0.7	0.6						1.1
	2	1	-	-	-	0	5.8						
	3	1.6	0.6	2.6	-	2.2	4.0				-	15.7	
	4	2.3	0.5	1.1	-	1.8	1.6				-	-	
77	1		1.1	-		1.7	-				-	-	3.2
	2	4.1	-	-	5.0	3.4	6.3				-	-	
	3	3.8	2.2	5.2		4.9	8.6				2.2	7.9	
	4	2.9	1.5	3.3		2.9	2.1				3.1	-	
78	1		1.7	2.8	-	1.2	2.4	-	0.1	3.5			2.0
	2	4.0	3.4	2.6	6.1	1.7	5.1	2.9	-	7.3			
	3	3.0	0.7	1.0	-	3.0	3.8	6.2	6.5	4.1	2.9	2.6	
	4	4.7	1.0	)	0	1.1	-	6.5	1.5	-			

Tableau 5 .(suite) .- : p.u.e. par engin et secteur listao (cf figure 17), effort supérieurs à 50 jours

		SM		FI	GS			GS	ESP			GS USA		Indice annuel
		S ₁	S ₂		S ₁	S ₂	S ₃		S ₁	S ₂	S ₃	S ₂	S ₃	
79	1	-	2.6	-	-	1.7	-	-	1.5	-	-	-	-	1.7
	2	2.9	-	-	3.4	0.5	3.1	0.8	0.6	2.6	-	-	-	
	3	2.0	-	-	-	2.3	3.1	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.0	
	4	-	-	-	-	0.2	1.4	2.9	0.4	-	-	-	-	
80	1	-	-	-	-	1.8	1.6	-	1.1	4.2	-	-	-	1.7
	2	4.5	-	-	2.3	2.6	1.3	2.2	2.4	3.7	-	2.7	-	
	3	-	-	-	-	1.1	2.5	3.2	3.6	3.8	0.2	4.1	-	
	4	-	3.0	-	-	2.8	0.7	1.1	2.8	1.3	-	-	-	
81	1	-	-	-	-	1.6	1.1	0	3	11.8	-	-	-	2.0
	2	-	-	-	-	0.4	3.9	5.5	0.8	6.3	10.5	8.5	-	
	3	4.8	2.0	2.3	1.0	1.5	1.5	4.1	1.8	2.8	4.3	1.1	-	
	4	3.7	2.3	-	1	1	-	9.8	2.4	5.0	-	-	-	

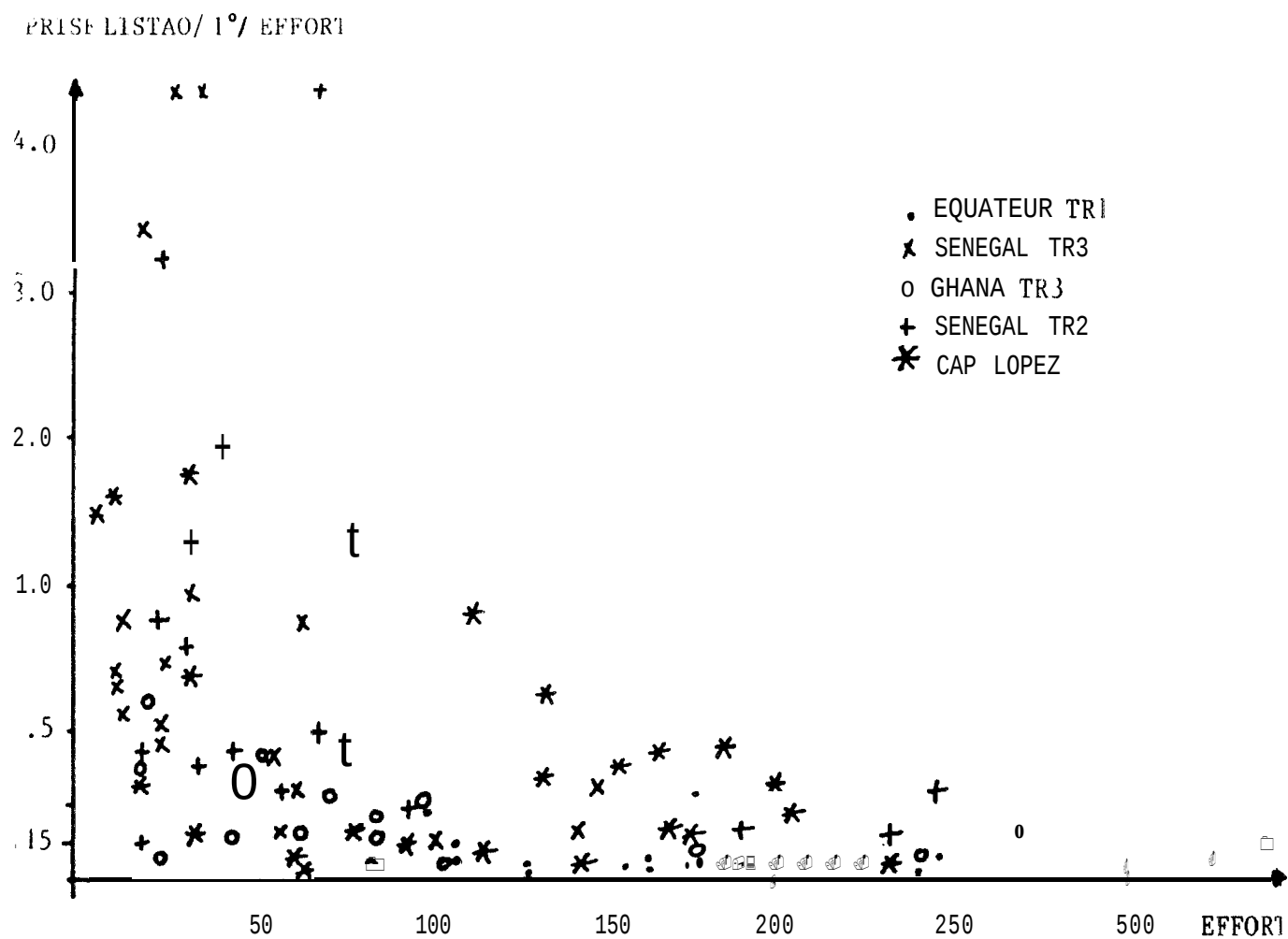


Fig. 1.- : Relation entre effort et prise moyenne par carré 1° (/5 jours), par jour de mer, pour le listao, dans les 5 principales concentrations étudiées (Tab. 1)

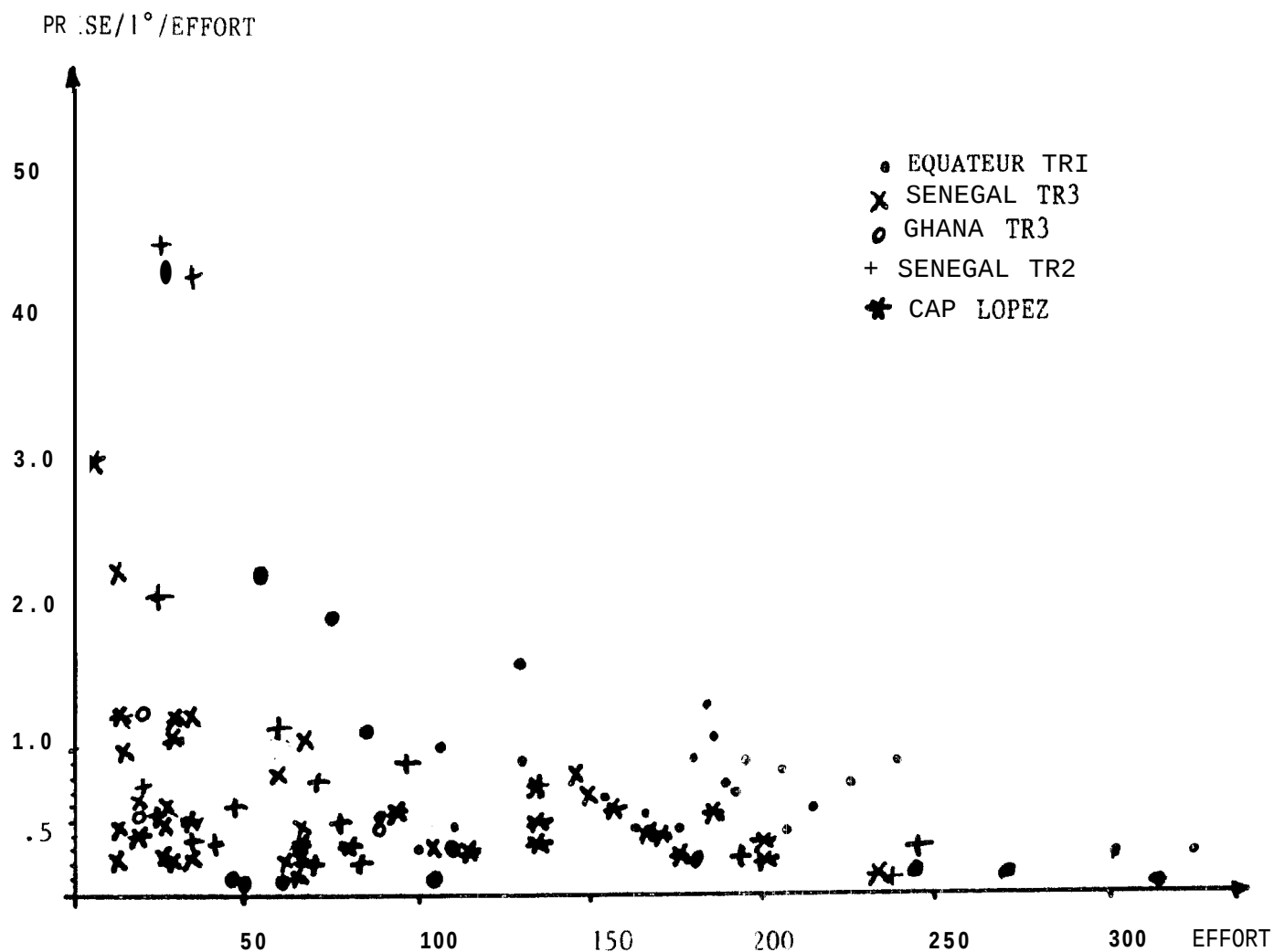


Fig. 2.- : Relation entre effort et prise moyenne par carré 1° (/5 jours), par jour de mer pour l'albacore dans les 5 principales concentrations étudiées. (tabl. 1).

