

EFFORT ET PRISE PAR UNITÉ D'EFFORT DANS LA FLOTTILLE THONIERE FRANCO-IVOIRO-SÉNÉGALAISE

ALAIN FONTÉNEAU ET PATRICK SOISSON

Océanographes biologistes de l'O.R.S.T.O.M. C.R.O. B.P. V 18 Abidjan (C.I.)

RÉSUMÉ

Les types et catégories actuels de thoniers de la flottille franco-ivoiro-sénégalaise sont décrits ainsi que leur évolution depuis le début de la pêche.

Les unités d'effort classiques antérieurement utilisées, le jour de pêche et le jour de mer sont redéfinies et analysées en fonction des taux de couverture des livres de bord, des problèmes de saturation des engins et de la recherche sur des espèces différentes selon les années. Des indices de prise par unité d'effort tenant compte de ces problèmes sont calculés pour l'albacore pendant la période 1969 à 1973.

ABSTRACT

The types and sizes of the tuna boats belonging to the French-Ivorian-Senegalese (FIS) fleet are described from 1955, the beginning of the fishery, up to 1973.

The usual units of effort for this fleet—day at sea and fishing day—are analyzed considering the coverage rate of the logbooks, the saturation of the boats according to their carrying capacity, and the searching on different species in different areas by years.

Indices of catch per unit of effort for yellowfin are computed from 1969 to 1973 taking into account these problems.

1. INTRODUCTION

1.1. **Historique de la pêche Franco-Ivoiro-Sénégalaise (FIS)**

C'est en 1955, avec l'arrivée à Dakar de la flottille des canneurs glaciers, que débute la pêche thonière

française dans l'Atlantique intertropicale. Ces bateaux travaillent dans le secteur de Dakar pendant l'hiver, et, l'été, pratiquent la pêche au germon dans le golfe de Gascogne.

Les premiers canneurs congélateurs français, regroupés au sein de la SOVETCO (Société de Vente du Thon Congelé) apparaissent en 1959 (fig. 1 a)

(comme les glaciers ces bateaux pêchent alors d'octobre à mars dans l'Atlantique intertropical), étendant progressivement la zone d'exploitation vers le Sud.

En 1963, les premiers senneurs exploitent le golfe de Guinée. Ce sont des bateaux de 90 tonnes de capacité moyenne et qui utilisent obligatoirement de l'appât. Dès 1965-1966 pratiquement toute l'aire de pêche actuelle est exploitée.

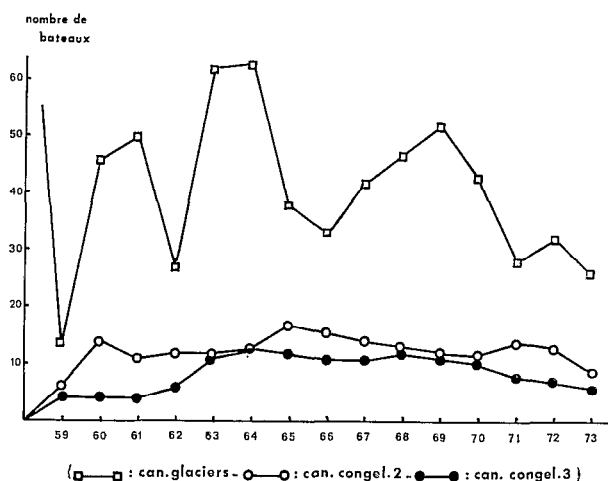


Fig. 1 a. — Évolution du nombre de canneurs.

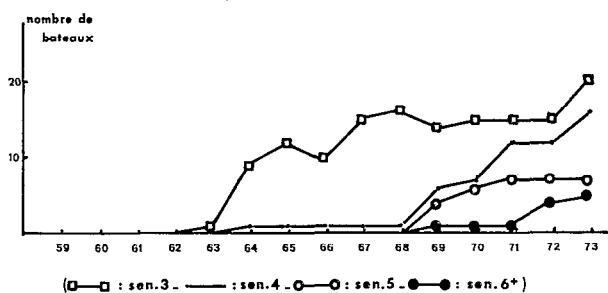


Fig. 1 b. — Évolution du nombre de senneurs.

La saison de pêche s'allonge progressivement et en 1967 elle dure presque toute l'année pour la majorité des bateaux. Les retours en France n'ont lieu que tous les 12 ou 18 mois pour des révisions techniques.

Les senneurs obtenant systématiquement de meilleurs rendements que les canneurs, ces derniers sont progressivement transformés en senneurs quand leur taille le permet.

Certains en outre pratiquent alternativement la pêche à la canne et celle à la senne (thoniers mixtes).

Jusqu'en 1969, tous les thoniers utilisent nécessairement de l'appât, senneurs comme canneurs, ce qui réduit parfois de beaucoup leur temps de pêche réel en obligeant les bateaux à rechercher l'appât pendant parfois plus de 50 % du temps de mer.

En 1969, apparaissent les premiers grands senneurs français de type américain. Ces bateaux de plus grande capacité (400 t et plus), de puissance de pêche supérieure, n'utilisent pas d'appât. Simultanément apparaît aussi une nouvelle catégorie de senneurs de 200 tonnes de capacité qui pêchent de même sans appât.

De 1969 à 1973, la catégorie des grands senneurs augmente d'unités de taille croissante, dépassant 1 500 tonnes de capacité.

En ce qui concerne les pays composant cette flottille FIS, le Sénégal débute dans la pêche thonière en 1965 et la Côte d'Ivoire en 1970, selon des méthodes et avec des engins identiques à ceux de la flottille française.

1.2. Historique des notions d'effort et de prise par unité d'effort dans la flottille

Le choix d'une unité d'effort pour cette pêcherie est compliqué par la grande diversité des types et catégories de bateaux actuels.

La première étude approfondie (POSTEL, 1965) se limite aux canneurs congélateurs français et ignore délibérément par manque d'information les quelques senneurs qui commencent à fréquenter la zone. POINSARD et LE GUEN (1970) analysent les problèmes d'unité d'effort des canneurs congélateurs et senneurs basés en 1966-67 à Pointe Noire.

1.2.1. ANALYSE DE POSTEL (1965)

L'étude utilise les excellentes statistiques de la SOVETCO et concerne les congélateurs français.

Outre la vue synthétique sur l'activité de cette flottille qu'il présente, nous retiendrons sa notion d'effort de pêche.

Trente thoniers ont participé aux opérations de pêche dans l'Atlantique de 1961 à 1964. POSTEL définit comme unité d'effort deux « engins type » de

500 chevaux de puissance motrice et de 200 tonneaux de jauge brute, chiffres choisis volontairement près de la moyenne de ces deux caractéristiques des bateaux (499 chevaux et 203 tonneaux).

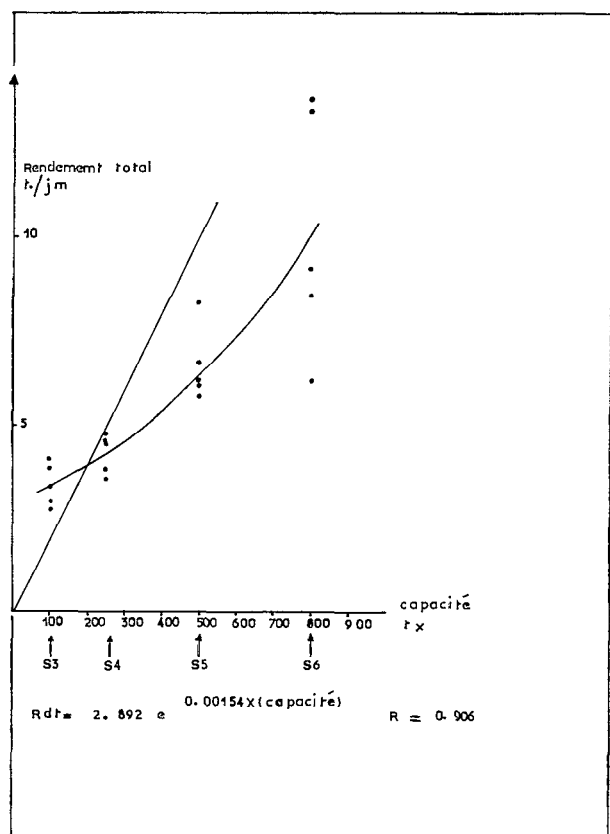


Fig. 2. — Relation entre rendements annuels (1969-1973) et capacité.

