

COLLECTE ET TRAITEMENT DES DONNEES STATISTIQUES
CONCERNANT LA THONINE AU SÉNÉGAL : ÉTUDE DE LA
PECHERIE ARTISANALE DE TRAINE DE YOFF ET
EXTENSION DES RESULTATS A L'ENSEMBLE DES
PECHERIES SENEGALAISES

par

*Taïb DIOUF **

R E S U M É

Cet article décrit les différentes pêcheries de thonine ainsi que les méthodes de collecte et de traitement des données concernant cette espèce au Sénégal.

Ces méthodes sont discutées et des propositions visant à améliorer les estimations des données statistiques de prises et d'effort à partir d'une étude de la pêche artisanale de traîne spécialisée à la pêche aux petits thonidés est présentée. Une analyse des prises, des PUE et de la taille des individus débarqués par cette flottille a permis de mieux évaluer cette pêche *et* d'estimer un effort total appliqué sur le stock de thonine supposé unique aux larges des côtes sénégalaises.

A B S T R A C T

This document describes the different fisheries of little tuna and the methods of collecting and processing data of this species in Senegal.

These methods are discussed and proposals are made to improve the quality of catch and effort data by the means of study the artisanal trolling fishery of small tunas. An annlysis of catches, CPUE, size frenquencies of the sampled fishes allows a better evaluation of this fishery and an estimate of the total effort applied to the stock of little tunn in Senegal.

(*) Biologiste des pêches, en service au Centre de Recherches océanographiques de Dakar-Thiaroye, B. P. 2241 - Dakar (SENEGAL).

COLLECTE ET TRAITEMENT DES DONNEES STATISTIQUES CONCERNANT
 LA THONINE AU SÉNÉGAL : ÉTUDE DE LA PÊCHERIE ARTISANALE
 DE TRAÎNE DE YOFF ET EXTENSION DES RESULTATS À L'ENSEMBLE
 DES PÊCHERIES SÉNÉGALAISES

par

Taïb DIOUF *

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

Au Sénégal, la thonine est conjointement exploitée par les pêcheries artisanales et industrielles. Cependant, l'intensité de l'effort dirigé sur cette espèce varie selon le type d'engin de pêche utilisé et selon la pêche-rie. En effet, dans ces pêcheries plurispécifiques où le choix des espèces est guidé par la recherche du maximum de valeur, la thonine fait figure d'espèce secondaire. Mais, compte tenu des nouvelles données économiques (augmentation croissante de la demande en produits thoniers et diminution des stocks traditionnels de thons en Atlantique notamment de l'albacore et du thon obèse, fixation de quotas pour d'autres espèces,...) la thonine apparaît comme une alternative d'exploitation intéressante dans le futur.

Par ailleurs, au niveau local, cette espèce est de plus en plus deman-dée par suite des débouchés intéressants qu'elle offre notamment sur le plan africain où l'espèce est commercialisée en frais ou sous forme de "salé-séché".

Cette forte demande a incité les pêcheurs; artisans à exercer un ef-fort de pêche accru sur cette espèce ces dernières années. Dans le souci de mieux contrôler l'exploitation de cette espèce, il est nécessaire d'amé-liorer la précision des estimations des captures et d'effort réalisés par les différentes pêcheries artisanales et industrielles.

Dans ce document, nous décrirons le système actuellement utilisé pour estimer ces données ainsi que la limite des méthodes utilisées pour aboutir à ces résultats. Nous faisons également des propositions visant à améliorer ces résultats à partir d'une étude particulière de la pêche de traîne de Yoff.

(*) Biologiste des pêches, en service au Centre de Recherches océano-graphiques de Dakar-Thiaroye, BP. 224 1 - Dakar (Sénégal)

1 . DESCRIPTION DES DIFFERENTES PECHERIES DE THONINE AU SENEGAL

1.1. PECHERIES ARTISANALES

Les captures de thonine dans les pêcheries artisanales sont réalisées généralement à l'aide de lignes de traîne ou à main et de sennes tournantes (DIOUF, 80). Les zones de pêche et les centres de débarquements sont localisés sur la côte nord et sur le pourtour du Cap-Vert (fig. 1). La pêche à la ligne classique c'est-à-dire à la ligne à main appâtée, s'effectue à partir de pirogues munies en général d'un moteur de 8 cv, l'équipage est composé de 2 à 4 hommes. Compte tenu du caractère multispécifique de la pêche, certaines pirogues lignes sont spécialisées dans la pêche aux espèces démersales, d'autres sont spécialisées dans la pêche aux espèces pélagiques comme le tassergal (*Pomatomus saltator*) et la thonine à certaines époques. C'est le cas de Soumbédioune, au large du Cap-Vert (fig. 1) où certains équipages de pirogues lignes classiques recherchent uniquement des petits thonidés (thonine et bonite à dos rayé) en avril et en mai. A Kayar comme à Saint-Louis sur la côte nord (fig. 1), les captures de thonine par les lignes sont importantes pendant la campagne de pêche du tassergal (d'avril à juin).

La pêche à la ligne de traîne s'effectue à bord de pirogues équipées d'un moteur hors bord de 8 cv ; en général deux lignes sont traînées simultanément ; chaque ligne de 8 à 12 m de long est grée avec des cuillères métalliques Yann (60 g) ou d'hameçons munis de leurres spécialement conçus par les pêcheurs.

Cette forme de pêche est effectuée autour du Cap-Vert notamment à Yoff qui en constitue le centre le plus important (fig. 1). Environ 90 pirogues, dont une partie appartient à des saisonniers peuvent s'adonner en partie ou en totalité à ce type d'activité.

Cette pêche de Yoff exploite presque exclusivement les petits thonidés côtiers : thonine (*Euthynnus alletteratus*), bonite à dos rayé (*Sarda sarda*), maquereau bonite (*Scomberomorus tritor*) et le voilier (*Istiophorus albicans*),

La pêche à la senne tournante est dirigée principalement sur les petits pélagiques côtiers (sardinelles, chinchards..), mais on observe parfois des quantités non négligeables de petits thonidés dans les captures de cet engin notamment pendant la période des upwellings côtiers (janvier à mai).

1.2. PECHERIES INDUSTRIELLES

Les pêcheries industrielles réalisent des prises accessoires de thonin en dehors des zones dévolues à la pêche artisanale. Ces captures sont effectuées par les thoniers senneurs mais aussi par les équipages des chalutiers en fin de marée qui utilisent à cet effet la ligne à main classique ou les lignes de traîne. Les sardiniers senneurs pêchent aussi accidentellement des petits thonidés prédateurs des petits pélagiques côtiers recherchés par ces bateaux.

2 . COLLECTE DES DONNEES STATISTIQUES

2.1. PECHERIES ARTISANALES

Les données des pêcheries artisanales sont obtenues à partir d'enquêtes effectuées sur le terrain, notamment dans les principaux centres de débarquement. Les méthodes de collecte de ces données ont fait l'objet de plusieurs publications (PECHART 82, GERARD, 84 ; GERARD et GREBER, 85). Ces enquêtes portent sur le type de pêche, la capture par espèce la zone de pêche, le nombre de pirogues sorties.... Notons qu'au cours des enquêtes il n'y a pas de séparation entre les lignes de traîne et les lignes classiques, de même qu'entre les filets dormants sur la petite côte. Par ailleurs., un recensement exhaustif de toutes les pirogues actives sur l'ensemble du littoral est effectué deux fois par an en avril et septembre afin de suivre les pêcheurs migrants et les saisonniers au cours des saisons froide (janvier à juin) et chaude (juillet-décembre) (SOCECO-PECHART 82, 83, 84). Parallèlement, au cours des enquêtes sur les captures, des mesures de longueur à la fourche au centimètre inférieur sont effectuées, sur les espèces débarquées par les pirogues échantillonnées,; le nombre d'individus à mesurer dépend du type de pêche et de l'importance de la prise réalisée.

Pour les pirogues lignes classiques, du fait de la variété spécifique des débarquements, au maximum dix individus par espèce sont tirés au hasard parmi l'ensemble des individus pêchés. Pour les sennes tournantes, environ vingt à trente individus peuvent être mesurés par débarquement. Dans la pêcherie de traîne de Yoff, le nombre de thonine mesuré dans les pirogues échantillonnées est fonction de la prise. Tous les individus sont mesurés si la prise est inférieure à dix poissons ; sinon, quinze à vingt individus sont mesurés dans chaque pirogue échantillonnée.

2.2. PECHERIES INDUSTRIELLES

Les enquêteurs basés au port recueillent les livres de bord de tous les bateaux débarquant à Dakar. Ils effectuent des mensurations de thonine soit à bord des bateaux soit à l'entrée de la conserverie où s'effectue la pesée des captures. Les rejets, souvent non notés, peuvent parfois être estimés par interview des patrons.

3 . TRAITEMENT DES DONNEES STATISTIQUES

3.1. ESTIMATION DES CAPTURES DANS LES PECHERIES ARTISANALES

La méthode d'estimation des captures est la même pour tous les centres principaux de débarquement de la pêche artisanale. Elle a été décrite dans plusieurs documents de la section "Pêche Artisanale" (CURRY, 81 ; PECHART, 82 ; GERARD et GRERER, 85 ; LALOE, 85).

Les prises par espèce et par engin sont estimées selon la procédure suivante :

- soit n_i nombre total de pirogues échantillonnées le jour i durant la quinzaine q .

x = nombre de jours d'enquêtes durant la quinzaine q .
 p_i = prise de thonine de toutes les pirogues échantillonnées le jour i durant la quinzaine q . Cette prise peut être exprimée en poids ou en nombre d'individus. Dans ce dernier cas, la prise sera convertie en poids à partir de la relation taille poids et des longueurs moyennes échantillonnées.

La prise moyenne par sortie durant la quinzaine q , sera $\bar{p}$

$$\bar{p} = \frac{\sum_{i=1}^x p_i}{\sum_{i=1}^x n_i}$$

Par ailleurs, on connaît le nombre total de sorties par engin pour chaque centre (NS), on calcule alors la prise de la quinzaine q , p_q pour le centre considéré.

$$p_q = N_s \cdot \bar{p}$$

et la prise annuelle

$$P = \sum_{q=1}^{24} p_q$$

En ce qui concerne les points de débarquements non couverts par le réseau d'enquêtes, les prises seront estimées à partir d'un centre de référence principal où les compositions spécifiques des débarquements, les méthodes de pêche employées et les zones de pêche exploitées sont comparables.

Connaissant le nombre de pirogues actives présentes dans chacun de ces centres par recensement et la prise moyenne de thonine échantillonnée dans le centre principal de référence, une simple extrapolation permet d'estimer les prises dans chacun des centres secondaires. La prise de thonine réalisée par les pêcheries artisanales sera la somme des prises de tous les centres et de tous les engins (tab. 1).

3.2. ESTIMATION DE LA PRISE PAR UNITE D'EFFORT DANS LES PECHERIES ARTISANALES

Dans les pêcheries artisanales, l'effort de pêche se mesure classiquement en nombre de sorties de pirogues par type d'engin de pêche. Ce nombre est obtenu à partir des décomptes réguliers effectués au niveau du parc pour chaque centre. Cependant du fait du caractère multispécifique et multiengin de la pêcherie, cet effort ne s'applique pas à une espèce mais plutôt à un groupe d'espèces (DIOUF, 80 ; LALOE, 85). Il est donc difficile d'évaluer un effort spécifique à partir du nombre total de sorties par engin et à fortiori une PUE par espèce.

Tous les équipages des pirogues lignes classiques ne recherchent pas voire ne peuvent pas capturer la thonine parce que les méthodes de pêche que certains d'entre eux utilisent ne permettent de capturer que des espèces démersales.