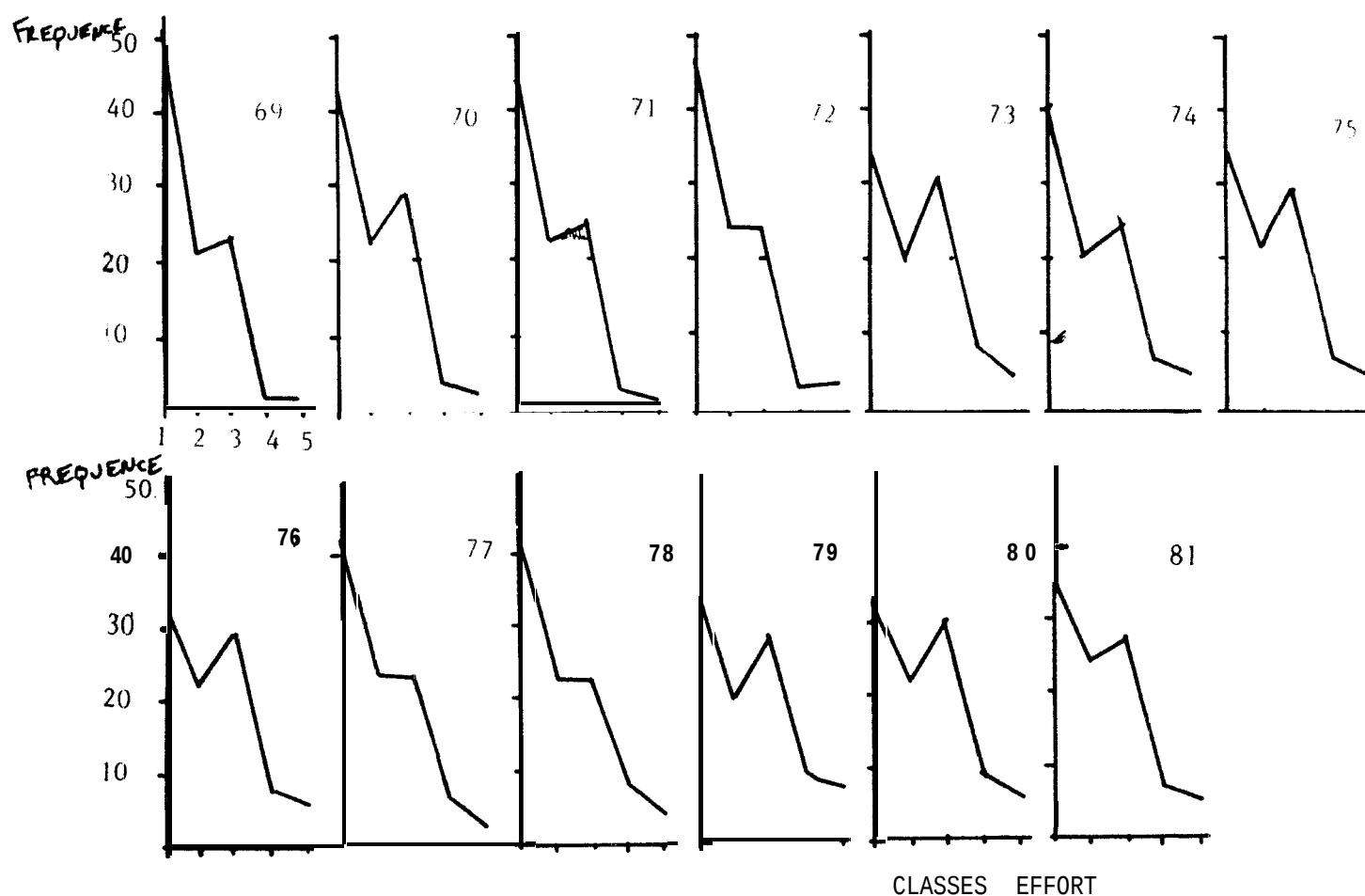


Fig. 3.- : Evolution de la fréquence de la concentration de l'effort
des semeurs FISM/1°- quinzaine

CLASSES d'EFFORT

- 1 = 50h/1°-QZ
- 2 = 50 - 99h
- 3 = 100 - 349h
- 4 = 350 - 600h
- 5 = + 600h

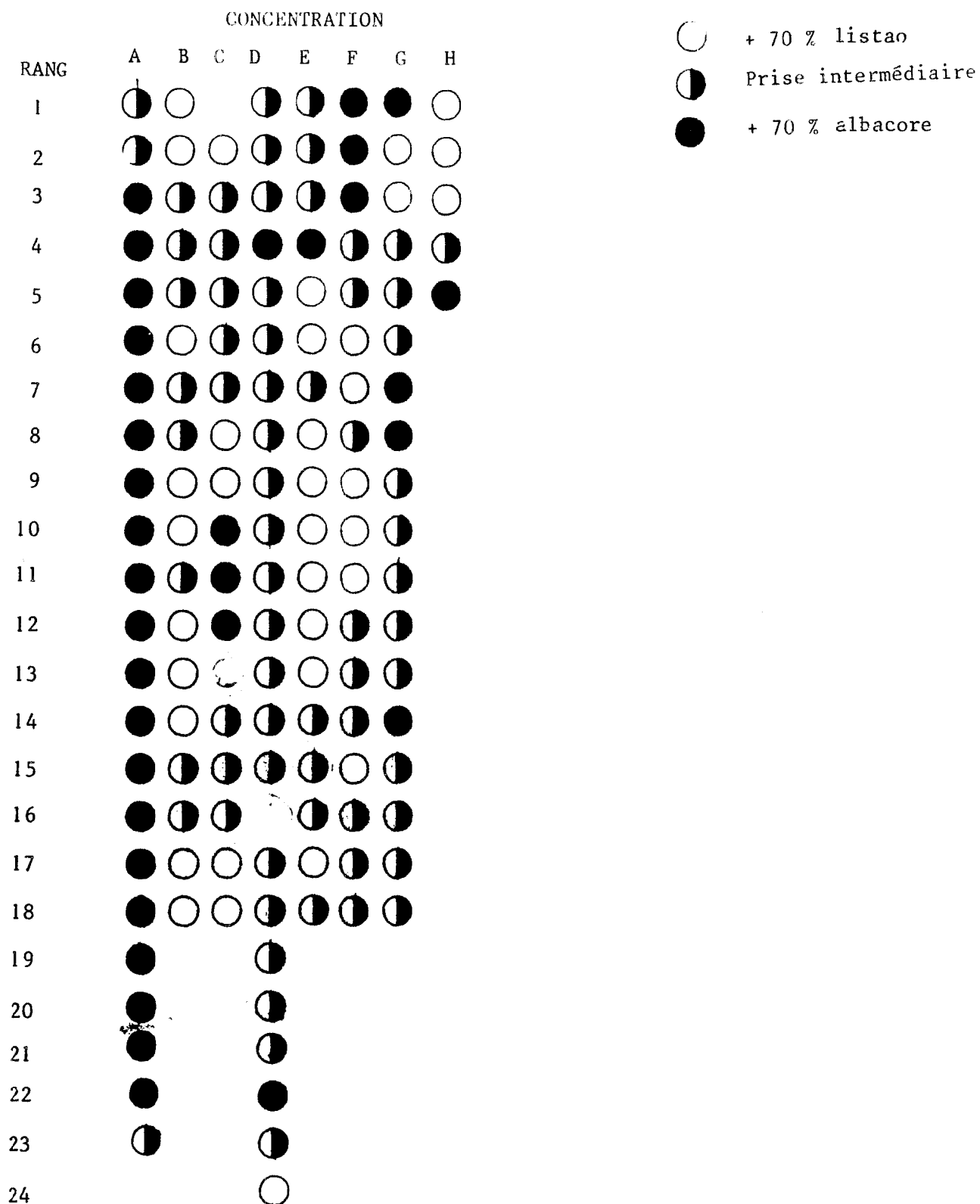


Fig. - : Classification de l'effort selon un seuil de prises par espèce = 70 % dans les 8 concentrations étudiées, par périodes de 5 jours (cf tab 1)