Quatre unités d'effort sont ainsi calculées par mois et par secteurs : le nombre de bateaux, le nombre de jours de mer, le nombre de jours de mer par tonneau et le nombre de jours de mer par unité de puissance motrice (Ch.). Les prises par unité d'effort sont calculées avec les unités correspondantes. Cette méthode n'est utilisable que dans le cas particulier d'une flotte homogène (fig. 3 a) ayant des caractéristiques stables. En effet, les unités d'effort de POSTEL supposent implicitement que le fait de multiplier la caractéristique de référence — jauge ou puissance — par un coefficient quelconque, multiplie la puissance de pêche du bateau par ce même coefficient. En fait, l'analyse des résultats actuels montre, nous le verrons, que la relation entre la jauge et le rendement n'est pas linéaire mais exponentielle (cf. fig. 2).

Le bateau de référence défini par POSTEL, satisfaisant pour son étude, ne peut donc plus être utilisé actuellement suite à une très grande évolution des caractéristiques moyennes des différents engins.

1.2.2. ANALYSE DE POINSARD-LE GUEN (1970) :

Le but de ces auteurs est l'étude de la dynamique du stock de la région de Pointe-Noire, objectif qui nécessite une unité d'effort « fiable ». Les auteurs définissent douze unités d'effort de référence en tenant compte des diverses caractéristiques des bateaux (puissance, jauge, nombre de cannes...).

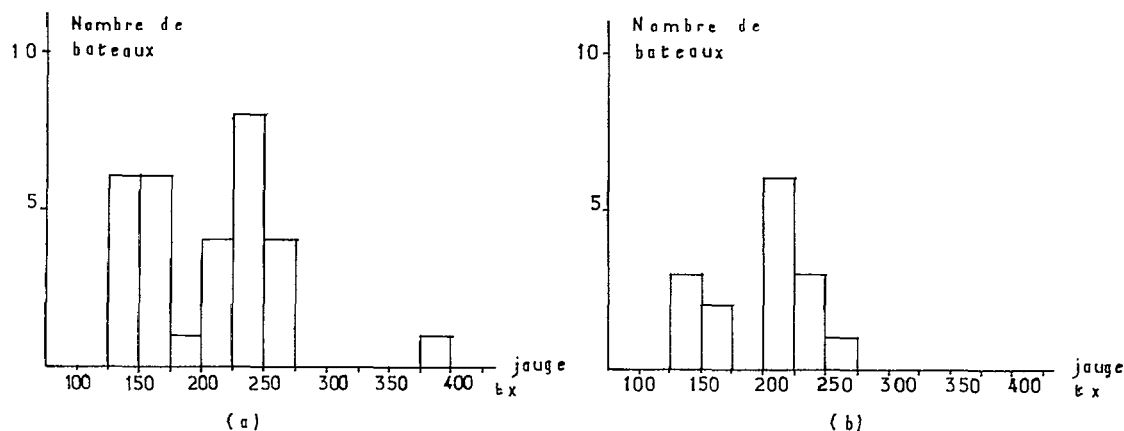


Fig. 3. — Histogrammes des jauges de la flottille des C. congélateurs étudiée par POSTEL (a), par POINSARD-LE GUEN (b).

Ils cherchent à estimer l'unité d'effort qui appliquée à chaque navire donne les résultats les plus semblables. Cette analyse, basée sur un taux d'enquête de 90 %, est envisagée dans l'éventualité d'une baisse du taux de couverture des livres de bord ; la prise par unité d'effort d'un échantillon permet alors d'avoir la meilleure estimation pour l'ensemble de la flottille.

La comparaison des unités d'effort selon ce critère des écarts minimums montre « la supériorité absolue » du jour de mer pour les canneurs et du jour de pêche pour les senneurs. Cette étude appelle plusieurs remarques :

— La flottille analysée est comme le montre la distribution des jauges relativement homogène (fig. 3 b) comparée à la distribution actuelle (fig. 3 c).

Toutes les unités d'effort basées sur le jour de pêche ont une variance supérieure à celles calculées à partir du jour de mer ce qui n'est pas l'indice d'un biais mais qui pose des problèmes dans le cas d'un taux d'échantillonnage faible. Ce problème est presque résolu actuellement grâce à la bonne couverture des livres de bord (70 à 80 % cf. § 3.2).

— L'introduction des caractéristiques des bateaux n'apporte que peu d'avantages du fait surtout de l'homogénéité de la flotte étudiée.

1.2.3. PERSPECTIVES ACTUELLES D'UNE ANALYSE DE L'EFFORT DE PÊCHE :

Les conclusions de ces deux études sont valables dans la période limitée sur laquelle elles ont porté. Si l'on considère le stock Atlantique de l'Est comme un stock unique et si l'on veut étudier l'ensemble de la pêcherie de ses débuts à 1973, il faut impérativement tenir compte :

Pour la stratification des engins

— des variations dans les proportions des petites et des grandes unités au sein des catégories traditionnelles, ce qui oblige à utiliser, pour les canneurs congélateurs par exemple, une stratification plus fine.

— des engins nouveaux qui sont intervenus et qui obligent à créer de nouvelles catégories de bateaux.

Pour le problème du choix jour de pêche ou jour de mer

— de la recherche nouvelle et en accroissement rapide du listao dans certaines zones sans albacores ; le jour de pêche a alors un avantage sur le jour de mer

car il permet plus facilement de séparer l'effort sur le listao de celui sur l'albacore.

— d'une difficulté de plus en plus grande pour capturer l'appât dans le golfe de Guinée. Cette situation réduit le temps de pêche actuellement consacré au thon, pour un temps de mer donné. L'utilisation du jour de mer par les bateaux qui utilisent l'appât entraînerait donc une surestimation de l'effort de la période récente par rapport à celui de la période initiale.

— de la saturation des plus petites catégories d'engins pour les fortes abondances fréquentes à l'origine, qui provoque dans ces cas une sous-estimation de la prise par jour de mer, et conduit à préférer la prise par jour de pêche moins touchée par cette saturation.

2. DESCRIPTION DE LA FLOTTILLE EN 1974

La flottille thonière franco-ivoiro-sénégalaise est actuellement très variée, du canneur glacier de 20 tonnes de capacité au grand senneur de 1 500 tonnes (fig. 3 c).

2.1. Choix des types et catégories :

Leurs méthodes respectives de pêche imposent de séparer fondamentalement les canneurs des senneurs. Au sein de ces deux types de base, il existe des différences dans l'efficacité de pêche plus ou moins liées aux caractéristiques des bateaux.

On peut considérer en première approximation que la puissance de pêche est, pour un type de pêche donné, plus ou moins en corrélation avec la « taille » des bateaux.

Divers indices de « taille » peuvent a priori être retenus, par exemple :

- la jauge
- la capacité
- la puissance motrice
- le nombre de cannes pour un canneur
- la taille de la senne pour un senneur

Ces diverses caractéristiques sont bien sûr corrélées entre elles, selon des lois définies.