La senne tournante par contre est capable de capturer la thonine de la même manière qu'elle est efficace sur les bancs de sardinelles et de

chinchards. Mais pour des raisons de marché la thonine n'est pas une espèce cible principale pour cet engin. Cependant étant donné le mélange fréquent des petits pélagiques et des thonines qui les pourchassent, la PUE de cet engin (prise de thonine par sortie) et ses variations pourrait dans une certaine mesure traduire les fluctuations d'abondance de la thonine dans des zones de pêche des principales espèces cibles. Mais généralement, le nombre de sennes enquêtées par rapport au nombre de sorties est très faible. Beaucoup de pirogues débarquent la nuit ou très tôt le matin avant l'arrivée des enquêteurs sur la plage. Ces problèmes liés à l'échantillonnage interdisent l'utilisation de ces indices dans nos calculs,

3.3. ESTIMATION DES CAPTURES DE LA PECHE INDUSTRIELLE

Les captures de thonine faites par la pêche industrielle sont obtenues à partir des livres de bord pour les quantités rejetées, ou non débarquées au Sénégal ; les débarquements locaux sont obtenus directement dans les usines de traitement ou par des enquêtes effectuées au port. Les plus fortes prises connues sont réalisées par les thoniers senneurs espagnols et sénégalais (les 4 senneurs sénégalais sont responsables de 30 % soit 300 t. des prises industrielles de thonine débarquées en 1983). Les prises des canneurs français sont souvent simplement signalées, elles ne sont pas quantifiées. En revanche, les chalutiers ont déclaré 400 t. de thonine débarquée en 1983. Les prises des sardiniers senneurs sont classées généralement dans la rubrique des divers parce qu'elles sont faibles (tab. 2). La diminution des quantités débarquées en 1984 est liée probablement à une mauvaise déclaration des captures par espèce mais ne permet pas de conclure à une réduction des prises de thonine dans la région. La plupart de ces prises sont à mettre au compte des équipages qui les commercialisent par un circuit parallèle qui nous échappe.

4 . D I S C U S S I O N

Les méthodes de collecte et de traitement des données ont été mises en place dans les différentes pêcheries et adaptées pour les principales espèces même si les enquêtes de routine concernent toutes les espèces débarquées. Aussi des insuffisances peuvent être notées quand ces mêmes méthodes sont appliquées à des espèces secondaires. Il est vrai qu'au cours du traitement des données, un premier niveau de stratification est effectué au niveau des engins, les lignes sont séparées des sennes de plage, des sennes tournantes et des filets dormants... mais, à l'intérieur d'un même engin, un deuxième niveau de stratification s'impose (DIOUF, 80 ; LALOE et al., 81 ; GERARD et GREBER, 85). En effet pour le cas de la pêche artisanale de ligne de Yoff par exemple, les lignes de traîne et lignes de fond sont confondues et classées dans la rubrique des lignes classiques. Or les pêcheurs qui utilisent les lignes de traîne débarquent exclusivement leur prise le matin, et les espèces débarquées, comme les zones exploitées par ces pêcheurs sont différentes de celles correspondant aux lignes classiques. Aussi il est possible d'effectuer une stratification à l'intérieur de ce type d'engin de pêche, afin d'avoir une meilleure estimation des prises par sorties pour chaque catégorie de ligne. Cependant il faudrait qu'à l'intérieur des pirogues lignes, l'échantillonnage soit aléatoire et qu'il soit bien réparti dans le temps et sur l'ensemble de la zone de débarque-

ment. Pour l'estimation de la prise totale il est nécessaire d'avoir une bonne estimation du nombre de pirogues sorties par engin.

Ce nombre est difficile à obtenir surtout dans les centres où il n'y a pas d'enquêtes. Dans ces centres, l'extrapolation est faite sur la base des taux d'activité des pirogues même si ceux-ci sont inférieurs à ceux du centre de référence considéré.

5 . NOUVELLES APPROCHES DANS L'ESTIMATION DES DONNEES D'EFFORT DANS LA PECHERIE DE TRAINE A YOFF

Il apparaît, compte tenu des considérations formulées plus haut, que la connaissance du nombre de pirogues sorties est importante pour l'estimation des prises totales. Une mauvaise évaluation de ce paramètre se répercute sur la précision de l'estimation des captures. Dans les paragraphes qui suivent, nous présenterons différentes méthodes d'estimation des données d'effort, de PUE et de prises de thonine déterminées ou testées dans le contexte particulier de la pêcherie de traîne de Yoff, bien représentative de ce type d'exploitation.

5.1. METHODE DE DENOMBREMENT

5.1.1. Principe

En collaboration avec un pêcheur professionnel spécialisé dans la pêche à la traîne à Yoff, une liste de personnes possédant une pirogue opérationnelle et pratiquant ce type de pêche a été établie. Cette liste, tenue à jour régulièrement est remise au début de chaque mois à ce pêcheur-enquêteur qui relève les différents équipages sortis chaque jour. Le recensement se fait soit lors du départ pour la pêche, soit en pleine mer car les pêcheurs sont presque toujours regroupés dans les mêmes zones de pêche. En effet, les déclarations d'intention de sorties pour la pêche avec un type donné, la veille peuvent être modifiées au départ selon l'état de la mer entre autres facteurs.

Cette méthode a été utilisée par ailleurs au niveau des centres de débarquements de la Petite Côte.

5.1.2. Résultats

Les résultats obtenus en 1984 à Yoff figurent dans le tableau 3. Le nombre de sorties journalières est élevé en fin février et en début mars. Il peut atteindre 65 sorties. Les sorties pour un jour donné sont fonction de l'importance des prises réalisées la veille. En effet, si les pirogues sorties la veille ont fait de bonnes pêches, le nombre de pirogues qui sortent le lendemain sera important. Il est donc parfois possible qu'à des accroissements ponctuels de l'effort ne correspondent pas forcément de bons rendements. Ceci peut être lié au comportement des bancs de thonines qui peuvent ne faire que des incursions sporadiques dans les zones de pêche (accessibilité de la ressource) soit aux variations rapides de la vulnérabilité.

bilité de l'espèce. Toutefois, un nombre de sorties élevé sur une longue période correspond probablement à une disponibilité plus ou moins constante des petits thonidés pendant la période considérée et donc à des rendements élevés. Ce nombre de sorties est important en février, mois à partir duquel il diminue régulièrement jusqu'en juin, pour augmenter à nouveau jusqu'en septembre avant de décroître jusqu'en décembre (fig. 1).

En saison froide (janvier-mai) la thonine est capturée en même temps que la bonite à dos rayé qui est aussi prise localement. En début de saison chaude (juin-août), le nombre de sorties est relativement faible il augmente cependant à partir de septembre avec la pêche au maquereau bonite et au voilier.

5.1.3. Discussion

Cette méthode d'estimation de l'effort peut être sujette à des biais pour les raisons suivantes :

- difficultés liées à l'étendue de la plage ou à l'arrivée des saisonniers : l'étendue de la plage et l'arrivée des saisonniers qui ne sont pas connus de notre collaborateur ne facilitent pas au début, un décompte rigoureux du nombre de sorties. Ce problème est résolu dès les premiers jours d'activité et en général c'est la pirogue et non l'équipage, qui est prise en compte.

- difficultés de distinguer les engins : certaines pirogues pêchant à la ligne de fond pratiquent la pêche à la traîne lorsqu'elles se rendent sur les lieux de pêche ou lorsqu'elles ne reviennent. Ces pirogues ne doivent pas être considérées comme pirogues de traîne.

- difficultés liées à l'abondance des petits thonidés : l'effort correspondant aux sorties multiples réalisées au cours d'une même journée par certaines pirogues, notamment en période de fortes prises, n'est pas toujours comptabilisé avec exactitude. Le biais peut avoir son importance car dans ce cas, il y a souvent changement d'équipage ce qui n'est pas sans influence sur les rendements car la pêche à la traîne à bord de ces pirogues est épuisante lorsque les prises sont très fortes.

En période de faible abondance de petits thonidés, certains équipages pratiquent la pêche à la "lotte" (*Lagocephalus* sy.) ; cette activité, très ponctuelle (avril-mai) est effectuée à proximité de la côte. Les débarquements ont lieu le matin. En cas de prise nulle, les pirogues ayant cherché en vain la lotte peuvent alors être considérées comme pirogue traîne.

Par ailleurs, quelques pirogues peuvent échapper à la vigilance du pêcheur-enquêteur en cas de recherche préférentielle d'une des espèces de petits thonidés (cas d'une répartition géographique différentielle notamment de la bonite à dos rayé qui est plus au large à certaines époques) ou lorsque les individus sont très dispersés.

Au cours des campagnes que nous avons effectuées à bord des pirogues pêchant à la traîne de décembre à mai nous avons clairement remarqué de fortes différences dans la capturabilité de l'espèce d'un jour à l'autre ; ceci s'explique en partie par la teinte et la transparence de l'eau (plus l'eau est claire plus les prises sont importantes) de même que par l'abondance de la nourriture disponible pour l'espèce ; l'existence des bancs de petites sardinelles ou chinchards diminue la vulnérabilité aux engins traînants : les thons mordent peu ou pas du tout .

Il semble aussi, d'après les pêcheurs, que la marée influe sur les rendements (ceux-ci seraient plus faibles à marée basse) et donc sur le nombre de sorties.

5.1.4. Comparaison des résultats avec ceux obtenus par la méthode du décompte des arrivées

Nous avons comparé nos résultats avec ceux obtenus par la méthode du décompte des arrivées (tab. 4). Cette dernière méthode consiste, lors de missions ponctuelles faites par les enquêteurs professionnels, à noter systématiquement toutes les arrivées de pirogues par type de pêche. Elle peut comporter cependant des biais liés essentiellement à la grande affluence des débarquements à certaines heures ; dans ce cas certaines pirogues peuvent alors ne pas être prises en compte, d'autres n'ayant pas pratiqué la pêche à la traîne peuvent être comptabilisées comme telles.

Les résultats de cette méthode donnent, malgré tout, une bonne estimation du nombre total de sorties effectives des pirogues traîne durant la période d'observation.

Les valeurs journalières obtenues par ces deux méthodes sont comparables même si la comparaison ne porte que sur un faible nombre d'observations mensuelles : sept en février, quatre en mars et deux en avril. L'intervalle de confiance autour de la moyenne indique l'absence de biais significatif. Le taux d'erreur par rapport à la méthode du décompte des arrivées est de 29 %.

Mais, alors que la méthode de décompte des arrivées demande des moyens matériels et humains très importants (présence continue sur la plage durant la période d'observation, contrôle individuel de chaque pirogue ayant débarqué sur une plage souvent très étendue, enveloppe financière importante pour couvrir les missions, etc...). La méthode du dénombrement, demande peu de moyens, responsabilise le pêcheur enquêteur en l'intégrant dans le système de collecte des données statistiques. Elle pourrait donc être mise en oeuvre dans les pêcheries artisanales en collaboration avec un ou deux pêcheurs par type de pêche et par zone de débarquement pour les plages très étendues. Le contrôle des données recueillies pourrait être fait par comparaison avec Les résultats obtenus lors de missions de contrôle ponctuelles.

5.2. METHODE D'EVALUATION PAR "STRATIFICATION" DE L'ECHANTILLONNAGE

La méthode décrite ci-dessus n'est applicable que si une pêcherie bien individualisée dirige son effort sur une ou plusieurs espèces : c'est le cas de la pêcherie de traîne de Yoff, de la pêcherie de ligne pendant La campagne de pêche du tassergal sur la côte nord entre autres. Dans le cas contraire, au cours d'une même marée, un pêcheur peut disposer de plusieurs types d'engin et changer de méthode de pêche selon les circonstances. Il s'agit à partir d'une étude de cas, la pêcherie de Yoff, de déterminer le nombre de sorties pouvant être applicable aux autres centres. La méthode consiste à estimer l'effort des traînes à partir du nombre total de pirogues ligne sorties du parc et de la proportion de pirogues traîne échantillonnées parmi l'ensemble des pirogues ligne échantillonnées.

5.2.1. Estimation du nombre total de pirogues ligne sorties

Ce nombre N sera la différence entre le nombre de pirogues obtenu par double comptage tôt le matin après Le départ des pêcheurs et en fin de matinée après le débarquement des pirogues traîne et de quelques lignes classiques.