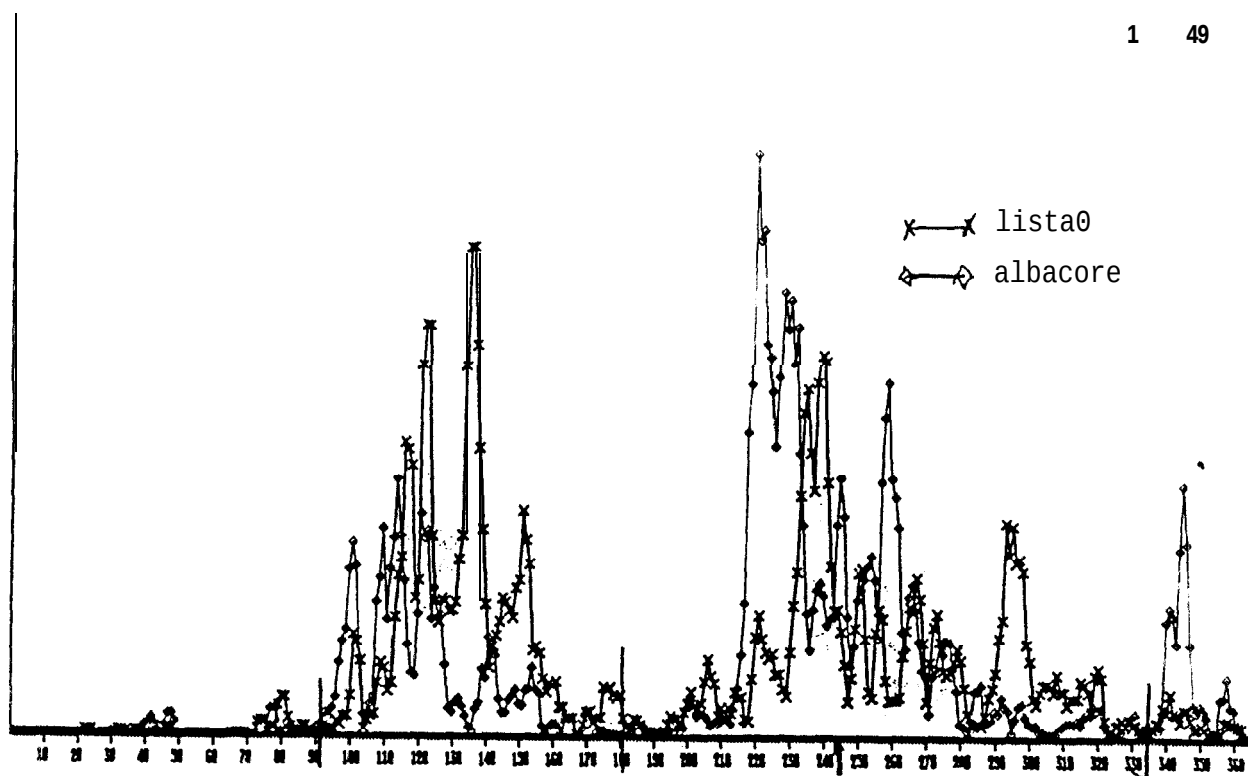


Fig.5.- : Prises journalières par espèce des senneurs FISM, des canneurs FISM et des 'senneurs espagnols dans le secteur S1 (figure 4) en 1981

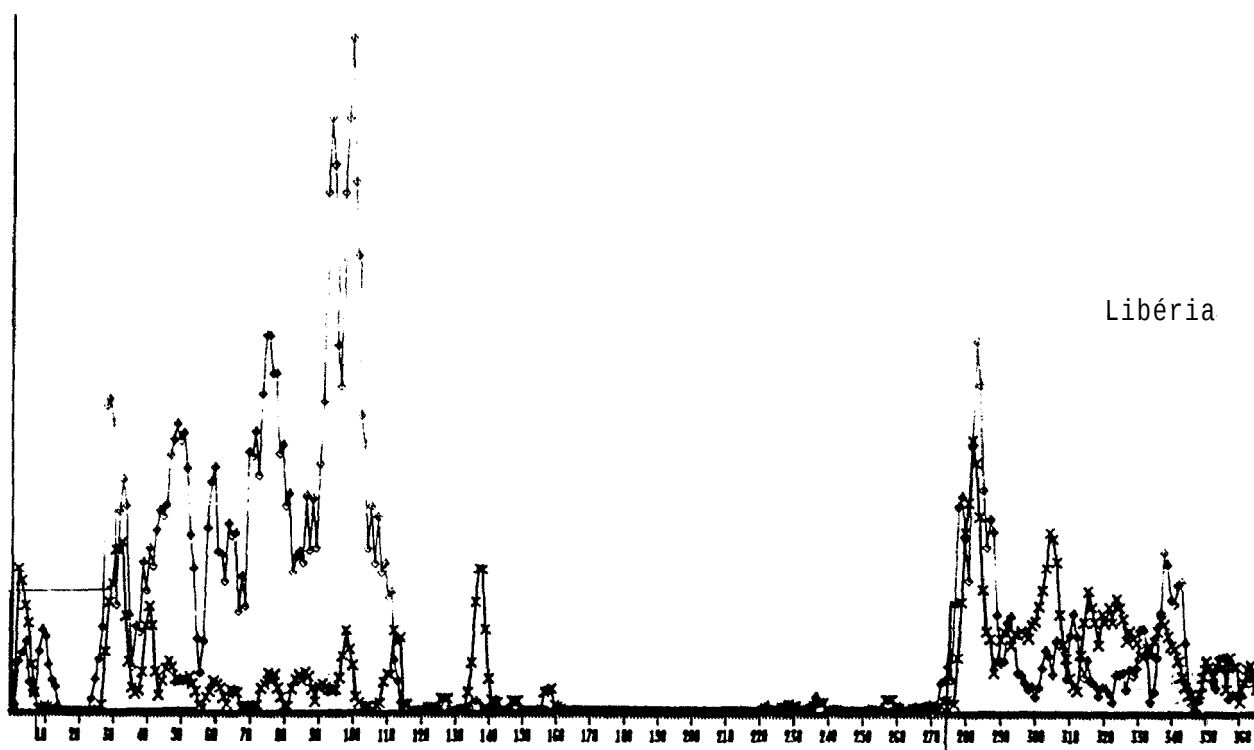


Fig. 6.- : Prises journalières par espèce des senneurs FISM, des canneurs FISM et des semeurs espagnols dans le secteur S4 (figure 4) en 1981

1 5 0

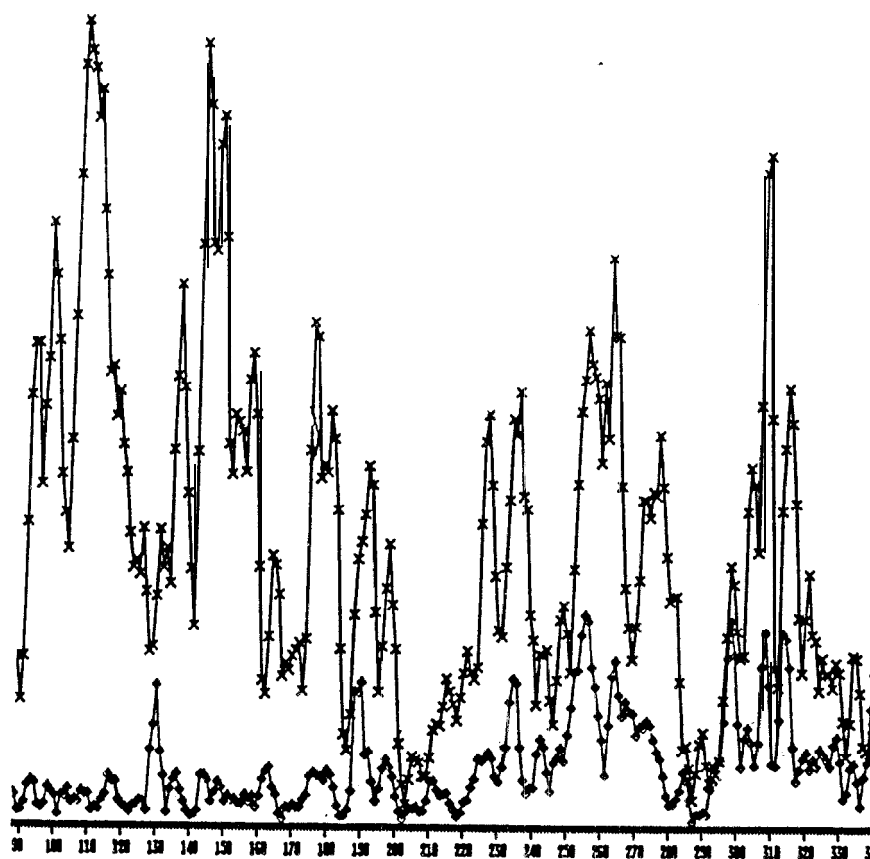


Fig. 7.- : Prises journalières par espèce d'un échantillon de canneurs de Téma d'avril à mi décembre 1981 dans le secteur 2 (figure 4)

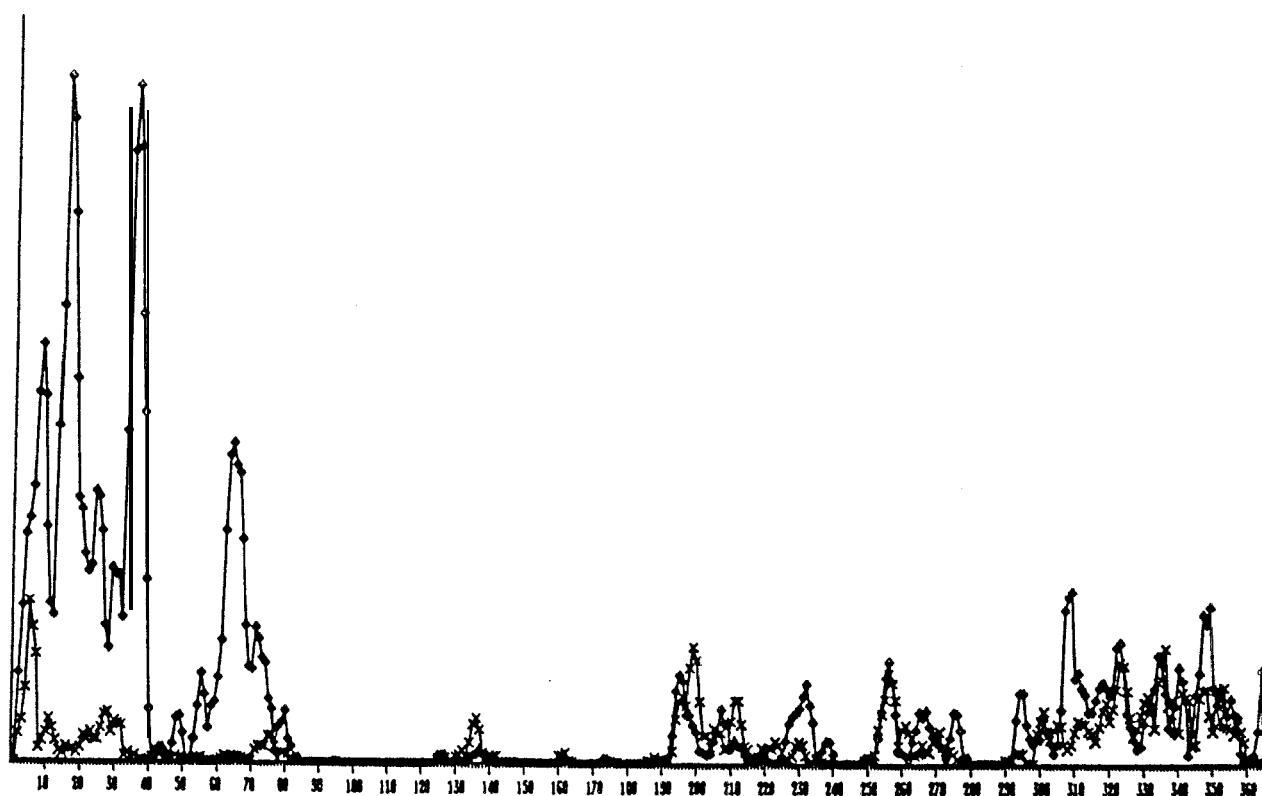


Fig. a:- : Prises journalières par espèce des senneurs FISM et espagnols dans le secteur 2 (figure 4) en 1981