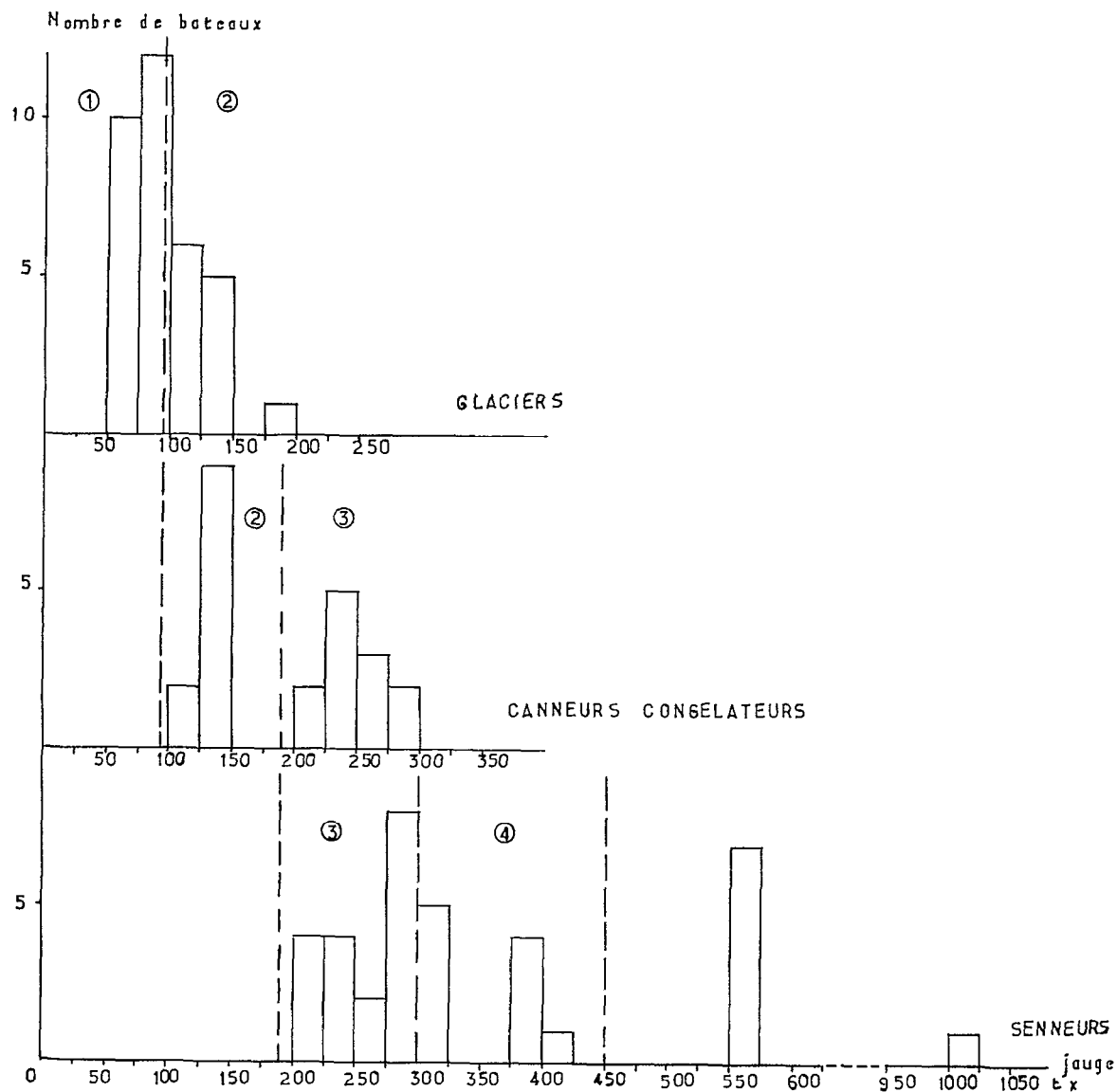


Fig. 3 c. — Histogrammes des jauges de la flottille F.I.S. actuelle.

Les catégories actuelles de tailles des bateaux de la flottille Franco-Ivoiro-Sénégalaise sont établies d'après la jauge brute. Cette unité a été choisie de préférence à la capacité de transport qui est utilisée dans le Pacifique par l'I.A.T.T.C., car cette caractéristique est connue avec plus de précision. La jauge brute et la capacité de transport étant fortement liées

linéairement il faut s'attendre à une bonne concordance entre les résultats avec ces deux unités. Actuellement on distingue au total dans la flottille deux types de base divisés en six types secondaires et en sept catégories de tailles. Les types sont fonction du mode de pêche.

TYPE PRINCIPAL	TYPE SECONDAIRE	CODE
CANNEUR	Glacier.....	1
	Congélateurs.....	2
SENNEUR	Classique avec appât...	3
	Mixte avec appât.....	4
	Senneur classique sans appât.....	5
	Grand senneur de type américain.....	6

Les catégories suivantes ont été fixées :

- 1 — moins de 100 tonneaux
- 2 — de 100 à 200 tonneaux
- 3 — de 200 à 300 tonneaux
- 4 — de 300 à 450 tonneaux
- 5 — de 450 à 600 tonneaux
- 6 — de 600 à 1 000 tonneaux
- 7 — plus de 1 000 tonneaux

Les combinaisons types et catégories actuellement présentes sont :

APPELLATION	TYPE	CATÉGORIES
Canneur glacier.....	1	1-2
Canneur congélateur.....	2	2-3
Senneur classique.....	3-4-5	3-4
Grands senneurs.....	6	5-6-7

La fréquence relative de ces types et catégories de bateaux est indiquée par la figure 3.

Les limites des catégories actuellement retenues ont été définies en 1970 avant l'arrivée des moyens senneurs de 300 tonneaux de jauge. Ces bateaux se trouvent actuellement séparés en deux par la limite entre les catégories 3 et 4. Il devra donc être envisagé dans le futur de revoir les séparations actuelles et de distinguer dans les moyens senneurs trois catégories

tenant compte de cette situation (dans la mesure où les rendements de ces trois types de senneurs semblent significativement différentes — § 3.4.2).

2.2. Temps de pêche et temps de mer

Il est nécessaire de rappeler la conception et les définitions de ces deux notions telles qu'elles sont employées pour cette flottille.

2.2.1. TEMPS DE MER :

C'est la durée qui s'écoule entre la sortie du port d'un bateau et sa rentrée dans ce même port ou dans un autre. Ce temps comprend donc tous les événements qui se sont déroulés pendant cette période : recherche, pêche, arrêts techniques pour pannes ou réparations, tempêtes, recherche d'appât, etc. Cette notion de temps de mer a l'avantage de tenir compte de la présence du bateau dans l'aire géographique du poisson tout au long de l'année et de tenir compte implicitement de la notion de surface du stock.

2.2.2. TEMPS DE PÊCHE :

C'est le temps précédent auquel on retranche toutes les périodes pendant lesquelles le bateau n'est pas en mesure de pêcher du poisson : parce que le bateau n'a pas d'appât, parce qu'il rentre les cales pleines, etc. Le temps de route entre deux zones de pêche active est considéré comme temps de recherche. Le temps de recherche et le temps consacré à la capture elle-même sont comptés tous les deux comme temps de pêche. Cette définition du temps de pêche est donc prise dans un sens large. Elle correspond en fait au « temps passé dans la zone de pêche par un bateau qui est en mesure de pêcher du thon ».

2.3. Recherche de l'albacore

Jusqu'à une période récente le listao était considéré par les pêcheurs français comme une espèce mineure qui n'était donc jamais recherchée pour elle-même. Progressivement, depuis quelques années, les bateaux se sont intéressés spécialement à cette espèce dans certaines zones, à certaines périodes, abandonnant ainsi temporairement la recherche de l'albacore.