5.2.2. Estimation de la proportion de pirogues traîne parmi l'ensemble des pirogues ligne échantillonnées

Pour distinguer parmi les pirogues ligne échantillonnées les lignes de traîne, nous avons :

- considérer qu'une pirogue traîne peut être caractérisée par la nature des espèces débarquées et par l'heure de débarquement (DIOUF, 81 ; GERARD et GREBER, 85). En effet, les pirogues traîne débarquent, dans la matinée l'une ou l'autre des espèces caractéristiques que sont la thonine, la bonite à dos rayé, le maquereau bonite ou le voilier.

- considérer aussi que toutes les pirogues moteur ligne qui rentrent dans la matinée avec des prises nulles et qui ont pêché dans les zones où la profondeur n'est pas mentionnée sont des pirogues traîne. En effet, nous avons constaté au cours de nos enquêtes que la majorité des équipages des pirogues ligne de fond ayant réalisé des prises nulles précisent pour la plupart la zone et la profondeur de pêche où ils ont travaillé contrairement aux équipages des pirogues traîne qui effectuent des pêches de surface sans se préoccuper de la profondeur: soit n_{ti} = nombre de pirogues ligne de traîne échantillonnées durant le mois t_i .

n_{li} = nombre de pirogues ligne classique échantillonnées durant le mois i .

$$T_i = \frac{n_{ti}}{n_{ti} + n_{li}}$$

T_i correspond à la proportion de pirogues traîne parmi les pirogues ligne échantillonnées.

Les résultats obtenus en 1984 figurent dans le tableau 5. Le taux est en moyenne de 60 %. Les pirogues traîne sont plus faciles à échantillonner les débarquements sont généralement monospécifiques, le nombre d'individus de la prise est facile à compter et la quasi totalité des débarquements a lieu le matin.

5.2.3. Estimation du nombre de pirogues traîne sorties

Pour estimer le nombre de pirogues traîne sorties (NS), il suffit de multiplier pour chaque mois i la proportion de pirogues traîne échantillonnées (T_i) par le nombre total de pirogues lignes sorties du parc (N_i) soit

$$N_{si} = T_i \times N_i$$

Le nombre de pirogues traîne sorties obtenu par cette méthode figure dans le tableau 5. Par ailleurs, la figure 3 montre les variations mensuelles de ce nombre de sorties en 1984. Les variations mensuelles du nombre de sorties sont les mêmes que celles obtenues avec la méthode du dénombrement.

Cette distribution temporelle des sorties est liée à une plus grande disponibilité des petits thonidés dans les zones de pêche mais l'importance relative des sorties des lignes traîne durant toute l'année montre que les petits thonidés sont toujours présents au large du Cap-Vert. Le nombre élevé de sorties en février-mars est lié à une abondance maximum de la bonite à dos rayé dans les zones de pêche et les fortes valeurs de sorties enregistrées en saison chaude sont dues aux bons rendements de ces pirogues en maquereau bonite et surtout en voilier espèce pour laquelle il existe d'importants débouchés.

5.3. COMPARAISON DES RESULTATS OBTENUS PAR LES DEUX METHODES

Nous avons comparé les deux séries de données de sorties obtenues en 1984 : données du dénombrement et données calculées par "stratification" au niveau de l'échantillonnage (tab. 6). En général, les valeurs obtenues par dénombrement sont plus élevées (fig. 3). Ceci tient en partie aux hypothèses sous jacentes à la méthode par "stratification" de l'échantillonnage, en particulier aux faibles taux d'échantillonnage des lignes par rapport à l'ensemble des autres engins. Il faut noter aussi que des erreurs inhérentes au dénombrement des pirogues sont possibles sans qu'il nous soit possible de les estimer quantitativement. Toutefois, les moyennes des deux estimateurs ne sont pas significativement différents (tab. 6).

Par ailleurs, le gain de précision escompté pour les estimations du nombre de sorties de traîne et partant de la prise de thonine par sortie reste intéressant ; cette précision est de toutes façons supérieure à celle obtenue avec les méthodes actuellement utilisées. Cette méthode peut donc être applicable dans d'autres centres de pêche artisanale lorsque la structure de ces pêcheries est bien connue. Les résultats qu'elle fournit permettent à posteriori de mieux définir une stratégie d'échantillonnage adaptée à la pêche concernée.

6 . ESTIMATION DES INDICES MENSUELS DE PUE DE THONINE A YOFF

6.1. METHODE D'ESTIMATION

Les indices de prise par unité d'effort (U) seront calculés par le rapport des prises de thonine échantillonnées (P_{ti}) au nombre total de pirogues traîne échantillonnées au cours de chaque mois (n_{ti}). Ces indices ne sont calculables que pour les dernières années (1981 à 1984), années pour lesquelles nous avons des informations suffisantes pour effectuer ce type de stratification de l'échantillonnage (cf. § 5.2.).

$$U_i = \frac{P_{ti}}{n_{ti}}$$

6.2. RESULTATS

D'une manière générale, la moyenne mensuelle des PUE de 1981 à 1984 présente une tendance à l'accroissement de janvier à juin. La PUE diminue ensuite régulièrement jusqu'en octobre et croît légèrement à partir de novembre.

Les PUE mensuelles obtenues en 1982 sont plus élevées que celles observées en 1983 qui, elles mêmes sont plus élevées que celles de 1984 (tab. 7). Mais dans tous les cas les valeurs les plus fortes se situent en avril, juin et août.

Les faibles valeurs de PUE de thonine correspondant au début de la saison froide s'expliquent par le fait que la *bonite* à dos rayé est très abondante pendant cette période ; plus de 60 % des prises sont réalisées au cours du premier trimestre. En saison chaude, les pirogues ligne de traîne dirigent plutôt leur effort sur le maquereau *bonite* et le voilier (tab. 8) parce que durant ces périodes, l'abondance de la *thonine* est moindre comparativement à celle de ces espèces.

6.3. DISCUSSION

Selon les enquêtes effectuées auprès des pêcheurs, il semble aussi que l'espèce peut être présente sur les lieux de pêche mais elle n'est pas accessible aux engins de traîne : la *thonine* migre en profondeur lorsque la température de surface est basse. POSTEL (1955) note aussi que la *thonine* peut descendre jusqu'à 150 m après analyse des contenus stomacaux des individus capturés au large du Cap-Vert. Cette hypothèse affecte la capturabilité et donc peut expliquer les variations mensuelles de PUE observées.

Par ailleurs, les sennes tournantes s'intéressent de plus en plus à la *thonine* et réalisent des prises importantes : environ 50 % des prises totales sont dues aux sennes tournantes contre 20 % dues aux lignes en 1984 : les plus fortes prises sont faites pendant que la *thonine* ne mord pas aux hameçons par suite de l'abondance de la nourriture disponible sur les lieux de pêche.

Cette compétition inter-engin provoque à court terme la baisse du rendement de l'engin le moins performant, en l'occurrence la traîne, aussi, on observe une augmentation régulière des pirogues traîne ayant réalisé des prises nulles de 1981 à 1984 (fig. 4) et donc une diminution concomittente des PUE (tab. 9). Il est à constater aussi que les zones de pêche n'ont guère changé depuis et que certains pêcheurs de traîne de Yoff peuvent débarquer dans les centres voisins, afin de commercialiser la totalité de leur production (cf. § 7.1).

Les prises de traîne à Yoff ont triplé de 1981 à 1982 (fig. 6), des suites d'une augmentation probable de l'effort de pêche. Par contre elles diminuent de 1982 à 1984 (tab. 10). Cette diminution peut-être consécutive en grande partie à une compétition inter-engin qui provoque une diminution locale de l'abondance mais aussi au fait que les pêcheurs de Yoff, pour commercialiser la totalité de leur production, débarquent dans d'autres centres du Cap-Vert sinon, une partie des captures est donnée aux parents et amis présents à l'heure du débarquement. Il faut cependant noter que ces prises sont effectivement comptabilisées dans les centres où elles sont débarquées mais non au port d'attache de la pirogue.

Dans le tableau 10 figurent les pourcentages des prises de thonine réalisées par les traînes par rapport aux prises totales des lignes. Il apparaît que les traînes sont responsables de plus de 70 % en moyenne des captures des lignes.

7.2. TAILLES CAPTUREES

Nous avons représenté sur la figure 7 les distributions de fréquence de taille mensuelles des thonines capturées par les pirogues traîne de 1981 à 1984. Cette figure montre qu'il y a des variations interannuelles dans les tailles des individus mesurés de même que pour une année donnée des variations mensuelles sont constatées.

En 1981, les données du premier trimestre ne sont pas disponibles; mais la majorité des individus mesurés en avril-mai, ont une taille comprise entre 40 et 50 cm. En juin apparaissent les poissons plus petits (30-40 cm) qui constituent l'essentiel des captures jusqu'en octobre. A partir de novembre, réapparaissent les individus de plus de 40 cm.

En 1982 et en 1983, les échantillons de janvier à mai sont constitués d'individus de taille moyenne d'environ 50 cm, puis apparition des poissons plus petits à partir de juin, mois à partir duquel, les deux classes de taille coexistent dans la pêcherie. Il faut noter qu'en 1983, un premier recrutement de jeunes dans la pêcherie est observée en février.

En 1984, la presque totalité des individus mesurés ont des tailles supérieures à 40 cm. C'est également au cours de cette année que les individus de plus 60 cm sont présents de façon significative dans les échantillons. Les poissons de plus petite taille n'apparaissent qu'en début d'année (janvier-février).

D'une manière générale, les lignes de traîne capturent en saison chaude des thonines qui, pour la plupart n'ont pas encore atteint la taille à la première maturité sexuelle qui se situe (à 43 cm (DIOUF, 80)) (tab. 11). En saison froide (décembre-mai), la majorité des prises est constituée d'individus de taille supérieure à 45 cm. Ces adultes se concentrent dans les zones d'upwellings où ils se nourrissent activement; durant cette période se produit également la maturation des gonades. Le recrutement des jeunes individus a lieu en juin, cependant des arrivées d'individus de petite taille sont observées ces dernières années en janvier-février.

Par ailleurs, nous avons calculé par mois le poids de l'échantillon mesuré et le pourcentage de cet échantillon par rapport à la capture totale pour la période considérée. Les valeurs obtenues (tab. 12) montrent qu'en moyenne, 3 % des captures en poids sont échantillonnées.

8 , ESTIMATION DE L'EFFORT SPECIFIQUE AU SENEGAL

8.1. PRINCIPE

Contrairement à la pêcherie de traîne de Yoff, dans les autres pêcheries artisanales et industrielles il est difficile voire impossible d'estimer un effort global spécifique appliqué au stock de thonine. La spécialisation constatée au niveau des pêcheries artisanales et le peu d'intérêt que les industriels accordent à cette espèce en sont les principales raisons.

Néanmoins, l'effort en équivalent du nombre de sorties de pirogues traîne peut être estimé en divisant les prises totales tous engins et toutes pêcheries confondues par les indices de PUE précédemment définis à Yoff.

Les prises totales intègrent aussi bien les rejets connus que les prises de toutes les pêcheries artisanales et industrielles (chalutière et thonière). Il reste que cette méthode est sous-tendue par des hypothèses portant sur l'identité des stocks et sur l'utilisation d'un bon indice de PUE. La définition et la discussion des données de PUE obtenus à Yoff ont fait l'objet du paragraphe 5.6.

Pour ce qui est de l'identité des stocks, le peu de données disponibles (notamment de marquage) ne suffisent peut-être pas à préjuger d'un stock unique de thonine au large du Sénégal. Néanmoins, une thonine marquée en novembre devant Nouakchott ($18^{\circ}\text{N} - 17^{\circ}\text{W}$) fut recapturée en janvier au large du Cap-Vert ($14^{\circ}\text{N} - 17^{\circ}\text{W}$) (CHAMPAGNAT et DOMAIN, 1978). Une autre thonine que nous avons marquée au large du Cap-Vert a été recapturée par 16°N et 16°W au large de Saint-Louis.