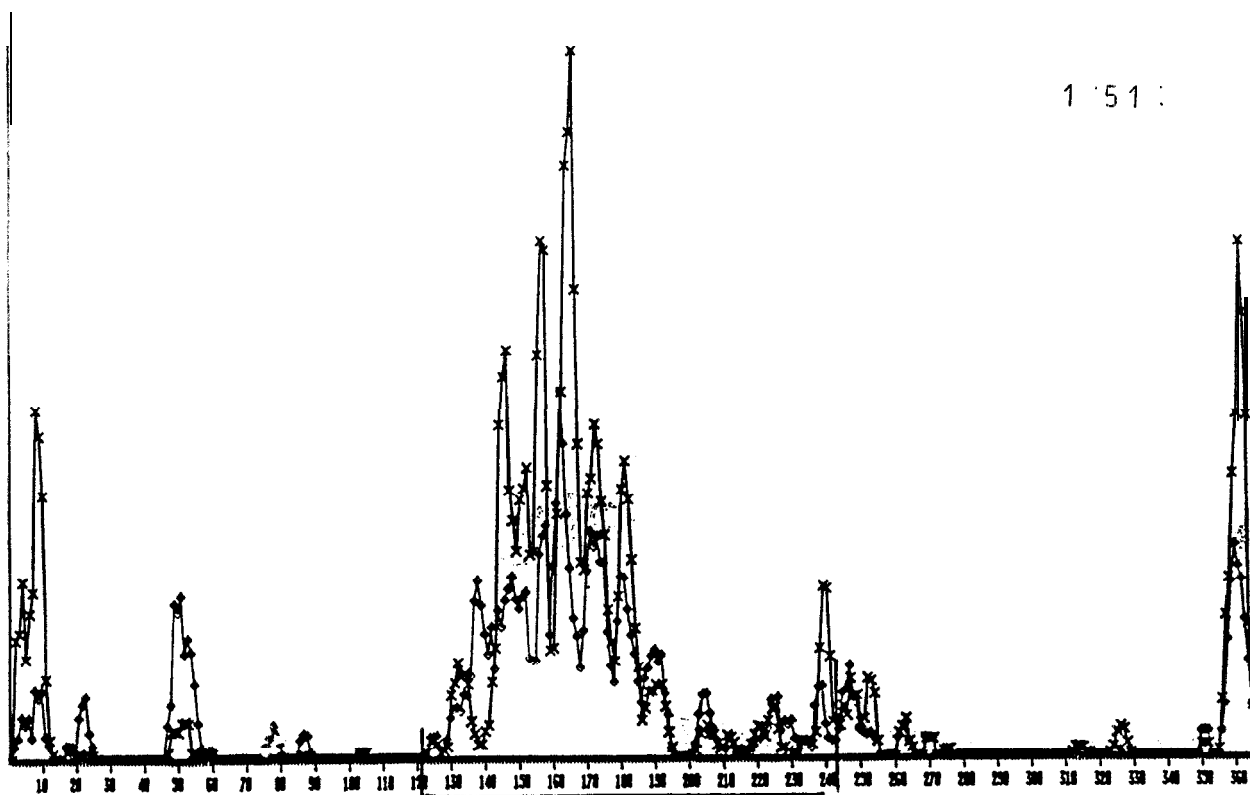
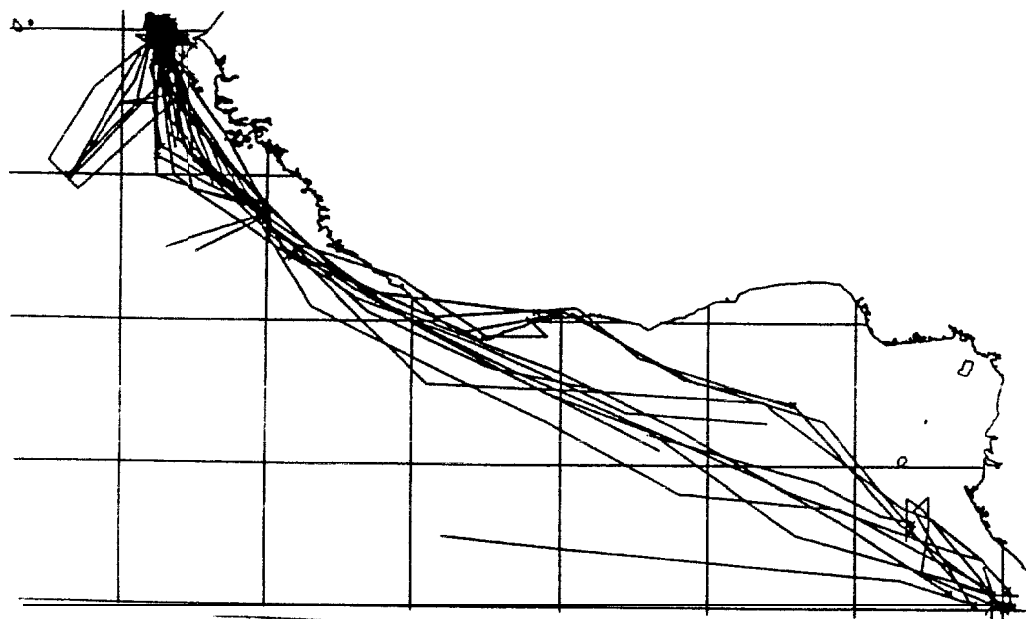
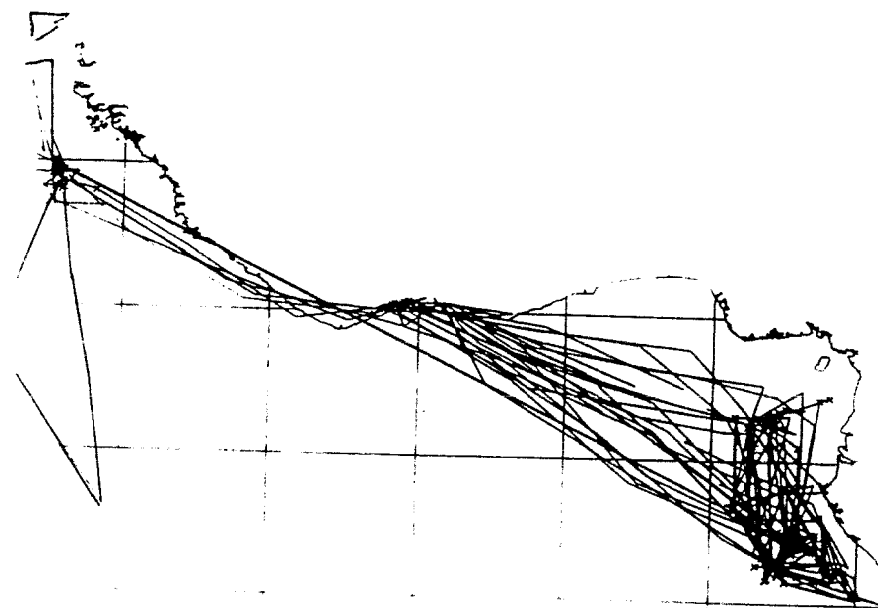


Fig. 9 - : Prises journalières par espèce des senneurs FISM et espagnols en 1981 dans le secteur S3 (figure 4)