Ce phénomène justifie l'emploi du jour de pêche qui permet de distinguer un « effort sur le listao » et un effort sur l'albacore, notions indispensables à l'étude de la dynamique de ces deux espèces.

3. RÉSULTATS

3.1. Nombre de bateaux

Pour chaque type et catégorie, la figure 1 montre l'évolution du nombre d'unités dans la flottille Franco-Ivoir-Sénégalaise de 1955 à 1973. Les différents engins ont varié fortement en nombre mais le changement le plus spectaculaire a lieu dans la période récente 1969 à 1973 avec le développement des senneurs.

3.2. Taux de couverture des enquêtes

Temps de pêche et temps de mer ne sont pas connus dans les mêmes proportions. Le temps de

pêche ne peut être appréhendé que pour les bateaux qui remplissent un livre de bord. Le temps de mer est, lui, déterminé pour ceux, plus nombreux, dont on a pu noter le jour de départ d'un port et le jour d'arrivée dans le même port ou dans un port différent.

Le tableau suivant donne le pourcentage moyen des marées pour lesquelles le temps de mer et le temps de pêche sont connus, pour la période 1969-1973.

On note que le taux de couverture des grands senneurs est sensiblement moins bon surtout en ce qui concerne le jour de pêche.

Cette situation est liée au faible nombre des marées annuelles, à la grande mobilité de ces bateaux et au fait que peu d'entre eux remplissent systématiquement des livres de bord. Les scientifiques doivent

	Glaciers	Canneurs congélateurs	Senneurs 3	Senneurs 4	Grands senneurs 5	Grands senneurs 6+	Moyenne
% Jours de mer connus....	99	90	94	90	97	88	93
% Jours de pêche connus...	70	81	81	79	78	68	76

donc être présents et enquêter lors du débarquement. Dans le cas contraire l'information est le plus souvent perdue.

3.3. Prises par unité d'effort calculées

3.3.1. PRISE PAR UNITÉ D'EFFORT, PAR JOUR DE MER (1) :

La stratification utilisée pour calculer la prise par jour de mer est le mois de débarquement, le type et la catégorie du bateau. La prise par unité d'effort calculée est celle de l'échantillon des bateaux dont le temps de mer est connu (93 % en moyenne de 1969 à 1973).

3.3.2. PRISE PAR UNITÉ D'EFFORT EN JOURS DE PÊCHE (1) PAR CARRÉ DE 1° DE LATITUDE ET DE 1° LONGITUDE (CARRÉ 1 × 1) OU DE 5° DE LATITUDE × 10° DE LONGITUDE (CARRÉ 5 × 10) :

Le programme d'ordinateur SCYF écrit par A. FONTENEAU en FORTRAN IV actuellement

utilisé extrapole les captures des bateaux enquêtés à l'ensemble de la flottille. Les extrapolations sont fondées sur une stratification par mois, par port de débarquement et par engin. Quatre engins sont définis pour ce programme :

- 1 — Canneurs glaciers (catégories 1 et 2)
- 2 — Canneurs congélateurs (catégories 2 et 3)
- 3 — Senneurs moyens (catégories 3 et 4)
- 4 — Grands senneurs (catégories 5, 6 et 7)

Les catégories ainsi définies sont relativement hétérogènes, particulièrement les trois dernières. La stratification choisie, par mois et par port de débarquement ne permet pas malheureusement de distinguer des catégories plus précises pour chaque type de pêche.

La prise par unité d'effort calculée est celle de l'échantillon des bateaux pour lesquels le temps de pêche est connu. Il arrive que cette prise par jour de pêche soit inférieure à celle par jour de mer, dans le cas où l'échantillon des jours de pêche souvent sensiblement inférieur à celui des jours de mer, pro-

vient de bateaux dont les rendements sont inférieurs à la moyenne. Cette situation est surtout fréquente chez les grands senneurs. Elle ne constitue cependant pas un biais systématique dans la mesure où tous les bateaux ont la même probabilité d'être enquêtée. Elle est liée au problème déjà souligné d'une variance plus forte dans les prises par jour de pêche que celles par jour de mer. Ceci peut remettre en cause l'unité d'effort choisie si le taux d'enquêtes n'est pas excellent.

3.3.3. PRISE PAR UNITÉ D'EFFORT PAR JOUR DE PÊCHE (2) : TOUS SECTEURS

Les types et catégories sont celles définies au paragraphe 2.1. et l'unité de temps est le mois. Les secteurs de pêche n'interviennent plus. Du fait de l'utilisation de la grille types-catégories la plus fine actuellement définie, cette prise par unité d'effort correspond à des engins plus homogènes.

Comme pour les précédentes unités, cette prise par jour de pêche est calculée sur l'échantillon des bateaux dont le temps de pêche est connu.

3.4. Comparaison des prises par unité d'effort selon les types et catégories

3.4.1. COMMENTAIRES :

Bien que les données de base en permettant le calcul, la méthode de l'I.A.T.T.C. (1962) qui utilise le rapport des rendements des bateaux pêchant pendant un même mois et dans un même carré de cinq degrés de côté afin de comparer les puissances de pêche, n'est pas employée.

En effet, il semble peu réaliste de vouloir standardiser entre eux des engins aussi différents que ceux en présence dans cette pêcherie. Les modèles analytiques nouveaux (MGEAR de LENARZ W. ou SIMU de FONTENEAU A.) permettent d'éviter ces standardisations en utilisant des engins types homogènes indépendants. Dans l'optique de ces modèles il est surtout important de définir des engins suffisamment homogènes. C'est donc dans cet esprit que le problème est envisagé.

3.4.2. HÉTÉROGÉNÉITÉ DES 4 TYPES DE BASE :

— *Glaciers* (catégories 1 et 2) :

La limite de 95 tonneaux de jauge brute sépare la flottille des glaciers en deux catégories ayant l'une et l'autre le même nombre de bateaux. Les résultats ne montrent pas de différences significatives entre leurs rendements (par jour de mer et/ou par jour de pêche) respectifs. On peut donc considérer que la flottille des glaciers est relativement homogène quant à sa puissance de pêche si on se fonde sur des critères de taille des bateaux. CHAMPAGNAT (1968) note cependant des différences de rendements entre les glaciers

basques et bretons, différences dues essentiellement à des facteurs « humains ».

— *Canneurs congélateurs* (catégories 2 et 3) :

Pendant la période étudiée, les rendements de ces deux catégories de canneurs (de plus et de moins 190 tonneaux de jauge) sont significativement différents (fig. 10). Le rapport moyen des rendements respectifs par jour de mer est de 1,45 (moyenne de 1969 à 1973).

Les proportions relatives de ces deux catégories ayant beaucoup varié dans la pêcherie (fig. 1 a), il est important de maintenir leur distinction dans les analyses. Le calcul des prises par unité d'effort par zone de 1°×1° ne permet pas, rappelons-le, cette séparation.

— *Senneurs moyens* (catégories 3 et 4) :

Les senneurs moyens (de moins de 450 tonneaux de jauge brute) ont été séparés initialement en catégories 3 et 4 par une limite fixée à 300 tonneaux.

Une nouvelle génération de senneurs se trouve à cheval sur cette limite (fig. 3 c) ce qui rend cette séparation peu judicieuse. Quoi qu'il en soit les catégories 3 et 4 ont des rendements significativement différents pendant toute la période étudiée (fig. 11). La division éventuelle, non utilisée encore systématiquement, séparant les senneurs moyens en 3 catégories, compte tenu de la nouvelle génération située vers 300 tonneaux, créerait des groupes plus homogènes, qui auraient des rendements respectifs significativement différents (selon un calcul préliminaire sur un échantillon).