Ces deux recaptures semblent confirmer l'hypothèse d'un stock nord.

8.2. RESULTATS

La limite de cette méthode étant cernée et les hypothèses posées retenues, nous avons calculé les efforts mensuels standardisés dirigés sur les petits thonidés de 1981 à 1984 (tab. 13).

Les efforts annuels augmentent de 1981 à 1984 (fig. 8) ; les prises correspondantes augmentent et se stabilisent à partir de 1983. Les valeurs maximales des données d'efforts correspondent à une forte abondance de l'une ou l'autre des espèces de petits thonidés sur les lieux de pêche.

Toutefois, le niveau d'effort élevé observé en février 1983 serait lié au fait que la PUE peut être biaisée pour les raisons évoquées plus haut, (débarquement des pirogues ligne de traîne dans les centres voisins de Yoff d'où une sous-estimation des prises de traîne dans ce centre entraînant une sous-estimation de la PUE). Le calcul de l'effort peut aussi être faussé parce que une partie des prises réalisées dans les eaux sénégalaises nous échappent (rejets, insuffisance dans les déclarations des compositions spécifiques des prises, marchés parallèles difficiles à contrôler).

c O N c L u s i O N

Cette étude a permis de passer en revue les méthodes utilisées pour l'estimation des statistiques de pêche dans les différentes pêcheries. Les résultats obtenus sont discutés et des améliorations possibles sont proposées après une étude de *la* pêcherie artisanale de traîne de Yoff. Les captures par unité d'effort, l'évolution des prises et de la taille des thonines capturées par les lignes de traîne, l'estimation du nombre de pirogues traîne sorties (par dénombrement ou par stratification de l'échantillonnage) sont autant de résultats pour avoir une meilleure évaluation de cette pêcherie spécialisée. Cette évaluation rend compte de multiples possibilités d'adaptation des équipages des pirogues traîne aux variations de la biomasse et de sa capturabilité. En effet ces derniers peuvent pratiquer d'autres formes de pêche (pêche à la lotte : *Lagocephalus* sp. ou embarquer dans des pirogues à senne tournante) lorsque les rendements en petits thonidés sont faibles. Toute stratégie d'échantillonnage doit donc tenir compte de ces facteurs.

Dans les pêcheries industrielles, la possibilité d'adjoindre un questionnaire au livre de bord des patrons pourrait aider à mieux estimer les captures rejetées et non débarquées à Dakar.

L'ensemble de ces améliorations permettrait une meilleure estimation de l'effort de pêche dirigé sur les petits thonidés en général, effort standardisé en nombre de pirogues sorties tel que proposé dans ce document.

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

- CAYRE (P.), 1984.- Méthode suivie au Sénégal pour l'estimation des taches 1 et II concernant le voilier (*Istiophorus albicans*). Doc. SCRS/84/49, vol. XXIII n° 2, pp 402 - 406.
- DIOUF (T.), 1981.- Pêche et biologie de trois scombridae exploités au Sénégal *Euthynnus alletteratus*, *Sarda sarda* et *Scomberomorus tritor*. Thèse doct. 3^e cycle, Université Bretagne occidentale, 159 p.
- DIOUF (T.), 1981.- La thonine : Etude des débarquements, débouchés et perspectives d'avenir au Sénégal. Rapport interne du Centre de Recherches océanogr. Dakar-Thiaroye, n° 32, 35 p.
- GERARD (M.), 1985.- Contribution à la connaissance de la pêche artisanale sur la Petite Côte. Description et étude critique de système d'enquête à Mbour et à Joal. Archive du Centre Rech. océanogr. Dakar-Thiaroye n° 187, 40 p.
- GERARD (M.), GREBER (P.), 1985.- Analyse de la pêche artisanale au Cap-Vert Description et étude critique du système d'enquête. Doc. scient. du centre de Rech. océanogr. Dakar-Thiaroye, n° 98, 77 p.
- LALOE (F.), BERGERARD (P.) et SAMBA (A.),, 1981.- Contribution à l'étude de la pêcherie de Kayar. Etude d'une partie des résultats du surechantillonnage de 1978 concernant ces pirogues motorisées pêchant à la ligne, Doc. scient. du Centre de Rech. océanogr, Dakar-Thiaroye n° 79, 45 p.
- LALOE (F.), 1985.- Etude la précision des estimations de captures et prises par unité d'effort obtenues à l'aide du système d'enquêtes de la section "Pêche Artisanale" du CRODT au Sénégal. Doc. scient. du Centre de Rech. océanogr. n° 100, 35 p.
- PECHART, 1982.- Les enquêtes sur la pêche artisanale sénégalaise au Centre de Recherches océanographiques Dakar-Thiaroye. Archive n° 112 du Centre de Rech. océanogr. Dakar-Thiaroye, 28 p.
- POSTEL (E.), 1955.- Contribution à l'étude de la biologie de quelques scombridae de l'Atlantique tropico-oriental. Ann. sta. oceanogr. Salambo, 10, 168 p.
- SOCECO-PECHART, 1982.- Recensement de la pêche artisanale maritime au Sénégal avril et septembre 1981. Doc. scient. du Centre de Rech. océanogr. Dakar-Thiaroye, n° 83, 38 p.
- SOCECO-PECHART, 1983.- Recensement de la pêche artisanale maritime au Sénégal avril et septembre 1982. Doc. scient. du Centre de Rech. océanogr Dakar-Thiasoye, n° 90, 29 p.

Tableau 1.- Prises de thonine en tonnes dans les pêcheries artisanales et industrielles du Sénégal.

ANNEES	PECHE ARTISANALE	PECHE INDUSTRIELLE
1981	2 680	620
1982	4 214	1 0013
1983	4 572	1 360
1984	4 444	804

Tableau 2.- Prises de thonine (exprimées en tonnes) débarquées par les différentes pêcheries industrielles.

ANNEES	THONIERS SENNEURS	LIGNES A MAIN A PARTIR DES CHALUTIERS	CANNEURS FRANCAIS
1981	344	270	6
1982	750	250	8
1983	960	400	-
1984	444	360	-

Tableau 3. - Effort journalier (en nombre de sorties de pirogues) de la pêcherie de traîne de Yoff obtenu en 1984 par la méthode du dénombrement (Moyenne, S = écart type et pourcentage de variation $= \frac{S}{\text{MOY.}} \times 100$)

	FEV.	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	AOÛT	SEPT	OCT	NOV.
1	31	65	40	34	7	10	45	30	29
2	14	53	29	34	9	22	45	28	28
3	16	37	26	34	10	20	45	28	29
4	9	28		35	10	16		31	29
5	10	47	23	35	12	17	45	33	29
6	13	53	22	34	11	19	0	29	29
7	9	53	19	22	15	16	0	23	29
8	13	53	14	41	15	19	15	23	29
9	22	46	0	44	17	20	25	27	29
10	0	26	12	43	15	21	26	32	28
11	0	19	19	43	26	23	32	33	27
12	7	17	23	42	14	20	27	23	27
13	0	0	23	12	14	17	31	34	29
14	10	0	27	18	14	19	30	24	29
15	16	0	30	1	15	19	30	9	11
16	24	3	26	0	16	18	25	15	21
17	23	19	23	3	16	17	25	12	18
18	15	25	28	16	16	17	26	10	28
19	29	38	26	18	15	19	25	22	28
20	47		26	19	14	22	26	24	35
21	39	28	25	18	14	14	26	24	36
22	53	25	28	16	16	17	26	33	35
23	59	24	27	13	16	25	32	32	35
24	63	28	27	20	16	26	29	31	32
25	59	15	27	17	15	26	35	30	29
26	64	20	32	20	15	31	38	31	29
27	65	17	34	19	17	26	40	22	26
28	55	18	33	9	17	27	34	21	3
29	43	39	30	2	16	26	41	22	3
30		45	32	1	3	26	42	21	5
31		45		0		28		21	
TOTAL	808	886	755	663	416	649	911	748	1769
MOY.	27.9	29.5	25.2	21.4	13.9	20.9	30.4	24.1	25.6
S	21.7	17.7	7.4	14.3	3.2	4.5	11.5	8.0	8.8
cv x 100	77.8	60.0	29.4	66.8	23.0	21.7	37.8	33.2	34.3

Tableau 4.- Comparaison des 2 séries de données de sorties -journalières recueillies par la méthode du dénombrement et par la méthode du décompte des arrivées à Yoff en 1984.

Date	Méthode du dénombrement m_1	Méthode du décompte m_2	$= m_1 - m_2$
13.2	0	4	- 4
14.2	10	11	- 1.
15.2	16	14	+ 2
16.2	24	37	- 13
17.2	23	20	+ 3
18.2	15	23	- 8
19.2	29	33	- 4
12.3	17	10	+ 7
16.3	3	2	+ 1
19.3	38	34	+ 4
24.3	28	26	+ 2
9.4	0	0	0
13.4	23	25	- 2
TOTAL	226	239	- 13
MOYENNE	17.4	18.4	- 1
ECART-TYPE	11.7	12.5	5.323
% DE VARIAT.	67.5	68.2	

Test t de student

$ddl = 12, p = 0.05$

$t(ddl, p) = 2.18$

$u_1 = -1 - 3.2 = -4.2$

$u_2 = -1 + 3.2 = 2.2$

Intervalle de confiance autour de la moyenne (-1) n'indique pas de biais significatifs.

Tableau 5.- Proportion de pirogues traîne échantillonnées (Ti) parmi les pirogues ligne classique et nombre total de pirogues traîne sorties à Yoff en 1984.

Mois	N	nti	nli + nti	Ti %	NS
1	1 102	13	141	9.2	101
2	1 305	109	122	89.3	1 165
3	1 612	112	193	58.0	934
4	1 260	31	61	50.8	640
5	1 209	59	111	53.2	643
6	448	45	56	80.4	360
7	960	56	71	78.9	757
8	961	95	117	81.2	780
9	1 148	17	51	33.3	382
10	713	77	80	96.2	685
11	660	99	132	75.0	495

Légendes

N = Nombre de pirogues ligne sorties

nti = " " " classique échantillonnées

nti = " " " traîne échantillonnées

Ti = pourcentage de pirogues traîne échantillonnées par-mi les pirogues ligne échantillonnées.

NS = nombre de pirogues traînes sorties

Tableau 6.- Comparaison des 2 séries de données mensuelles
obtenues en 1984 à Yoff.

MD = méthode du dénombrement

MS = méthode par stratification

	MD	MS	m = MS - MD
2	808	1 165	- 357
3	886	934	- 45
4	755	640	115
5	663	643	20
6	416	360	56
8	649	780	- 131
9	913	382	529
10	748	685	63
11	769	495	274
TOTAL	6 605	6 084	521
MOYENNE	733.88	676.00	57.89
ECART TYPE	147.97	259.33	248.09

ddl = 8, p = 0.05

t (ddl, p) = 2.31

U = 57.89 ± 573.08

(Les moyennes des 2 estimateurs ne sont pas significati-
vement différentes).

Tableau 7.- Prise par unité d'effort en kg/sortie des pirogues lignes de traîne de Yoff.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	PUE
1981	0	0	17.5	46.1	29.7	20.6	36.4	37.9	22.8	15.3	14.4	1.8	20.2
1982	7.8	14.4	39.6	45.6	56.3	76.3	42.5	35.9	26.3	11.4	21.8	50.4	35.7
1983	49.8	2.2	25.3	34.9	17.0	65.1	16.4	39.8	16.5	12.2	20.5	18.4	26.5
1984	5.3	8.0	9.5	7.5	16.5	28.3	15.7	27.8	13.4	10.3	5.1	4.8	12.7

Tableau 8.- Prises mensuelles en tonnes des principales espèces exploitées par les pirogues traine
à Yoff de 1981-84.