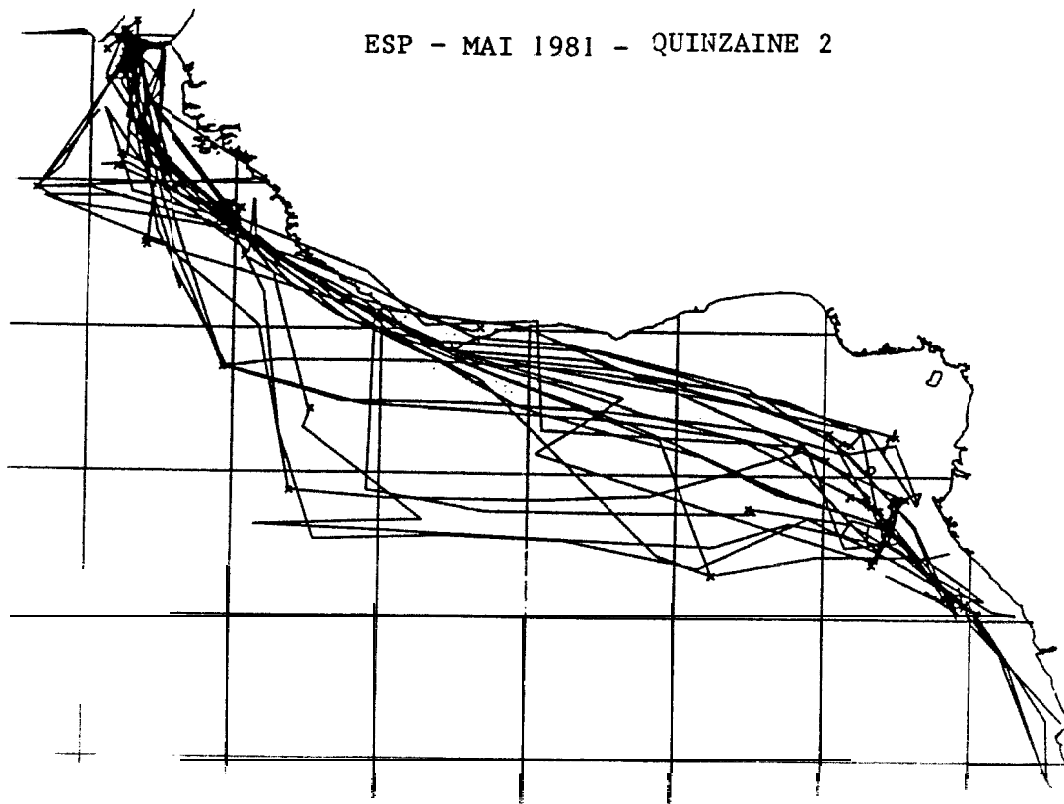
FISM - MAI 1981 QUINZAINE 2



FISM - JUIN 1981 QUINZAINE 2



ESP - MAI 1981 - QUINZAINE 2



ESP - JUIN 1981 - QUINZAINE 2

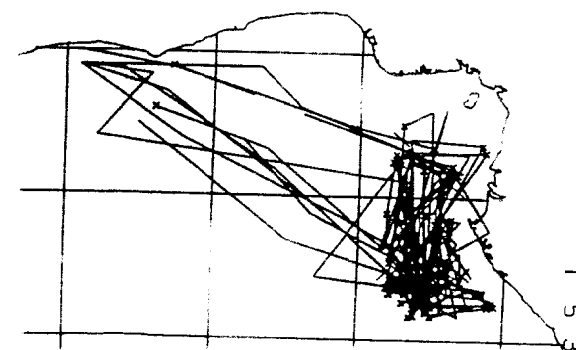
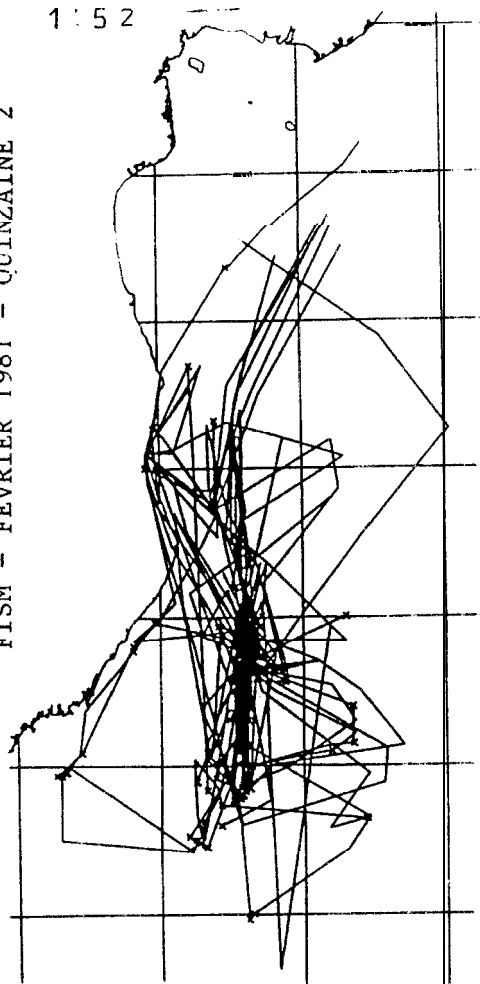


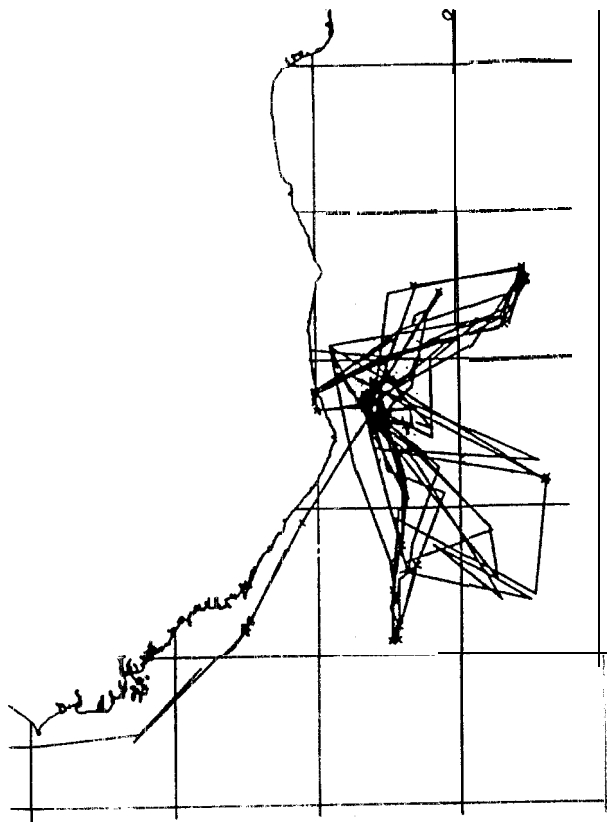
Fig. 11 : Routes prospectées pour les seneurs FISM et espagnols durant les premières quinzaines de mai et juin 1981

FISM - FEVRIER 1981 - QUINZAINE 2

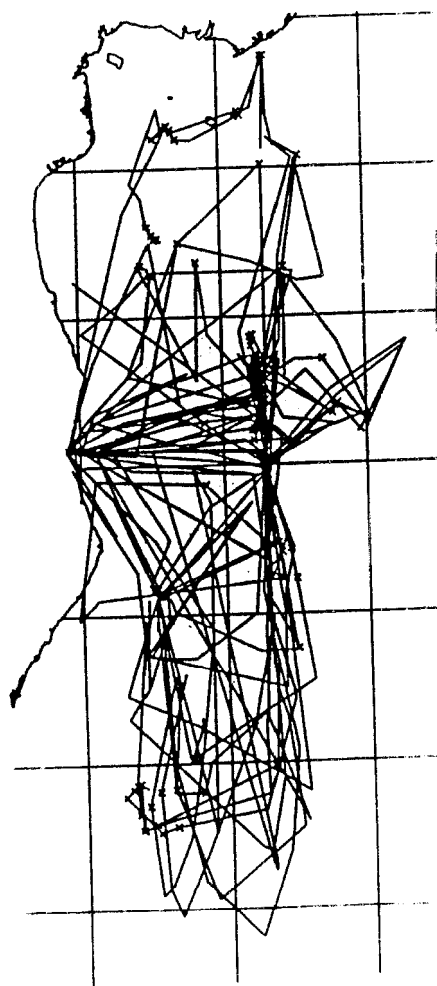
1:52



ESP. FEVRIER 1981 - QUINZAINE 2



FISM - JANVIER 1981 - QUINZAINE 2

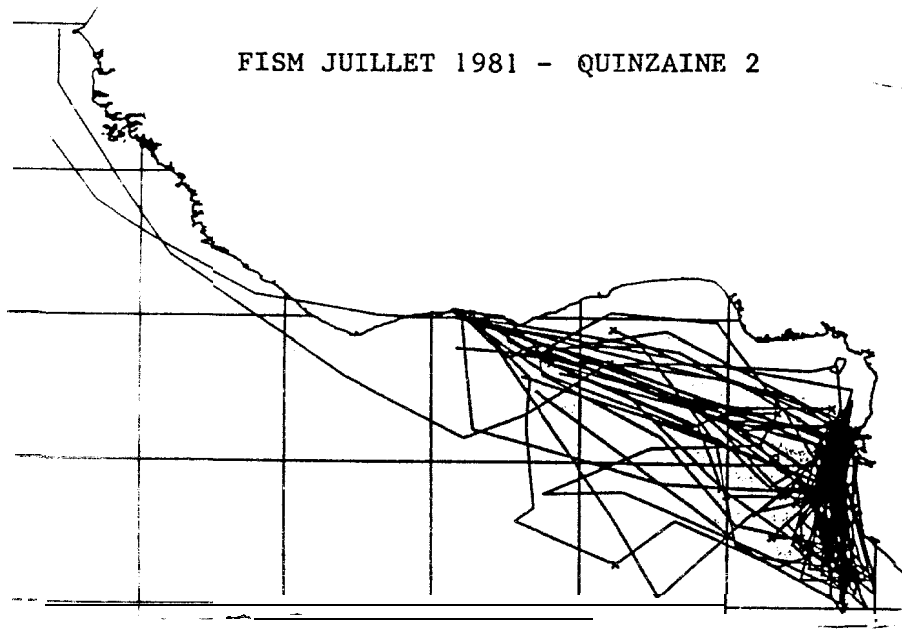


ESP - JANVIER 1981 QUINZAINE 2

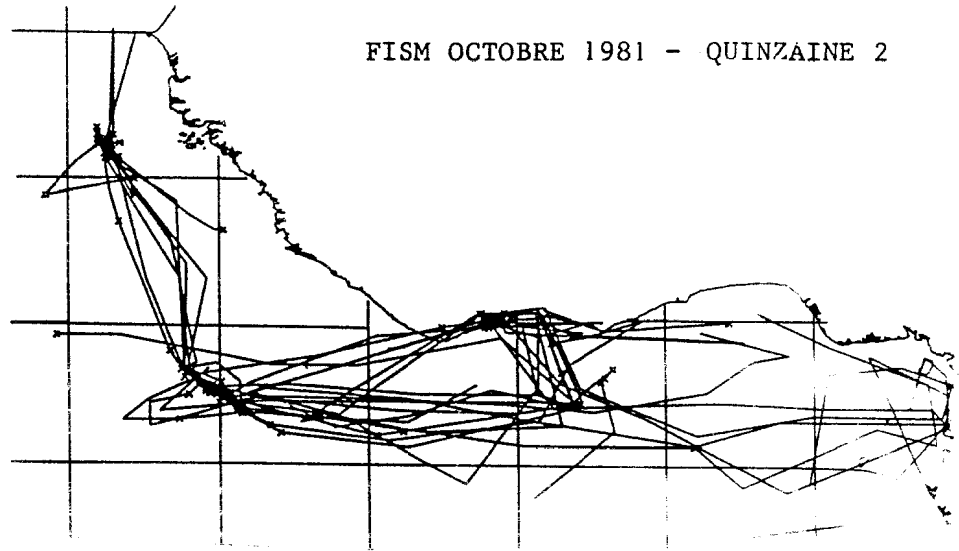


Fig. 10.7 : Routes prospectées par les senneurs FISM et espagnols durant les deuxièmes quinzaines de janvier et février 1981 (l'arc qui correspond