Les proportions des différents types et tailles de bateaux ont évolué très rapidement; de nouvelles tailles de thoniers sont apparues récemment. Cette évolution permanente ne permet pas de prendre actuellement de décision définitive quant à un changement des limites de ces catégories.

— *Grands senneurs* (catégories 5, 6 et 7) :

Le groupe (plus de 450 tonneaux) se compose d'un certain nombre de bateaux très homogènes de la catégorie 5 et de plusieurs bateaux hétérogènes de catégorie 6 et 7, en nombre croissant. Actuellement les prises par unité d'effort des senneurs des catégories 6 et 7 ne semblent pas significativement supérieures à celles des senneurs 5. La grande variance des rendements et le petit nombre des bateaux expliquent cette situation.

3.4.3. RELATIONS ENTRE PRISES PAR JOUR DE MER ET PRISES PAR JOUR DE PÊCHE :

L'effort de pêche a donc été calculé sous deux formes, en jour de mer et en jour de pêche. Des relations statistiques, variables selon les engins, existent entre ces deux unités et méritent d'être étudiées.

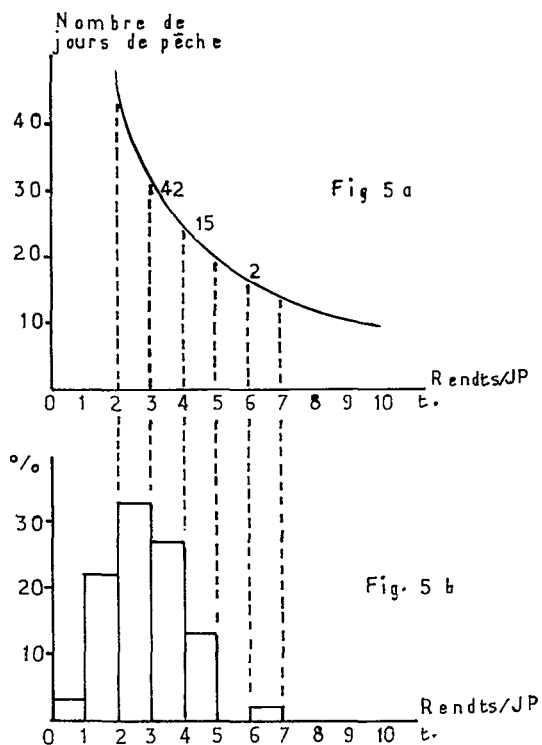
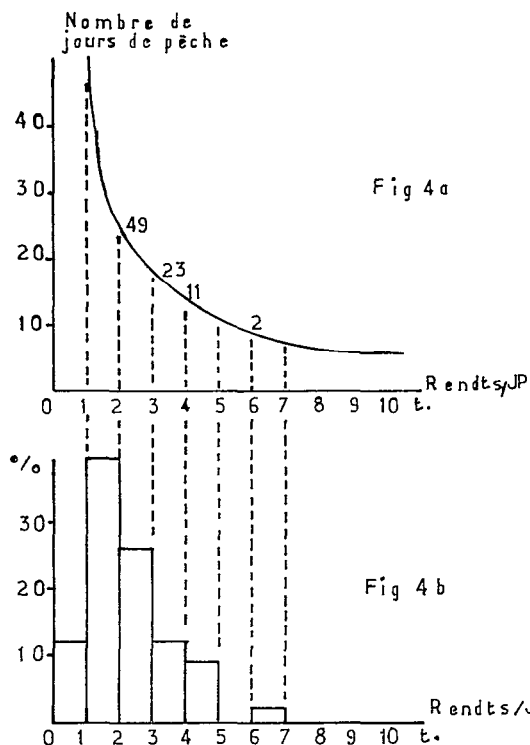


Fig. 4 a et 4 b. — Canneurs congélateurs 2; capacité moyenne : 50 t. a) La durée théorique de remplissage en fonction des rendements obtenus; b) La fréquence des rendements mensuels observés de 1969 à 1973.
 Fig. 5 a et 5 b. — Canneurs congélateurs 3; capacité moyenne : 95 t. a) La durée théorique de remplissage en fonction des rendements obtenus; b) La fréquence des rendements mensuels observés de 1969 à 1973.

Courbes théoriques :

A partir de la capacité moyenne d'une catégorie de bateaux, il est aisé de calculer la durée de remplissage des cales en fonction du rendement moyen. Relativement à l'autonomie du bateau, on peut considérer qu'il y a saturation de l'engin quand il est obligé de rentrer les cales pleines alors que son autonomie lui aurait permis de rester sur les lieux de pêche.

Les figures 4 à 9 (a) montrent la durée de remplissage en fonction du rendement pour les différentes catégories de bateaux.

Fréquences observées des rendements par jour de pêche :

Les fréquences de rendements moyens mensuels par jour de pêche ont été calculées pour la période 1969-1973 et mises en parallèle avec les courbes théoriques de remplissage (fig. 4 à 9 (b)).

Le rapprochement de ces deux graphes (a et b), montre les rapports qui existent entre l'aptitude des engins à pêcher et leur capacité de transport pendant la période étudiée.

Le nombre de jours de mer et de jours de pêche

maximums varient selon les types et catégories de bateaux. Pour les canneurs et petits senneurs, environ 25 % du temps de mer est consacré en moyenne à la recherche de l'appât. On peut considérer également que les zones de pêche sont situées en moyenne à 2 jours des ports de débarquement pour les thoniers congélateurs. Ces considérations permettent d'estimer, en pourcentage, le nombre de mois pendant lesquels la capacité a été un facteur limitant, l'engin étant saturé.

	Temps de mer	Temps de pêche	Pourcentage saturation
Canneurs congélateurs 2.....	25	16	22
Canneurs congélateurs 3.....	25	16	2
Senneurs 3.....	30	20	26
Senneurs 4.....	35	33	15
Senneurs 5.....	40	38	15
Senneurs 6+.....	60	58	10