5
0

ANNEE	ESPECES	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
1981	M. bonite	0.1	0.0	0.0	0.1	1.6	2.3	1.0	1.4	1.0	22.3	24.5	0.1	55.4
	Bonite	23.7	60.1	28.6	3.0	46.0	0.1	-	-	-	0.1	0.1	0.1	161.6
	Thonine	66.6	41.2	21.3	14.8	44.7	9.4	36.2	29.2	17.9	18.4	11.2	1.0	384.9
	Voilier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	10.0	1.0	1.0	3.0	3.0	21.0
1982	M. bonite	0.5	0.0	0.7	0.2	0.7	4.3	0.0	2.7	0.6	5.0	4.9	0.0	20.2
	Bonite	31.7	154.3	68.2	121.1	78.1	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.1	457.1
	Thonine	10.0	19.0	64.8	135.9	146.9	118.6	35.7	35.7	32.3	18.6	17.0	27.5	657.5
	Voiliers	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.5	0.7	4.2	0.3	0.0	36.5
1983	M. bonite	0.1	0.0	0.7	0.3	0.2	1.3	3.6	0.1	1.3	7.1	7.9	0.3	22.9
	Bonite	7.6	34.1	8.8	7.2	52.6	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	120.8
	Thonine	77.8	17.9	25.5	23.8	33.2	77.4	14.1	37.9	20.7	10.2	14.6	7.3	360.4
	Voiliers	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	13.5	16.0	12.7	1.8	0.0	67.6
1984	M. bonite		0.3	0.3	0.3	0.7	7.9	3.6	1.7	0.1	6.3	4.5	0.0	25.7
	Bonite		25.0	11.1	4.0	10.0	0.1	0.0	0.6	0.0	0.1	1.6	0.0	52.5
	Thonine	0.7	96.0	155.3	78.4	243.0	22.2	13.3	33.6	14.2	8.7	5.6	0.3	671.3
	Voiliers	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	6.5	9.0	60.0	0.0	0.0	76.5

Tableau 9.- Pourcentage de pirogues traîne nulles (%) par rapport au nombre total de pirogues ligne de traîne échantillonnées à Yoff.
 n = Nombre total de pirogues traîne échantillonnées.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
1981 %	0	0	0	10.0	0	0	0	3.6	0	3.3	9.5	33.3	5.2
1981 n	0	0	22	10	74	40	124	55	68	118	63	9	
1982 %	8.8	13.6	10.5	1.1	1.8	1.	1.	2.	10.	20.9	19.2	15.5	8.9
1982 n	45	44	113	84	164	227	70	77	48	105	114	58	
1983 %	4.7	27.0	10.	25.7	8.1	1.	19.	6	5.	20.0	2.8	7.9	11.6
1983 n	63	100	82	35	61	103	63	112	70	95	105	63	
1984 %	15.3	13.7	16.9	16.1	10.1	0	7.1	1.0	11.7	3.8	8.0	50.0	12.8
1984 n	13	109	112	31	59	45	56	95	17	77	99	4	

Tableau 10.- Prises mensuelles (en tonnes) de thonine débarquées par la pêcherie de traine de Yoff et pourcentage de prises de traine par rapport à la prise totale des lignes.

	1981	1982	1983	1984
1	0.0	2.2	48.1	0.5
2	0.0	6.4	1.9	9.3
3	3.5	45.5	17.2	8.9
4	8.0	59.5	14.5	4.8
5	25.4	109.5	26.7	10.6
6	7.9	106.8	61.5	10.2
7	30.9	29.4	10.0	11.9
8	25.6	22.1	34.1	21.7
9	15.0	18.1	11.7	5.1
10	16.4	10.4	7.5	7.1
11	9.5	17.9	12.5	2.5
12	0.1	25.5	6.8	0.2
TOTAL	142.3	453.3	252.5	92.8
TOTAL LIGNE	243.4	630.3	342.3	147.0
% CAPTURES DE TRAINE	58.5	71.9	73.8	63.1

Tableau 11.- Nombre de thonines mesurées et prises par les lignes de traînes échantillonnées à Yoff de 1981 à 1984 et pourcentage de thonine n'ayant pas encore atteint la taille à la première maturité sexuelle (> 43 cm):

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
						-	-				-	-
1981 %	-	-	-	0.0	0.0	38.5	93.1	98.4	61.7	78.0	80.9	31.3
1981 n	-	-	-	40	271	113	502	228	300	249	208	11
1982 %	0.0	0.0	47.0	0.0	14.7	73.9	71.9	53.6	63.6	81.7	69.6	53.5
1982 n	95	96	416	245	367	521	224	320	174	286	304	117
1983 %	22.3	42.6	0.0	40.0	36.5	82.0	69.7	54.1	80.7	81.9	85.9	93.9
1983 n	226	108	716	15	118	360	227	565	312	332	324	210
%	92.0	8.9	11.2	9.8	63.7	77.7	47.0	22.5	4.8	16.0	28.6	55.6
n	25	112	248	97	266	186	238	345	63	184	193	9

Tableau 12.- Echantillon de thonine (en nombre d'individus mesurés), poids en kg de l'échantillon et pourcentage de la capture échantillonnée par mois dans la pêcherie de traîne de Yoff.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1981		-	0	40	271	113	502	228	300	249	208	11	N = 1922
		-	0.0	77.2	380.0	805.0	460.0	259.3	294.3	226.2	291.7	11.6	$\bar{X} = 2.38, S = 3.33$
		-	0.	0.9	1.5	1.0	1.5	1.0	1.9	1.4	3.0	11.6	
1982	95	96	416	245	367	521	224	320	174	286	304	117	N = 3165
	108.0	117.3	583.4	473.0	626.0	550.8	203.4	364.0	158.0	280.5	345.8	164.1	$\bar{X} = 1.52, S = 1.26$
	4.9	1.8	1.3	0.8	0.6	0.5	0.7	1.6	0.9	2.7	1.9	0.6	
1983	226	105	76	15	118	360	227	565	312	332	324	210	N = 2876
	338.8	137.5	138.0	29.0	165.5	359.0	222.7	690.2	283.4	301.6	272.0	149.6	$\bar{X} = 2.1, S = 1.94$
	0.7	7.2	0.8	0.2	0.6	0.6	2.3	2.0	2.4	4.0	2.2	2.2	
1984	25	112	248	97	266	186	238	345	63	184	193	9	N = 1966
	22.7	243.6	571.5	198.9	324.9	211.5	333.8	483.8	100.8	275.8	289.3	10.2	$\bar{X} = 3.26, S = 1.58$
	3.8	2.9	4.6	2.8	3.6	1.0	3.3	1.6	0.9	3.4	6.1	5.1	

Ligne 1 : Nombre d'individus échantillonnés

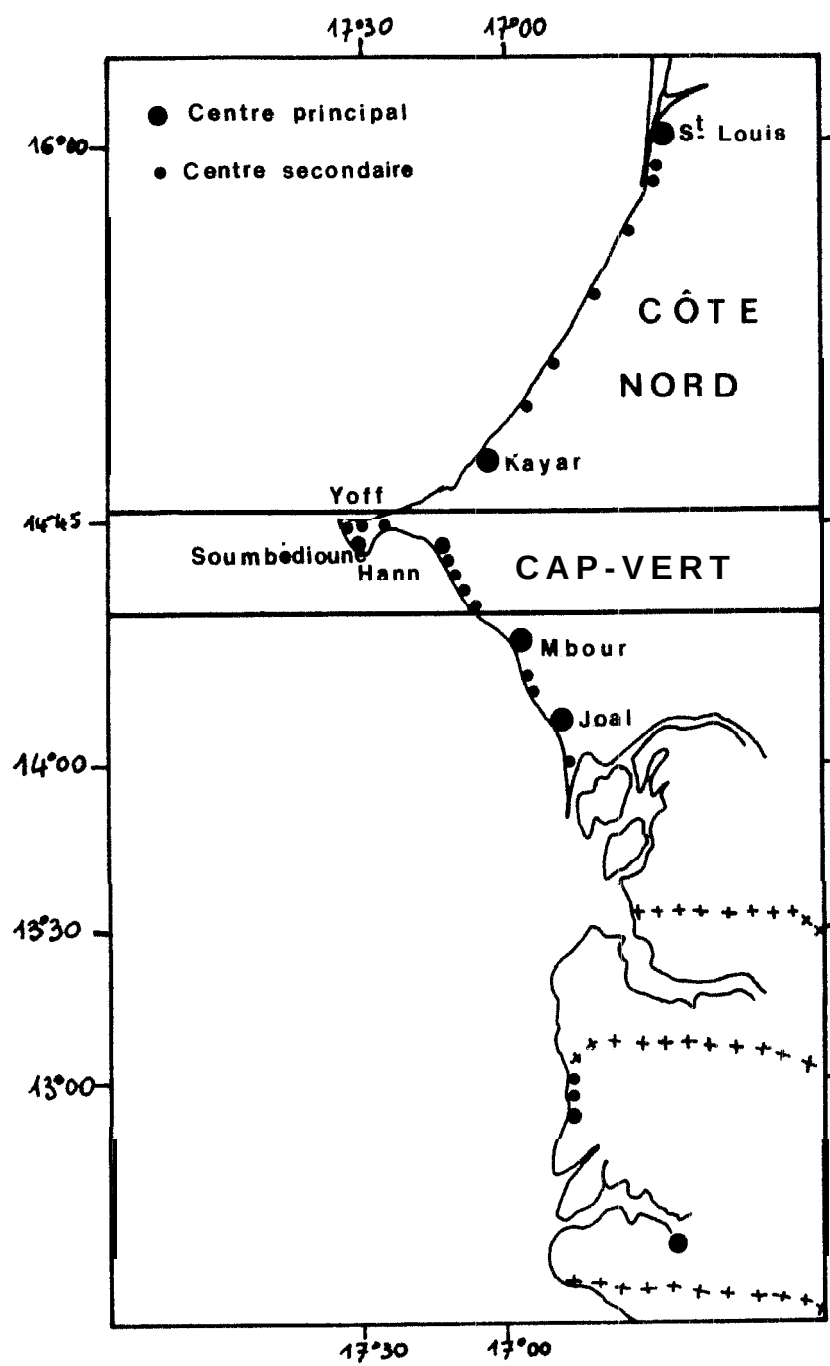
Ligne 2 : Poids des individus échantillonnés (kg)

Ligne 3 : Pourcentage en poids des individus échantillonnés.

Tableau 13.- Prises mensuelles en tonnes de thonine réalisées par les pêcheries industrielles et artisanales et effort en nombre de sorties de pirogues traîne correspondant.

	1 9 8 1		1 9 8 2		1 9 8 3		1 9 8 4	
	PRISE	EFFORT	PRISE	EFFORT	PRISE	EFFORT	PRISE	EFFORT
1	881.7	-	250.1	32 064	1779.1	35 724	124.2	23 433
2	154.1	-	524.7	36.437	325.6	148 000	817.0	102 125
3	151.5	8 657	634.0	16 010	391.3	15 466	875.1	92 115
4	121.5	2 635	848.4	18 605	502.7	14 404	344.0	45 866
5	179.9	6 057	569.7	10 119	663.1	39 000	1365.0	82 727
6	54.3	2 635	387.2	5 074	694.1	10 662	206.0	7 279
7	60.2	1 654	131.3	3 097	268.7	16 384	395.0	25 159
8	73.9	1 949	201.8	5 621	373.9	9 394	384.0	13 852
9	99.1	4 346	304.2	11 566	186.2	11 284	415.0	30 992
10	228.3	14 921	117.2	10 280	103.5	8 493	121.0	11 747
11	80.1	5 562	227.9	10 454	240.4	11 726	74.0	14 509
12	57.2	31 777	313.3	6 216	67.5	3 668	126.0	26 250
TOTAL	2 141.8	80 193	4 509.8	165 543	5596.1	324 195	5246.6	476 014
PUE (kg/sortie)	26.7		27.24		17.3		11.02	

Fig. 1.- Centres de débarquement de la pêche artisanale sénégalaise.