FISM JUILLET 1981 - QUINZAINES 2

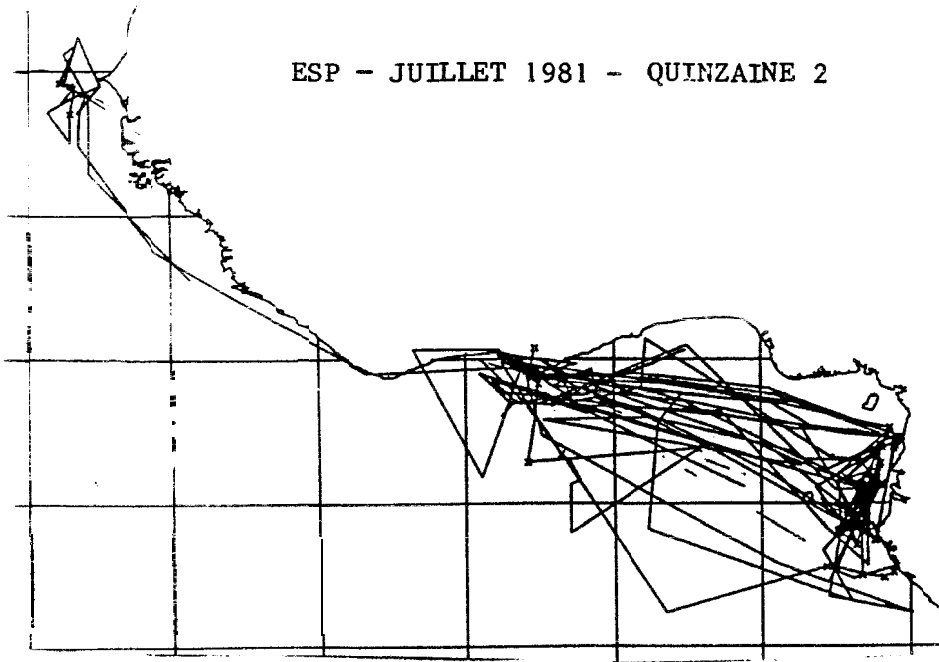


FISM OCTOBRE 1981 - QUINZAINES 2



1
5
4

ESP - JUILLET 1981 - QUINZAINES 2



ESP - OCTOBRE 1981 - QUINZAINES 2

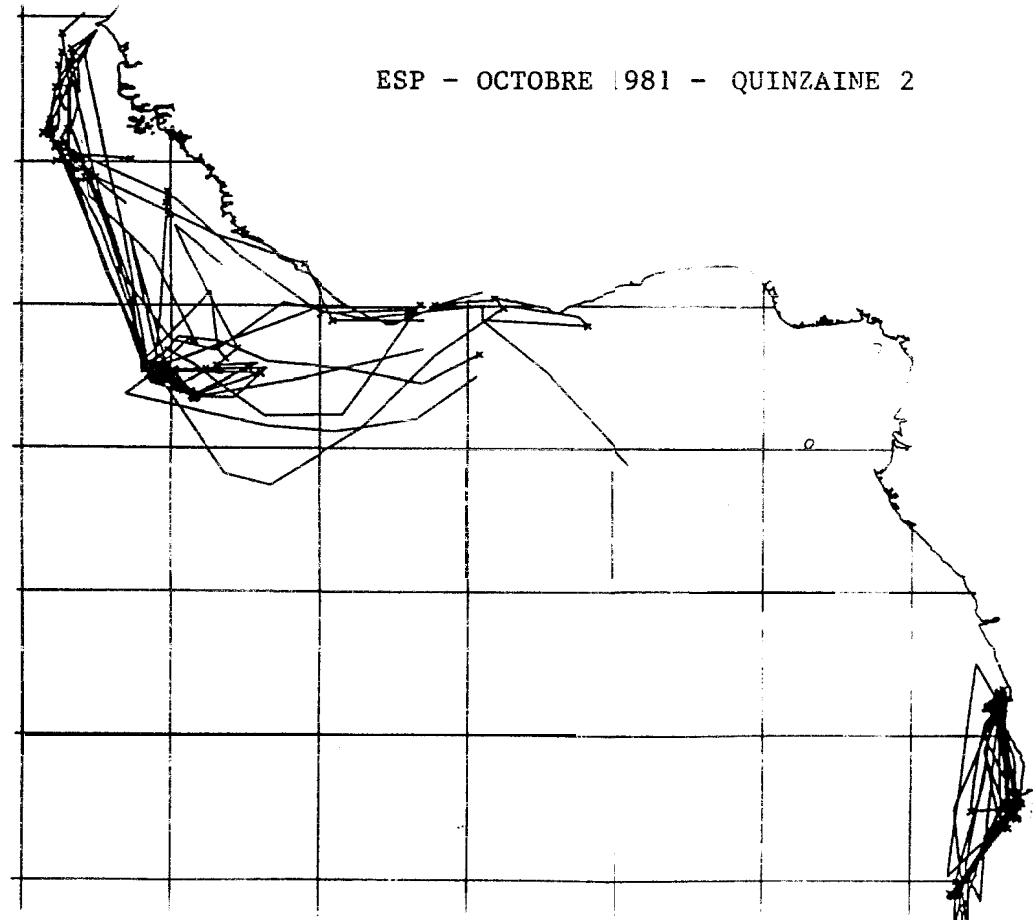
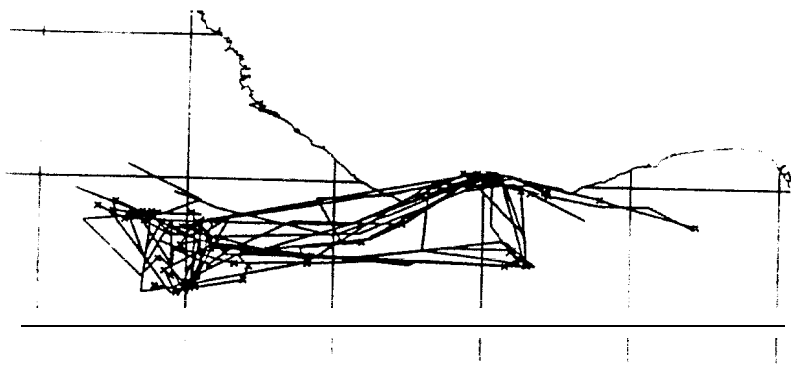
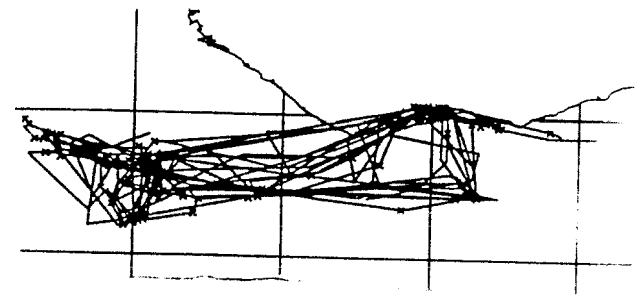


Fig. 13 - : Routes prospectées par les sennieurs FISM et espagnols durant les premières semaines de la saison de pêche.