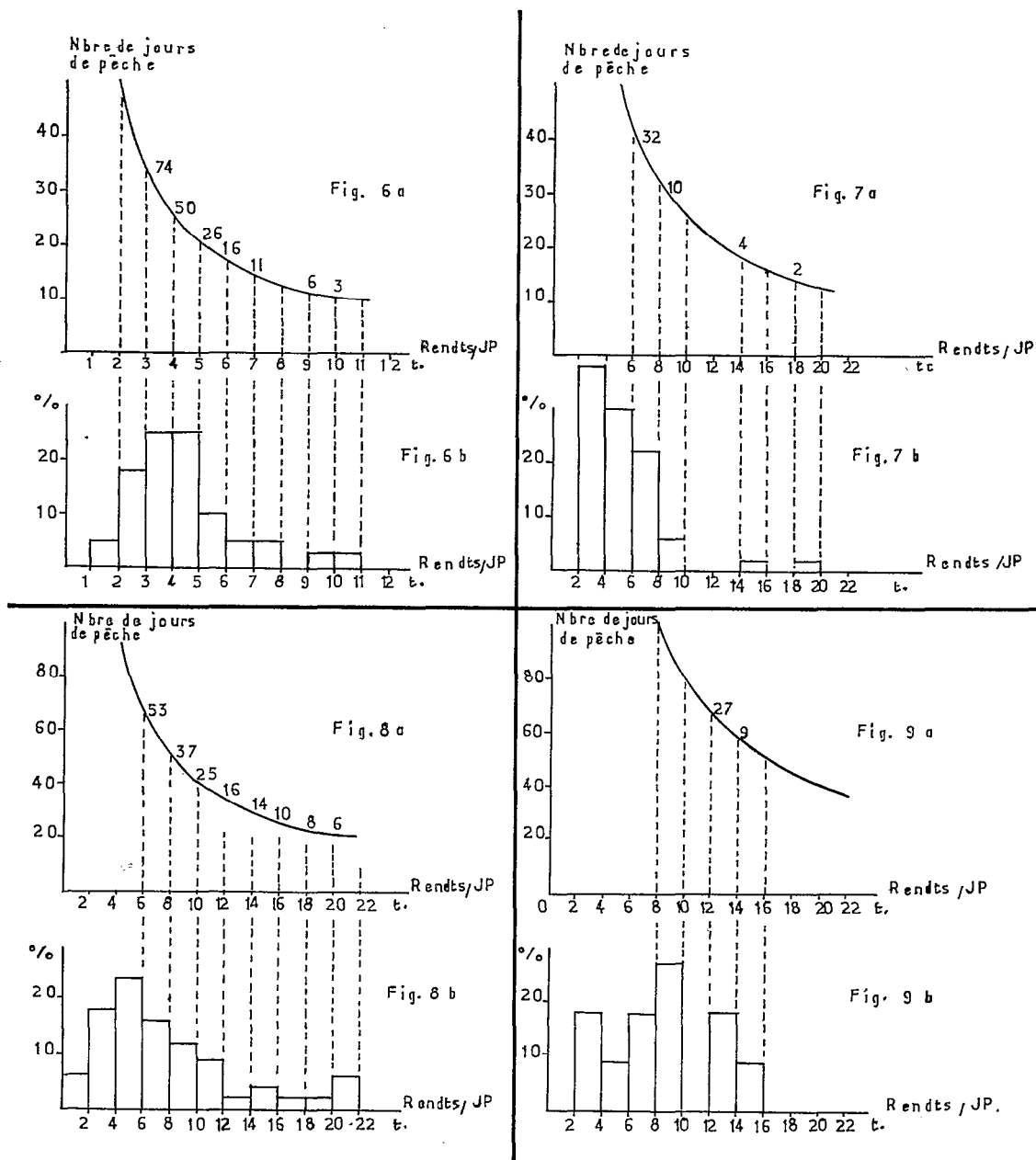


Fig. 6 a et 6 b. — Senneurs 3 ; capacité moyenne : 100 t. a) La durée théorique de remplissage en fonction des rendements obtenus
b) La fréquence des rendements mensuels observés de 1969 à 1973.

Fig. 7 a et 7 b. — Senneurs 4 ; capacité moyenne : 250 t. a) La durée théorique de remplissage en fonction des rendements obtenus
b) La fréquence des rendements mensuels observés de 1969 à 1973.

Fig. 8 a et 8 b. — Senneurs 5 ; capacité moyenne : 400 t. a) La durée théorique de remplissage en fonction des rendements obtenus
b) La fréquence des rendements mensuels observés de 1969 à 1973.

Fig. 9 a et 9 b. — Senneurs 6+ ; capacité moyenne : 800 t. a) La durée théorique de remplissage en fonction des rendements obtenus
b) La fréquence des rendements mensuels observés de 1969 à 1973.

Pour les fig. 4 à 9. — Les chiffres sur la courbe (a) indiquent le pourcentage cumulé du nombre de mois où l'engin rentre les cales pleines.

En moyenne la saturation n'est actuellement sensible que pour les plus petites unités, les canneurs 2 et les senneurs 3. Il est intéressant de noter que c'est pour le canneur congélateur 3 que la capacité semble la mieux en rapport avec l'aptitude de l'engin à pêcher.

Relations observées entre les prises par jour de mer et les prises par jour de pêche :

Les variations trimestrielles des prises par jour de mer et par jour de pêche des 4 engins sont représentées sur les figures 10-11. Les figures 12 à 16 montrent pour les différents engins la relation entre les valeurs mensuelles, de 1969 à 1973, des prises par unité d'effort en jour de mer et en jour de pêche. On vérifie que pour les très fortes abondances la prise par jour de mer n'augmente plus linéairement avec la prise par jour de pêche, ceci à des niveaux variables selon les engins.

Les thoniers ayant exploité la pêcherie de ses débuts jusqu'en 1968 (et sur lesquels sont basées toutes les estimations de l'abondance) sont les canneurs de catégories 2 et 3 et les senneurs de catégorie 3 (fig. 1 a et 1 b). Si on admet l'hypothèse logique d'un stock vierge plus abondant que le stock actuel, la prise par unité d'effort initiale de ces engins, calculée par jour de mer, sous-estime l'abondance initiale réelle par suite de la saturation de ces bateaux.

Par ailleurs on remarque sur les figures 12 à 16 un certain nombre de points situés au-dessus de la bisectrice dans la relation entre prises par jour de pêche et par jour de mer (4 % des points pour les canneurs, atteignant 27 % pour les grands senneurs de catégorie 5). Ces points aberrants sont dus au fait que, si le temps de mer est connu pour presque toutes les marées, l'échantillonnage concernant les temps de pêche est parfois insuffisant (§ 3.3.2). La forte variance des rendements des grands senneurs ajoutée à leur taux d'échantillonnage plus faible (§ 3.2) rend plus fréquente cette situation aberrante chez cet engin. Ceci souligne la nécessité de disposer d'un taux d'enquêtes très élevé pour les jours de pêche, surtout chez les grands senneurs.

3.5. Calcul d'un indice de prise par unité d'effort pour la période 1969 à 1973

Ce calcul utilisera les différents indices de prises par unité d'effort calculés précédemment et dont nous avons analysé les avantages et les inconvénients respectifs.

Plusieurs facteurs correctifs des prises par unité d'effort sont encore nécessaires pour en éliminer certains biais.

3.5.1. CORRECTION DE LA PRISE PAR UNITÉ D'EFFORT DES GRANDS SENNEURS EN 1973 :

En 1973, du mois de mars au mois de mai, période

pendant laquelle les rendements sont généralement médiocres, les grands senneurs FIS ont tous quitté le golfe de Guinée, ceci pour la première fois.

Si le calcul des indices de prise par unité d'effort des grands senneurs était fait pour 1973, sans tenir compte de cette situation, la prise par unité d'effort moyenne de l'année serait surestimée vis-à-vis des années antérieures. Le facteur correctif nécessaire a été calculé sur les années 1970 à 1972. Il est égal au rapport de la prise par unité d'effort annuelle à la prise par unité d'effort moyenne des 9 mois pendant lesquels les grands senneurs ont pêché, en 1973 (cf. fig. 17) : variations mensuelles des prises par unité d'effort. Ce rapport moyen est égal à 0,90 et est utilisé comme facteur correctif de la prise par unité d'effort annuelle des grands senneurs pour l'année 1973.

3.5.2. CORRECTION DE L'EFFORT EN FONCTION DE L'ESPÈCE RECHERCHÉE :

Jusqu'en 1973, l'effort de pêche de la flottille s'est principalement développé pour la recherche de l'albacore. Il existe toutefois des périodes variables selon les années, pendant lesquelles le listao peut être considéré comme recherché pour lui-même.

On peut penser actuellement que cette tendance s'accroîtra dans l'avenir. L'estimation de l'effort de pêche développé sur l'albacore ne peut dans ces conditions être estimé par l'effort de pêche total, sans risquer d'introduire un biais. La prise par jour de pêche (indice 1 et définie au § 3.3.2) par mois et par secteur $5^{\circ} \times 10^{\circ}$ permet de calculer la prise par unité d'effort, selon la méthode suivante :

La prise moyenne par unité d'effort de l'année a =

$$\overline{pue}_a = \frac{1}{S_a} \sum_{j=1}^{S_a} \frac{1}{m_j} \sum_{i=1}^{m_j} pue_{ij}$$

(S étant le nombre de secteurs ($5^{\circ} \times 10^{\circ}$) exploités pendant l'année, m_j étant le nombre de mois pendant lesquels le secteur d'indice j a été exploité, i est l'indice des mois).