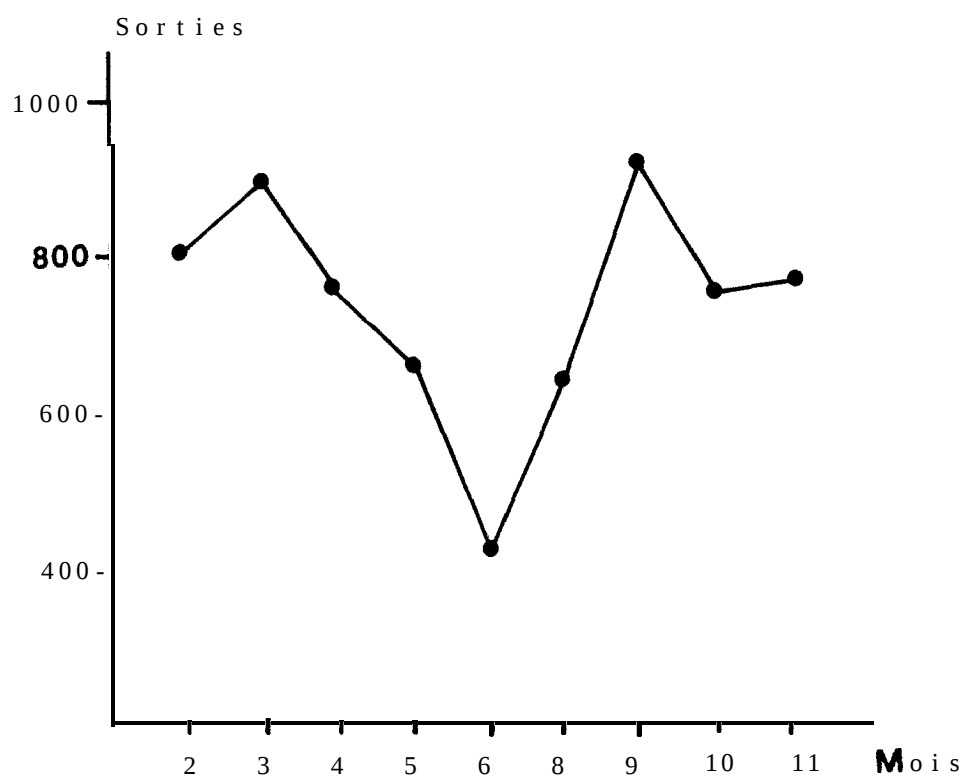


Fig. 2.- Evolution du nombre mensuelle de pirogues
traine sorties obtenu par la méthode du
dénombrement à l'off en 1984.

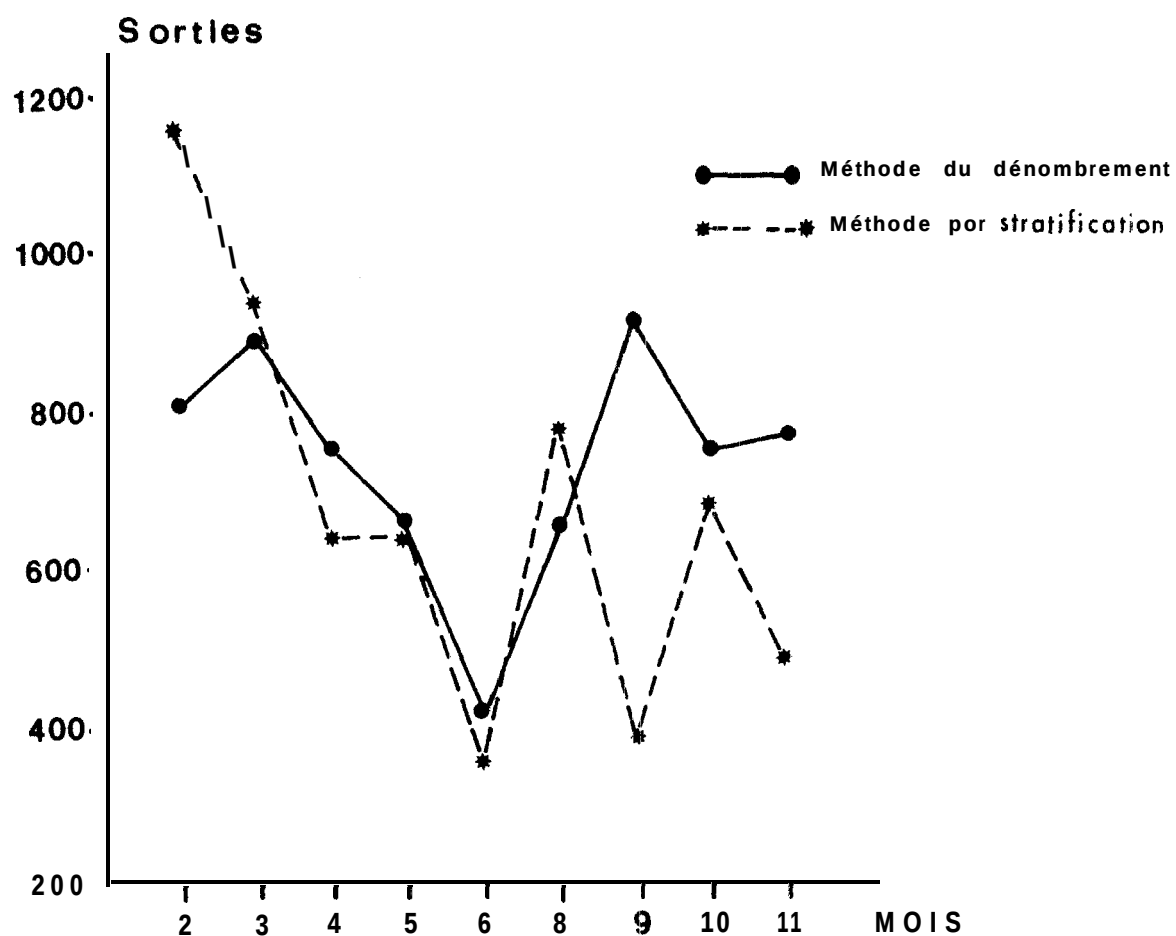


Fig. 3.- Comparaison des 2 séries de données de sorties mensuelles de pirogues traine obtenues en 1984 à Yoff.

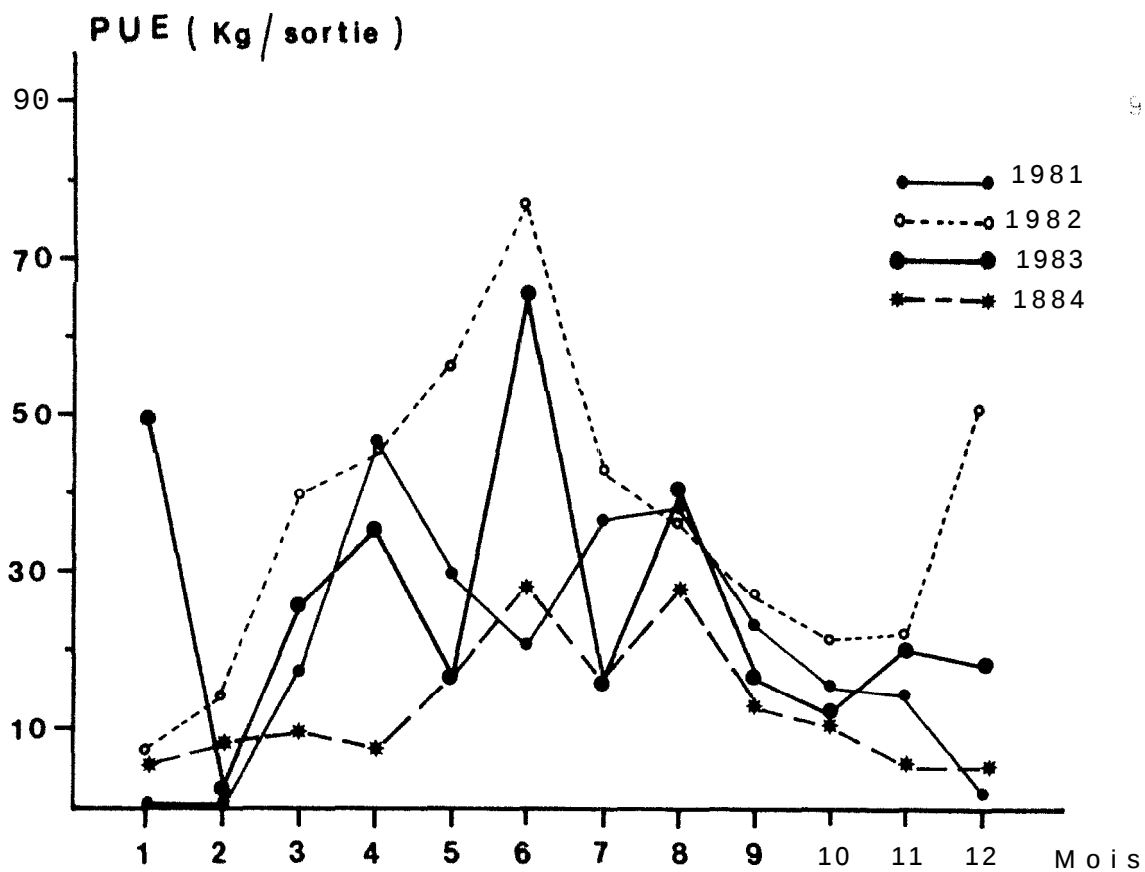


Fig. 4.- Evolution des PUE de thonine des pirogues traîne de Yoff de 1981 à 1982.

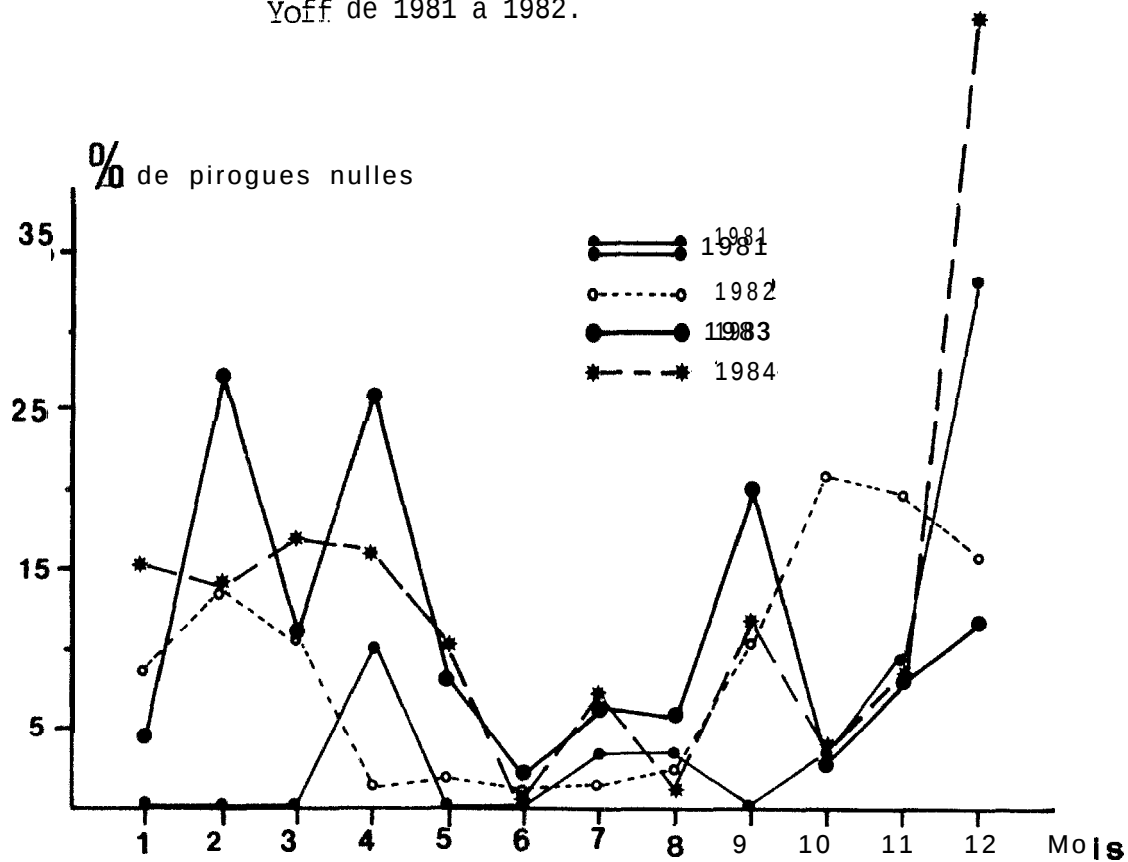


Fig. 5.- Evolution de pourcentages de pirogues traîne avec r  che nulle par rapport aux pirogues traîne totales échantillonnées.