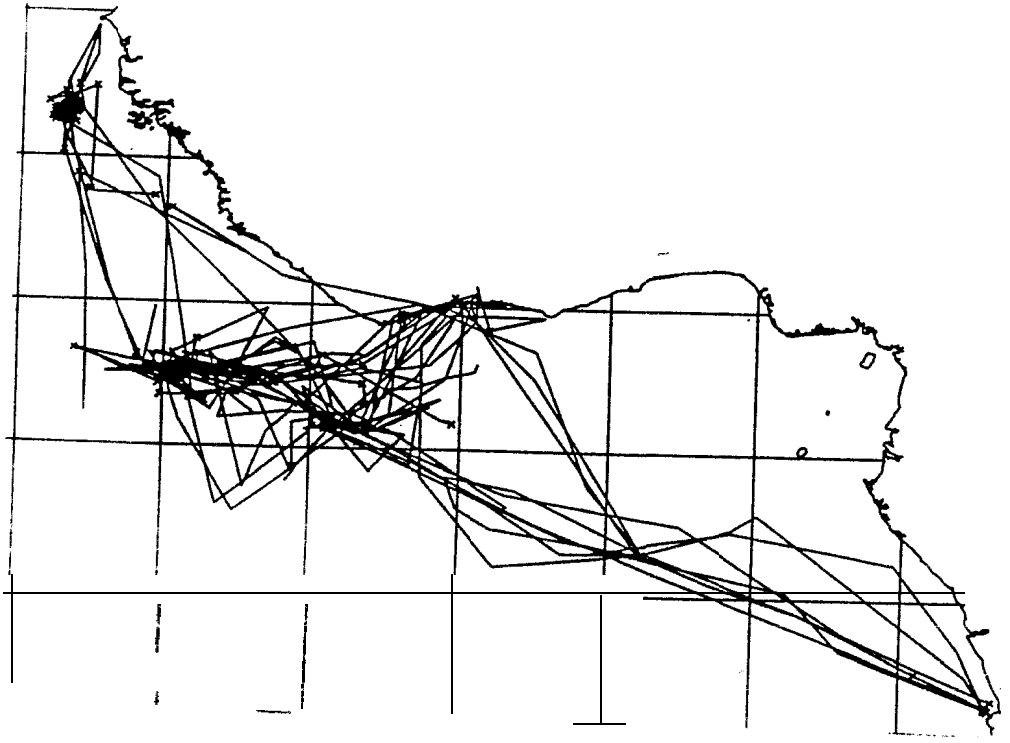
FIS - OCTOBRE 1981 - QUINZAINES 2



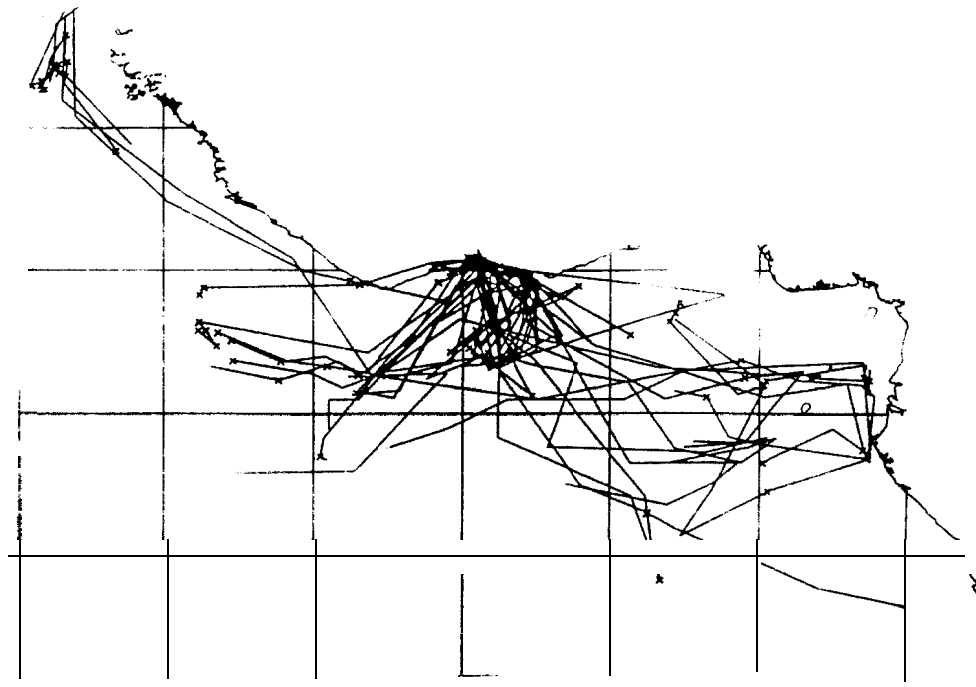
FISM NOVEMBRE 1981 - QUINZAINES 2



ESP - OCTOBRE 1981 - QUINZAINES 2



ESP - NOVEMBRE 1981 - QUINZAINES 2



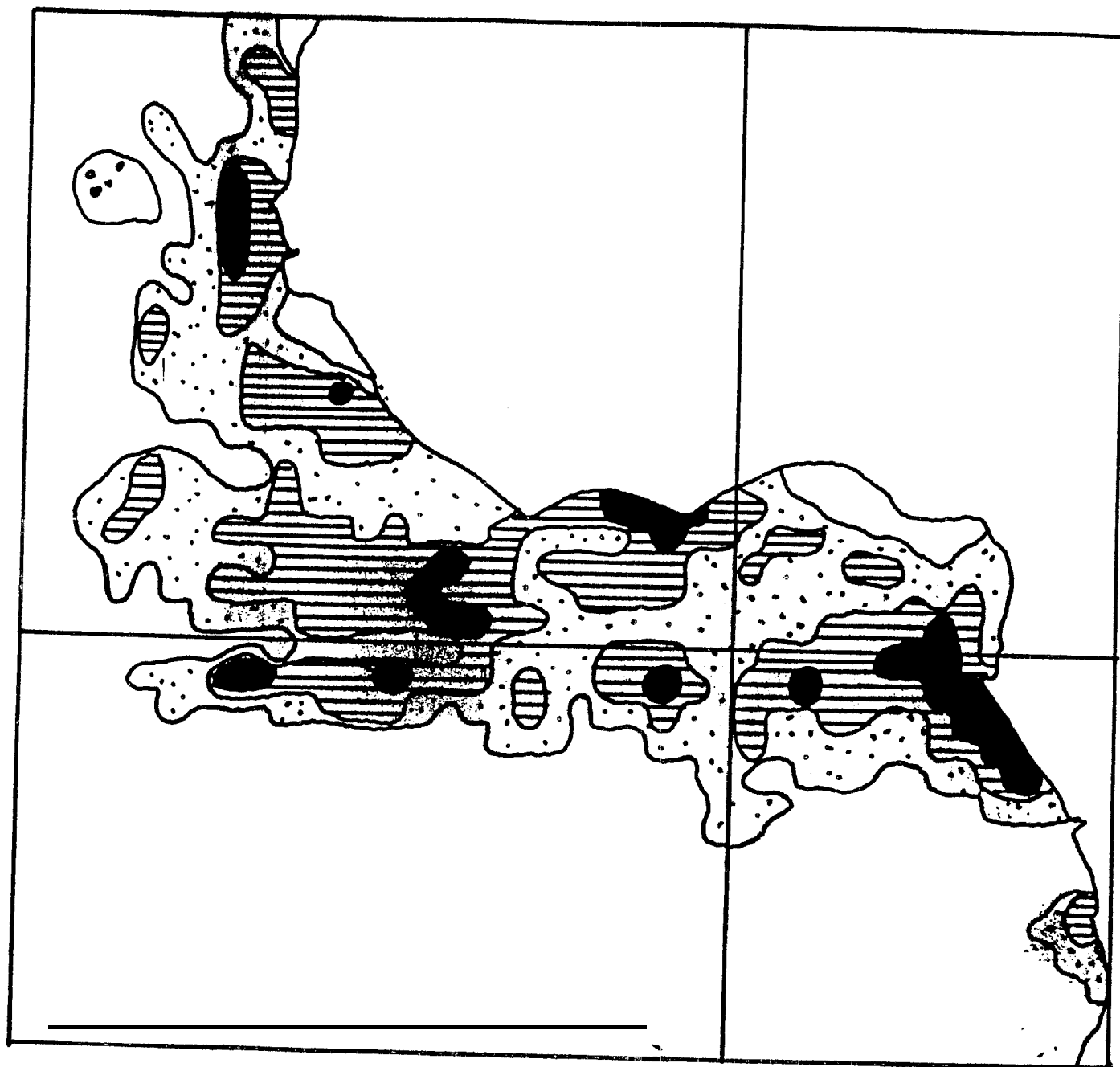
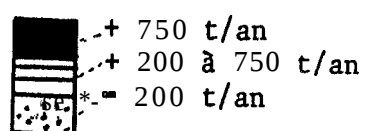


Fig. 14 .- : Prises moyennes d'albacore par carré de 1°, période 1978 à 1981
(toutes flottilles).



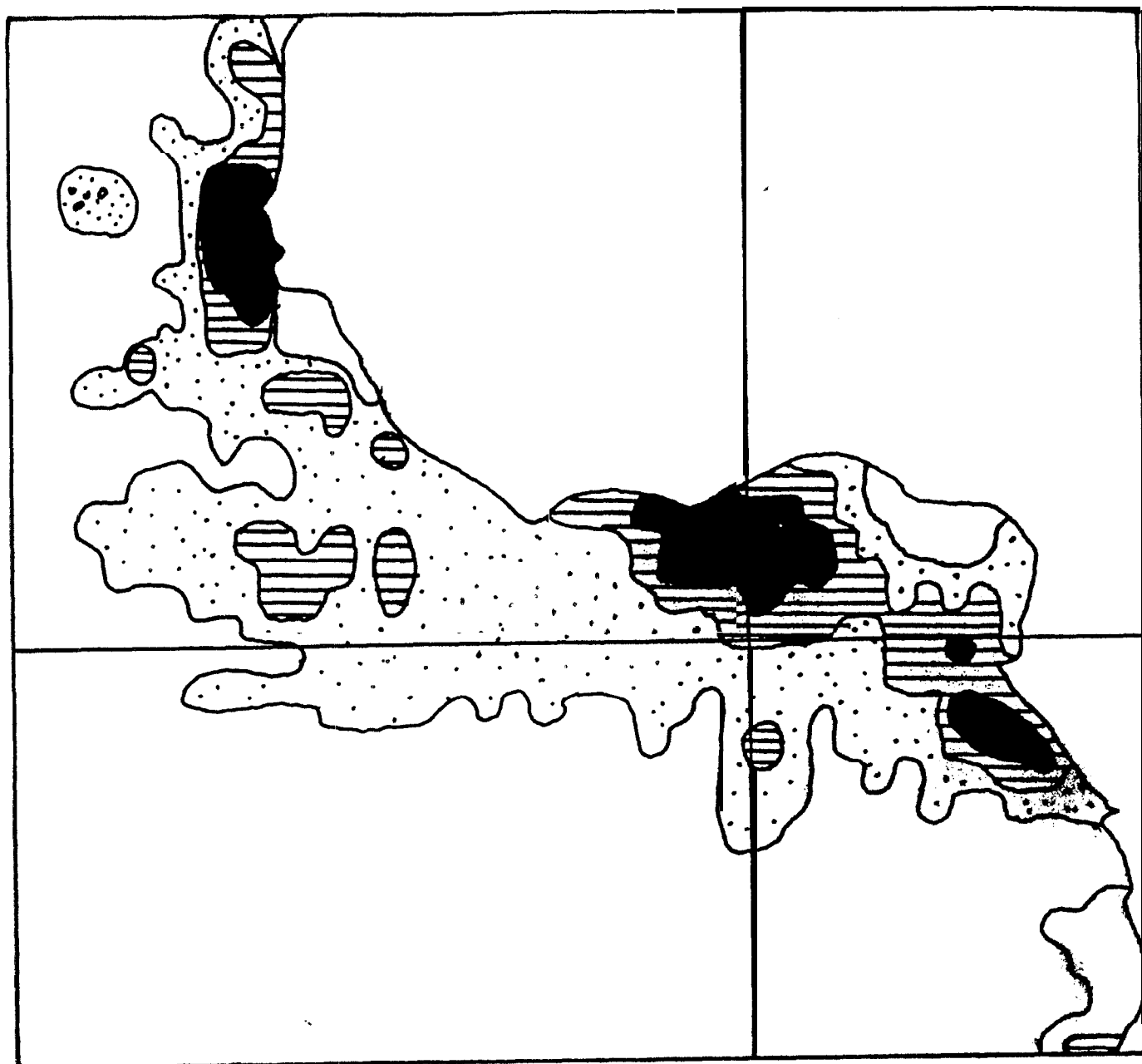
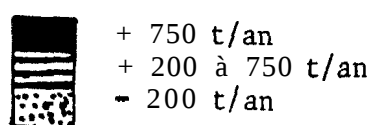