1° - - Une prise par unité d'effort moyenne (A) : (PUE A) qui ne tient pas compte des espèces recherchées et qui est calculée à partir de tous les carrés où un effort significatif a été enregistré.

2° - - Une prise par unité d'effort moyenne d'albacore (B) : (PUE B) qui élimine du calcul tous les carrés 5×10 où la prise d'albacore est inférieure à celle de listao. Ceci revient à considérer que l'espèce recherchée est l'espèce majoritaire.

Le rapport de ces prises par unité d'effort A et B traduit l'importance de l'effort sur le listao. Le tableau 1, ci-dessous consigne les résultats obtenus.

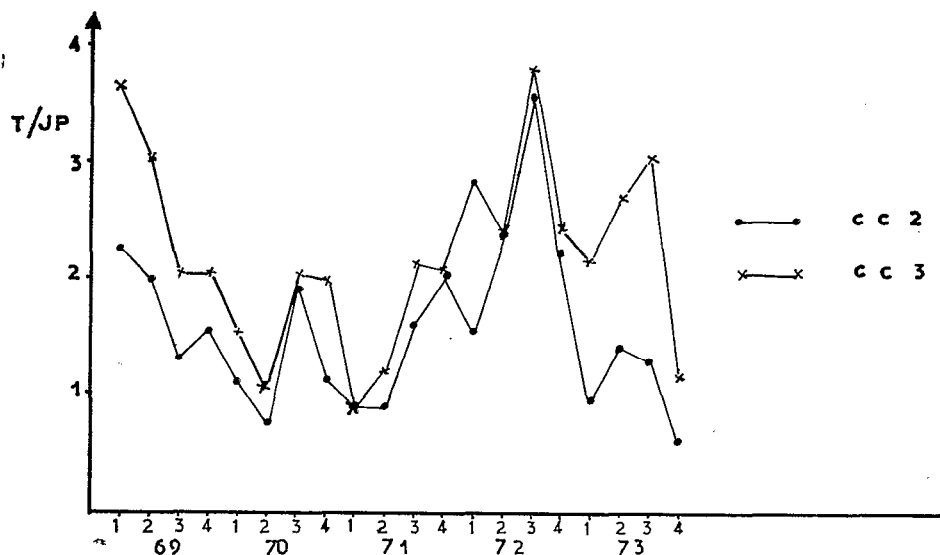


Fig. 10. — Rendements YF par jour de pêche/trimestre des canneurs de catégories 2 et 3 de 69 à 73.

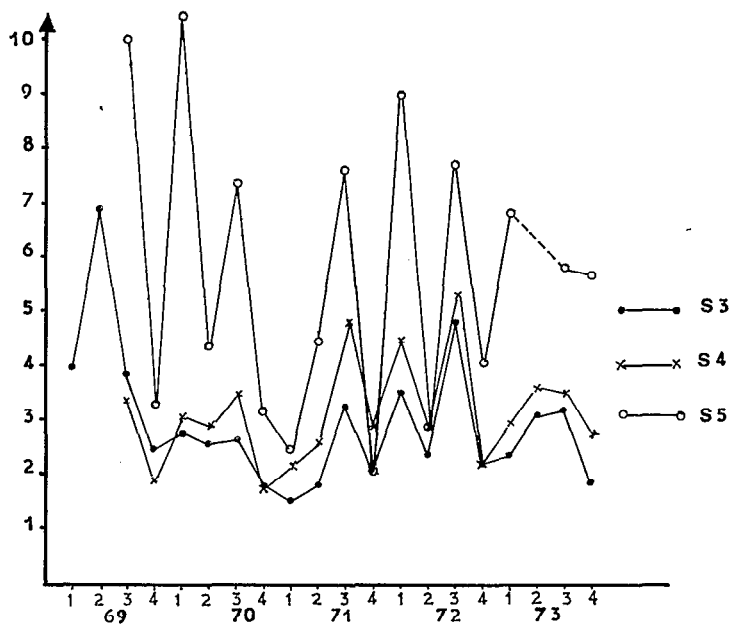


Fig. 11. — Rendements YF par jour de pêche et par trimestre des senneurs catégories 3, 4 et 5.

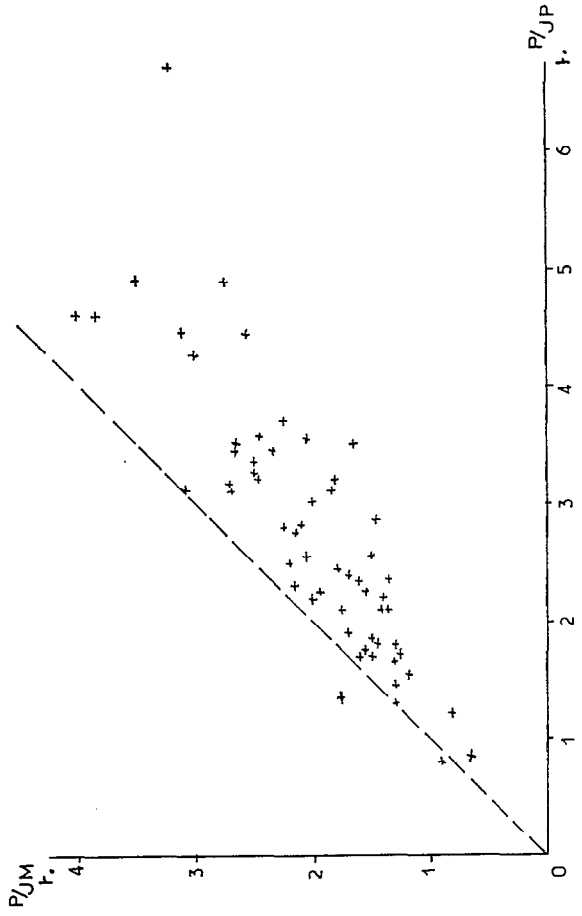


Fig. 13. — Canneurs congélateurs 3.

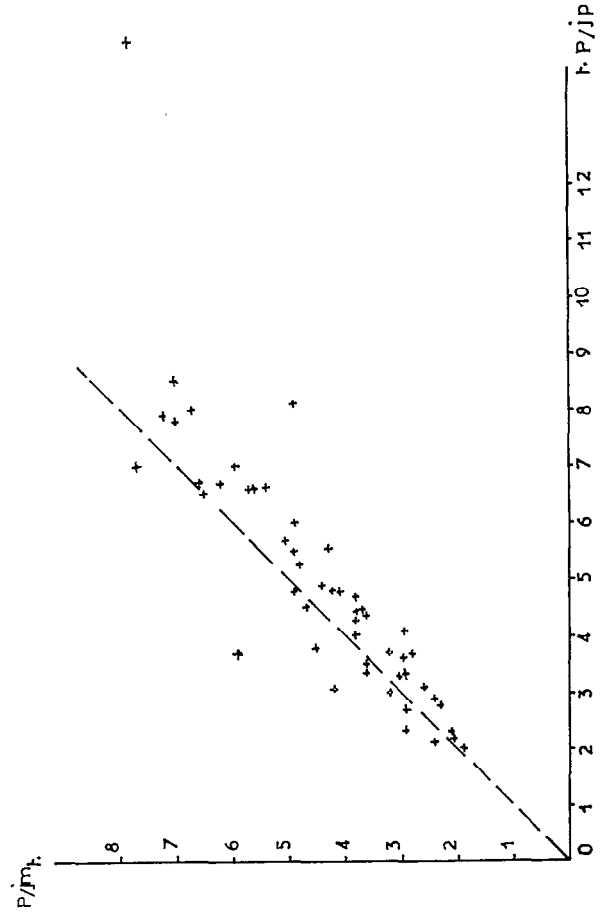


Fig. 15. — Moyens senneurs 4.