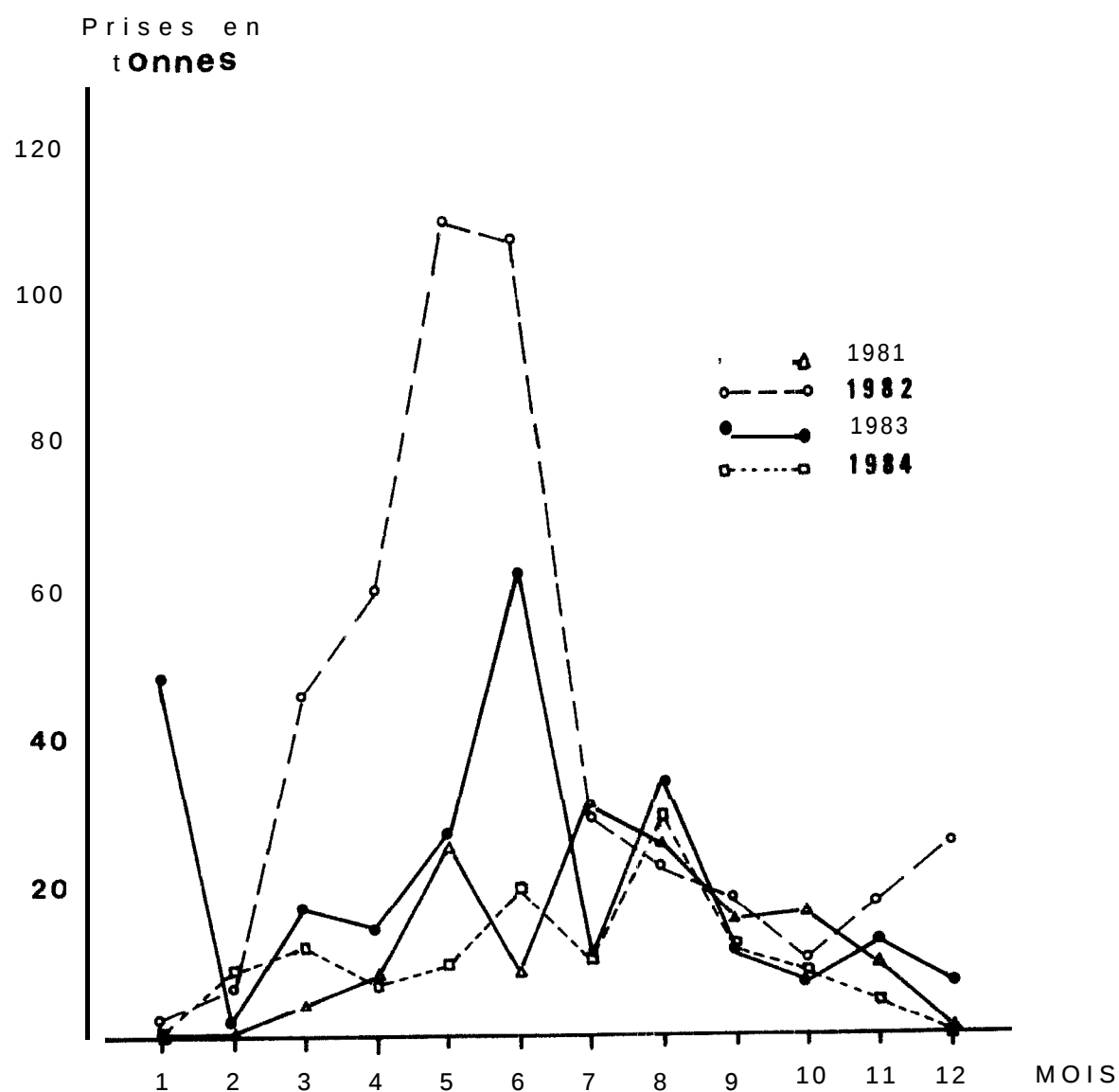


Fig. 6.- Evolution des prises de thonine réalisées par la pêcherie de traîne de Yoff.

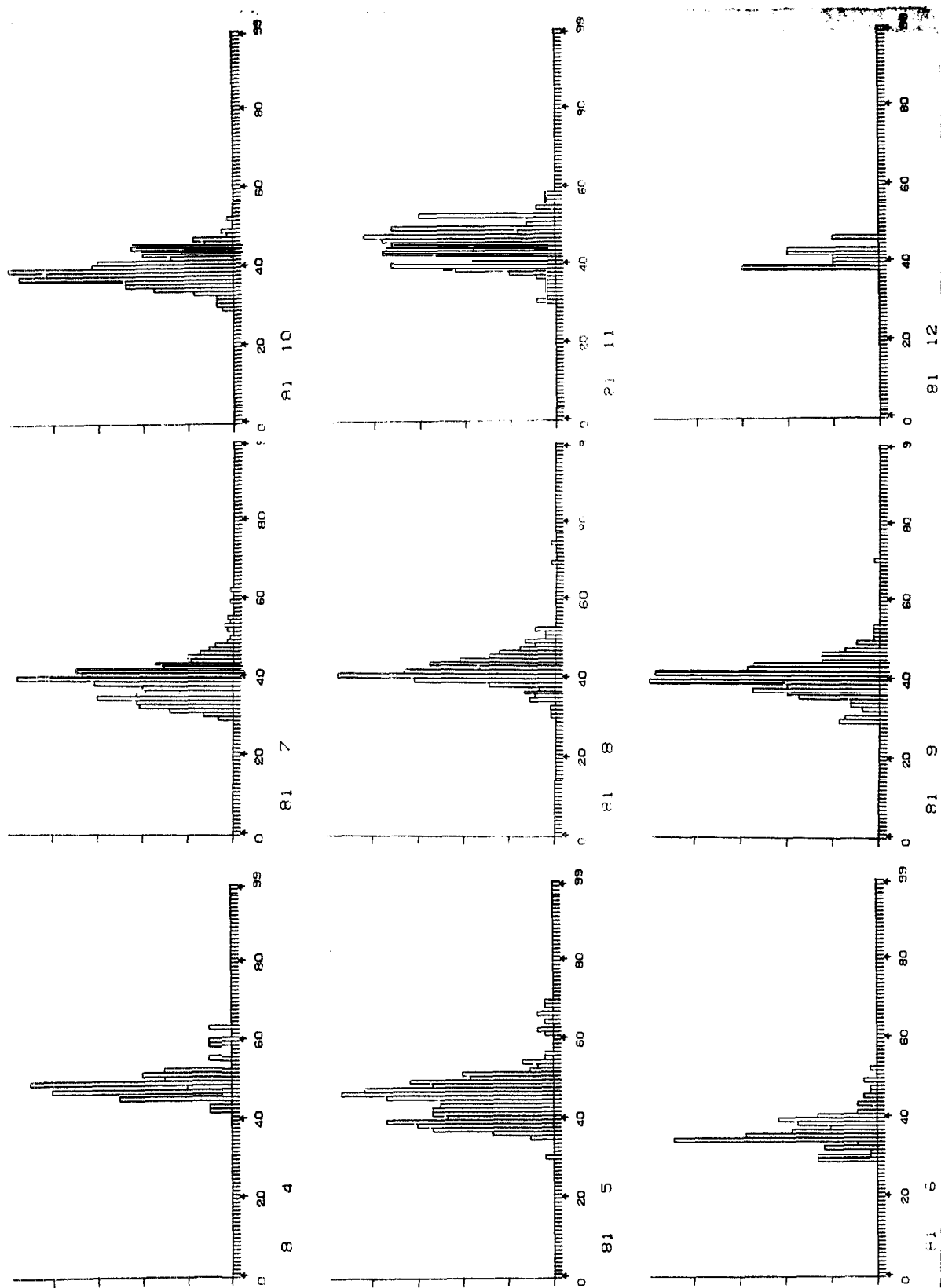
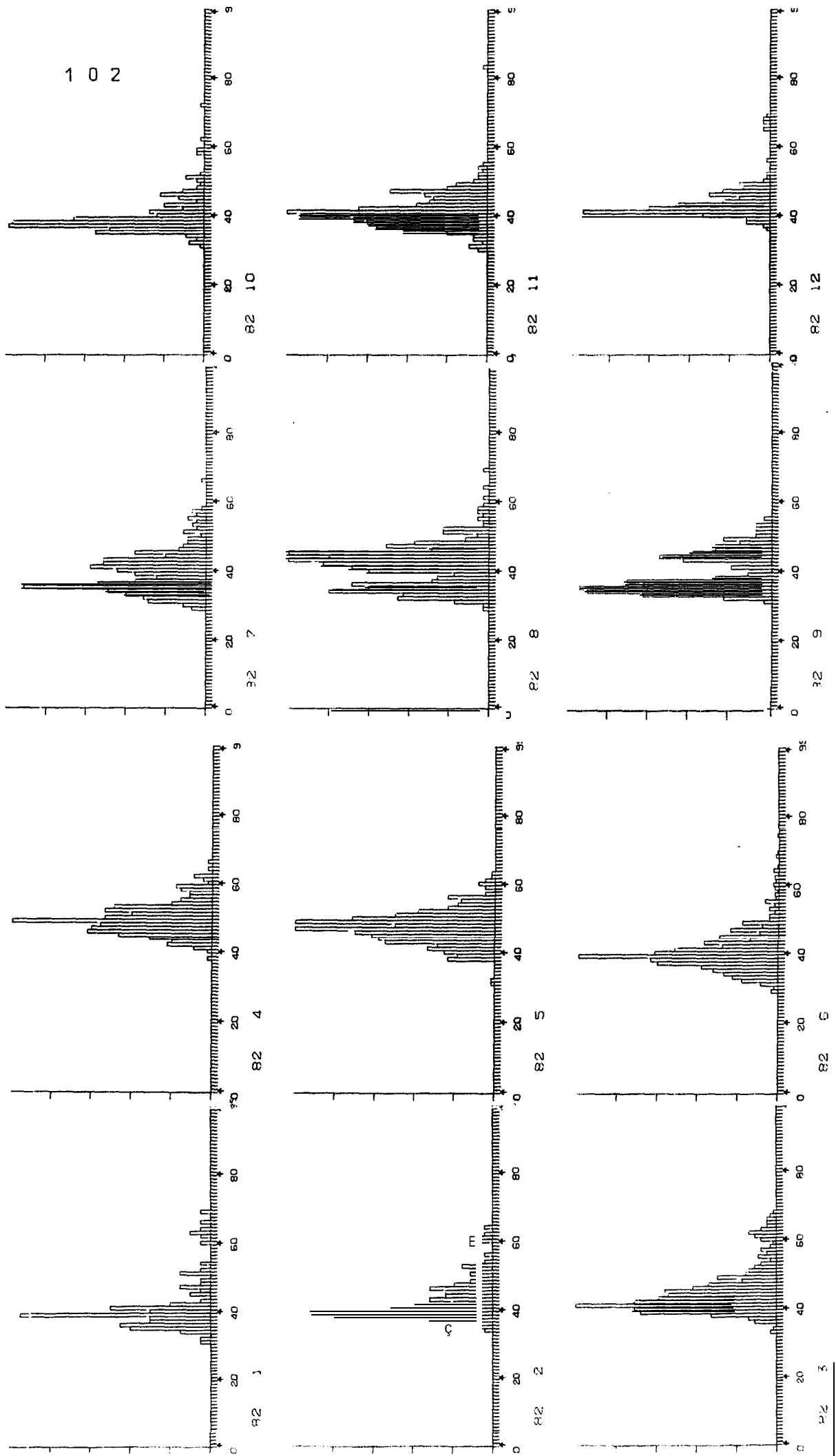


Fig. 7 - Distribution mensuelles de fréquences des tailles des thonines capturées par les pirogues traîne à Yoff de 1981 à 1984.