Fig.1 5.- : Prises moyennes de listao par carré de 1° , période 1978 à 1981
(toutes flottilles)



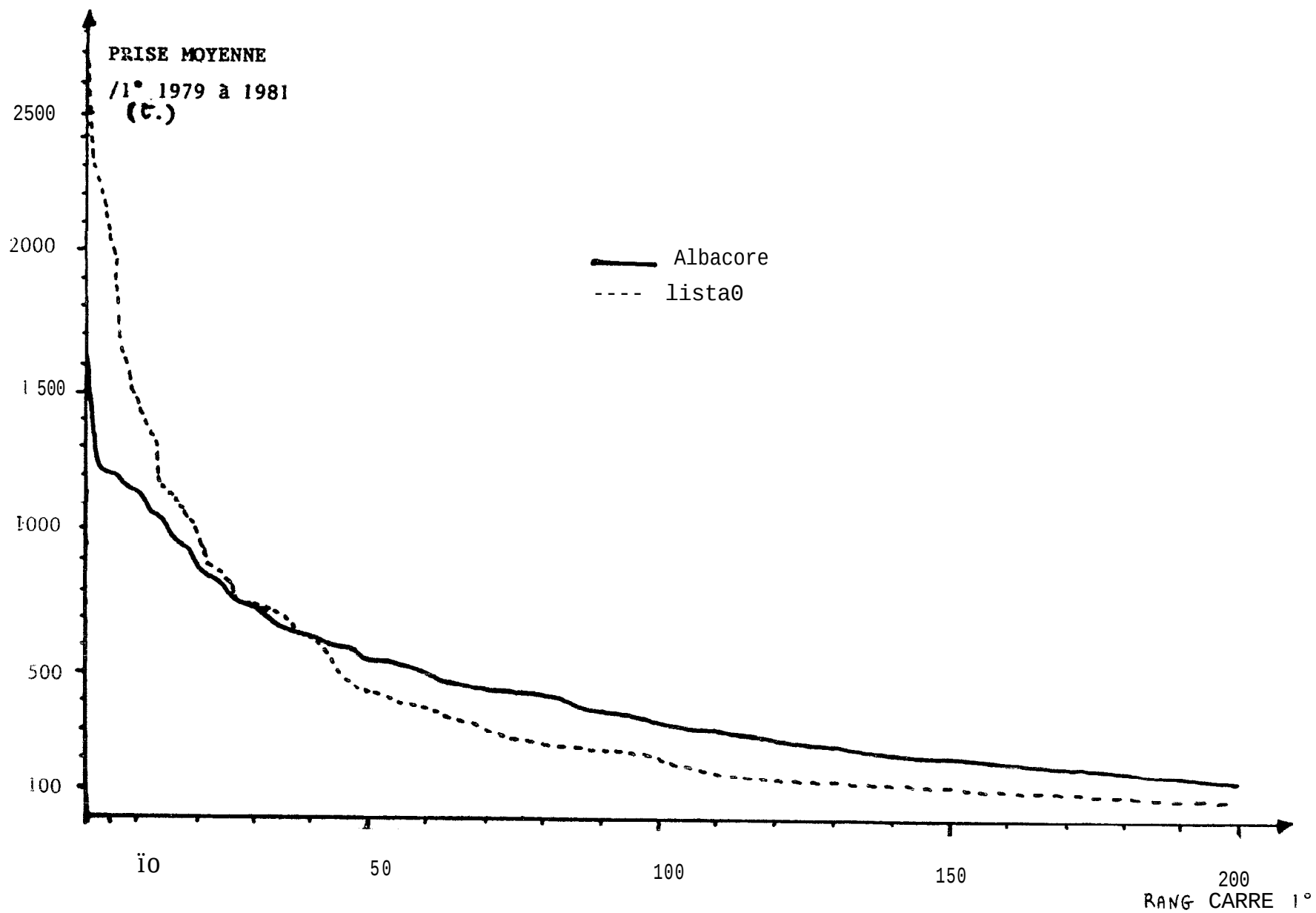
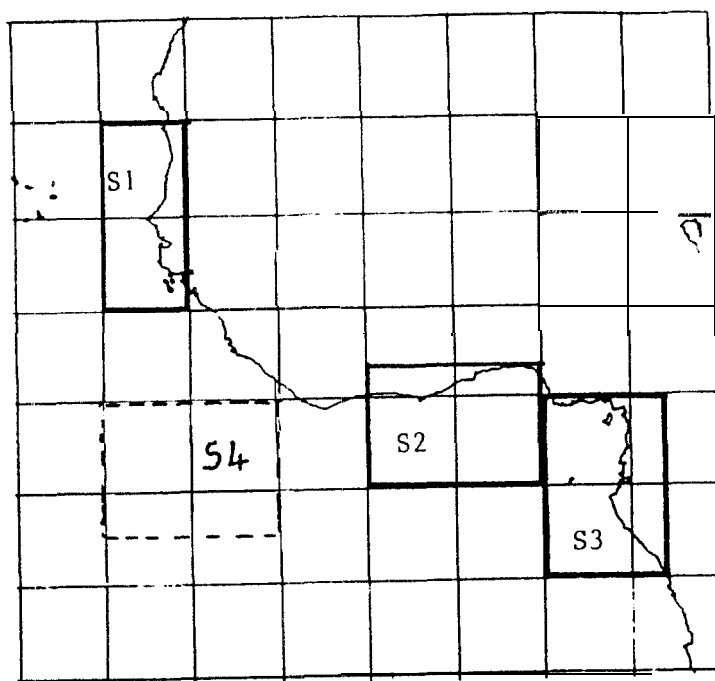


Fig. 1b- : Prise moyenne par carré de 1° pour l'albacore et le listao, période 1978 à 1981, toutes flottilles du Golfe de Guinée ; les prises par carré de 1° sont classées de gauche à droite par valeurs décroissantes.



S1 : Secteur Cap Vert
 S2 : Secteur Cap Trois Pointes
 S3 : Secteur Cap Lopez

Fig. 17.- : Secteurs "à listao" dans lesquels sont calculées des indices de p u e listao (tableau 4) (S1 à S3)

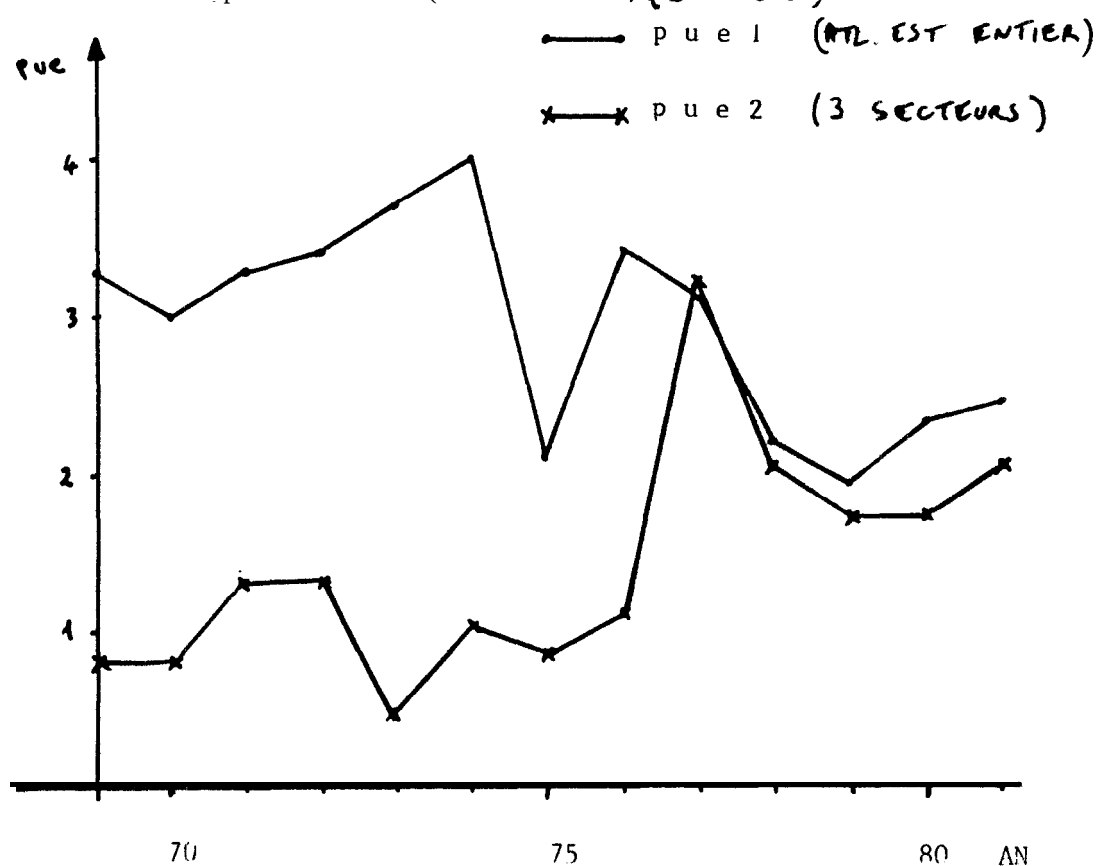


Fig. 18.- : Indice de p u e calculés pour le listao de l'Atlantique est p u e 1 = première série de p u e calculée dans des strates à listao et dans des strates mixtes albacore listao selon un seuil 70 % ; p u e 2 : deuxième série de p u e calculée dans les 3 secteurs S1 S4 S3 de la fig. 4 .