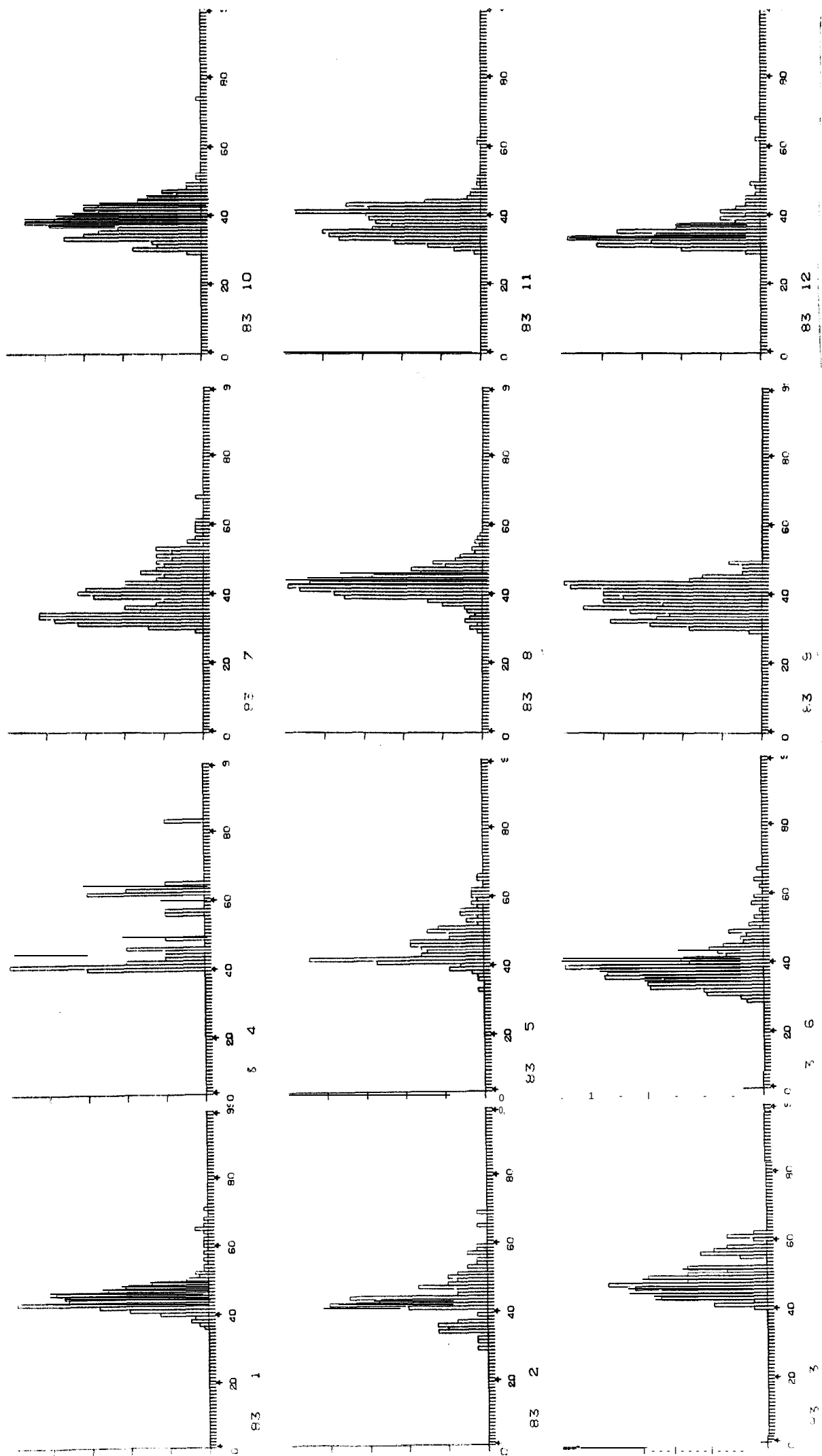
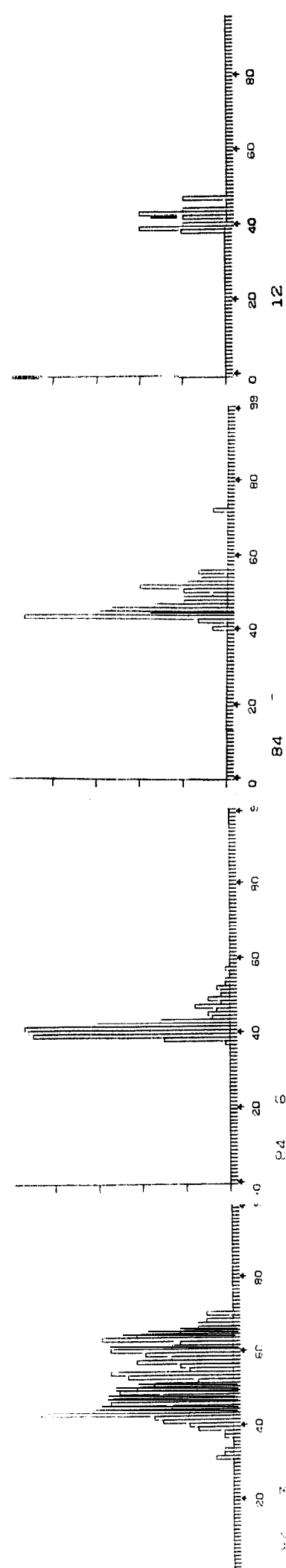
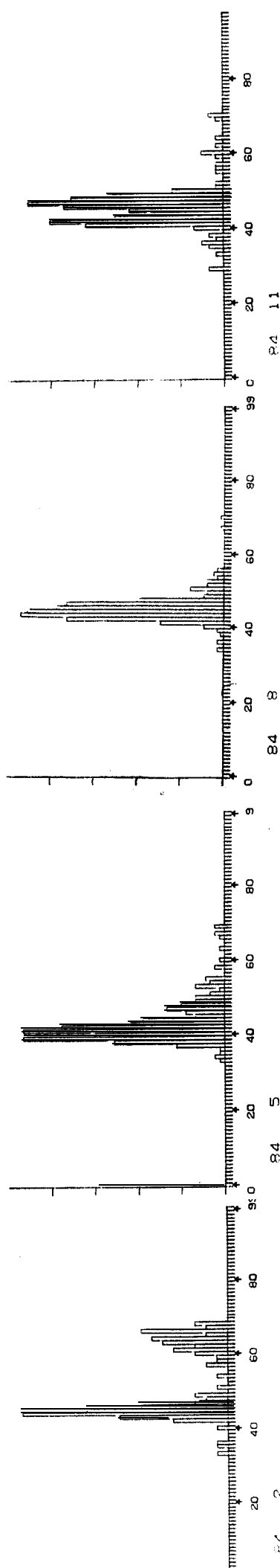
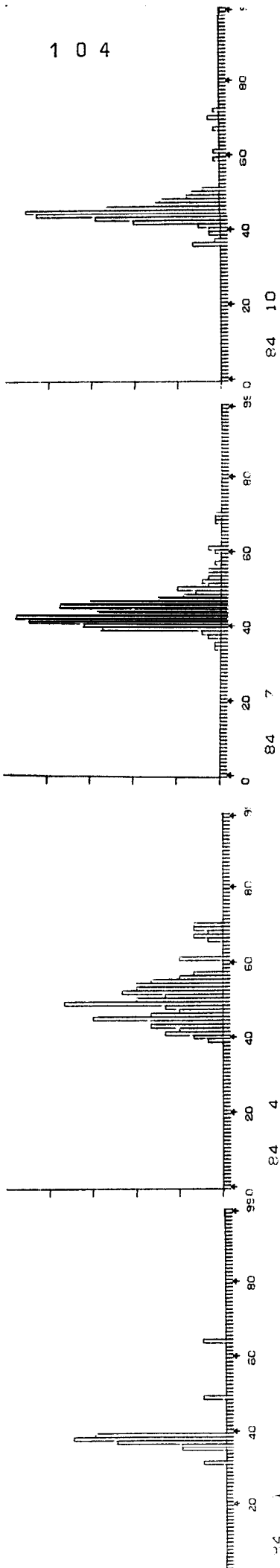


Fig. 7.- (Suite).

1 0 4



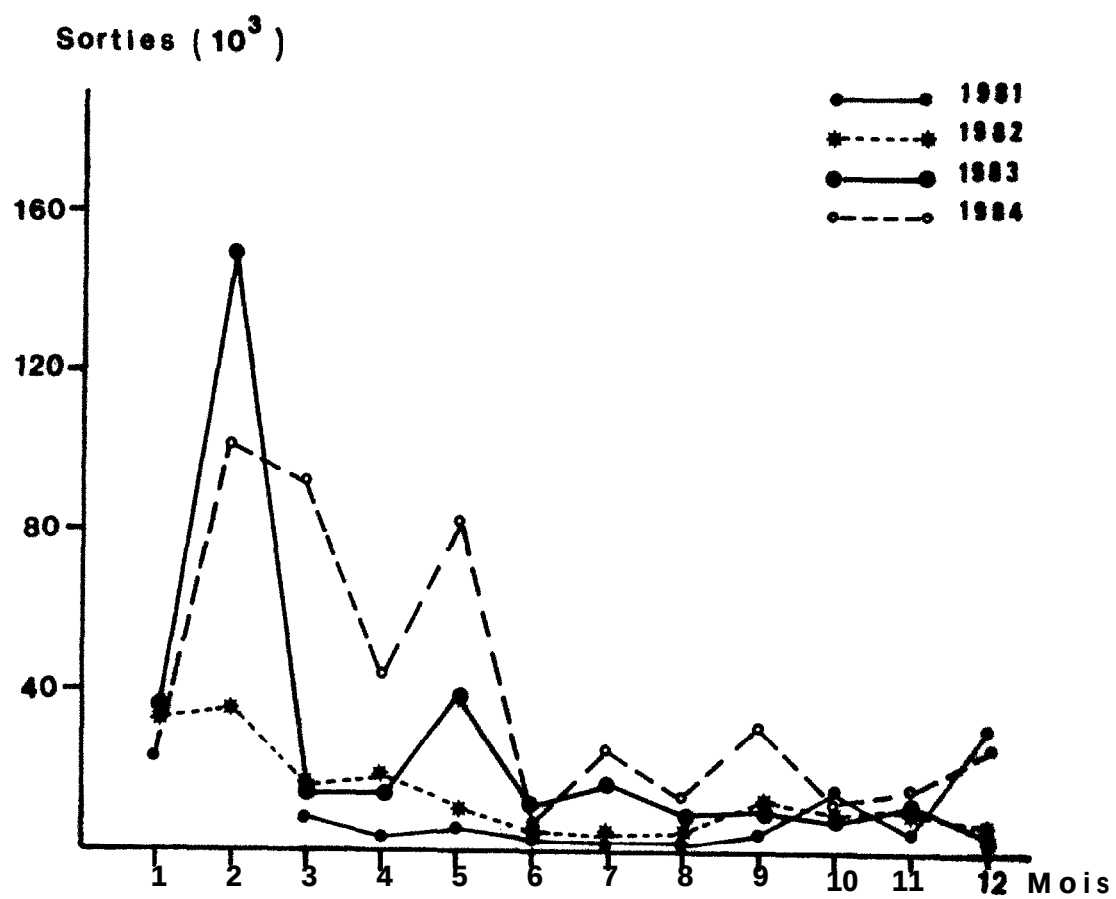


Fig. 8 .- Evolution de l'effort de pêche "standardisé*" dirigé sur les petits thonidés du Sénégal.