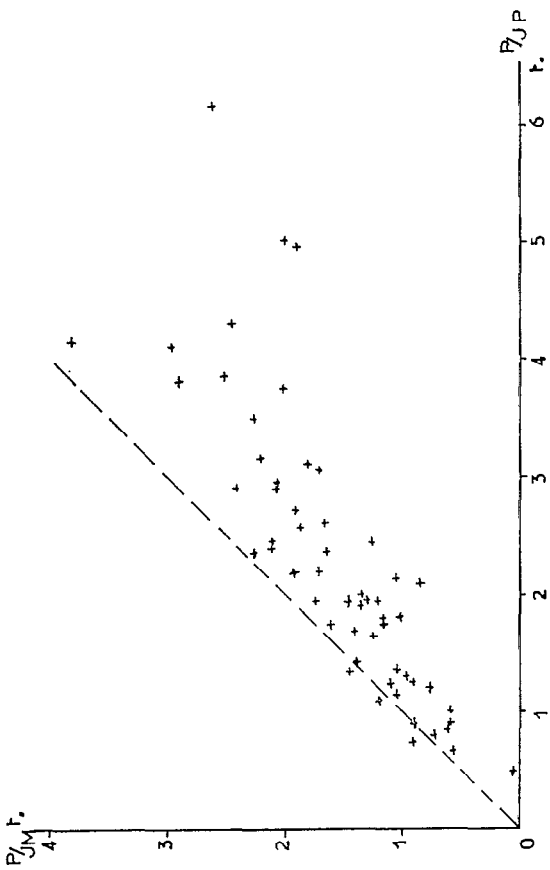


Fig. 12. — Canneurs congélateurs 2.

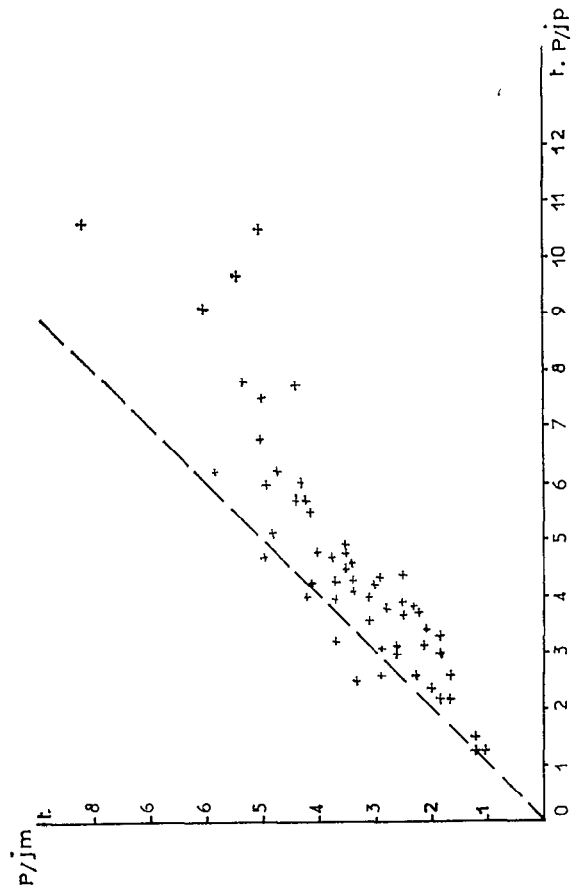


Fig. 14. — Moyens senneurs 3.

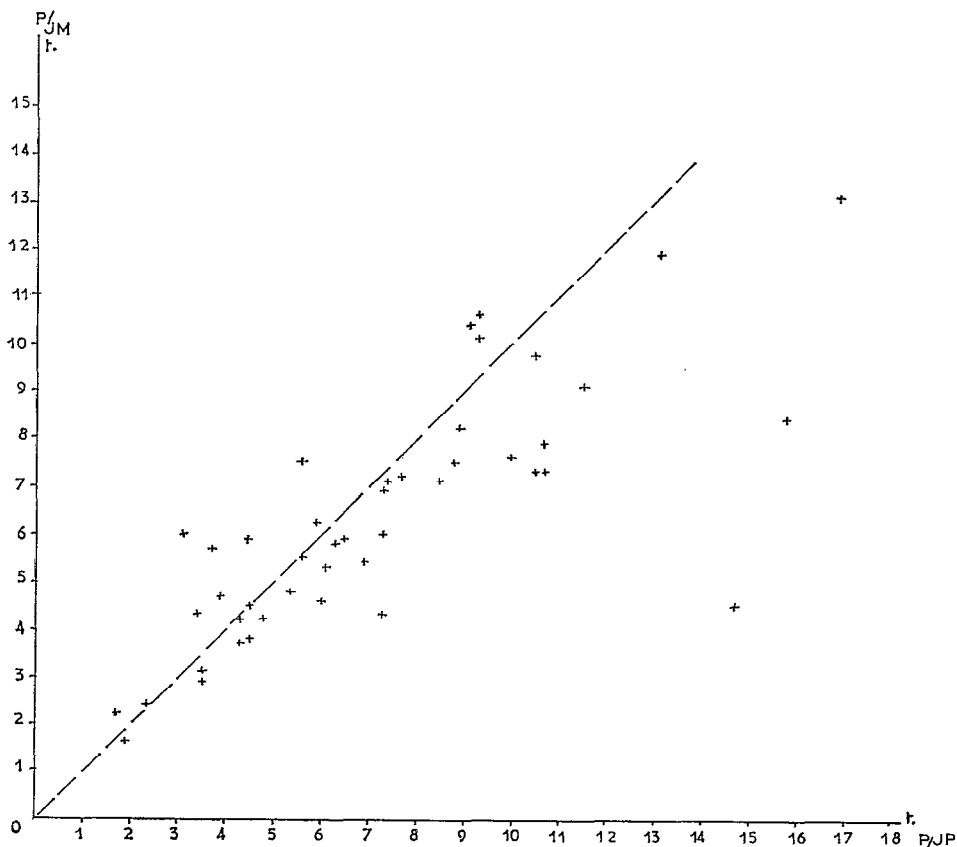
Fig. 16. — Grands senneurs S⁵.

TABLEAU 1

Prise par jour de pêche (Pue A) et prise par jour de pêche sur l'albacore (Pue B).

ANNÉES	CANNEUR CONGÉLATEUR			SENNEUR MOYEN			GRAND SENNEUR		
	Pue A	Pue B	A/B	Pue A	Pue B	A/B	Pue A	Pue B	A/B
1969	2.12	1.78	1.19	3.95	3.75	1.05	6.52	6.52	1.00
1970	1.68	1.42	1.18	2.55	2.15	1.19	7.08	5.91	1.20
1971	1.88	1.51	1.24	2.58	2.22	1.16	3.35	2.55	1.31
1972	2.50	2.08	1.20	3.31	2.62	1.26	4.34	3.62	1.20
1973	2.11	1.97	1.07	2.38	2.22	1.07	6.10	5.32	1.15

Cet indice de prise par unité d'effort par zone est biaisé par l'hétérogénéité des engins regroupés sous les appellations canneurs congélateurs, senneurs moyens, grands senneurs, ainsi que nous l'avions noté au paragraphe 3.4.2. Il ne sera donc pas utilisé tel quel, mais servira à effectuer la correction liée à l'effort sur le listao pour les autres prises par unité d'effort.

3.5.3. RÉSULTATS :

Pendant la période actuelle, la prise par jour de mer et celle par jour de pêche peuvent être utilisées après correction de l'effort sur le listao.

Les résultats du tableau 3 sont obtenus en multipliant les valeurs de la prise par jour de mer et de la prise par jour de pêche (indicée 1), du tableau 2, par les facteurs correctifs des paragraphes 3.5.1. et 3.5.2.

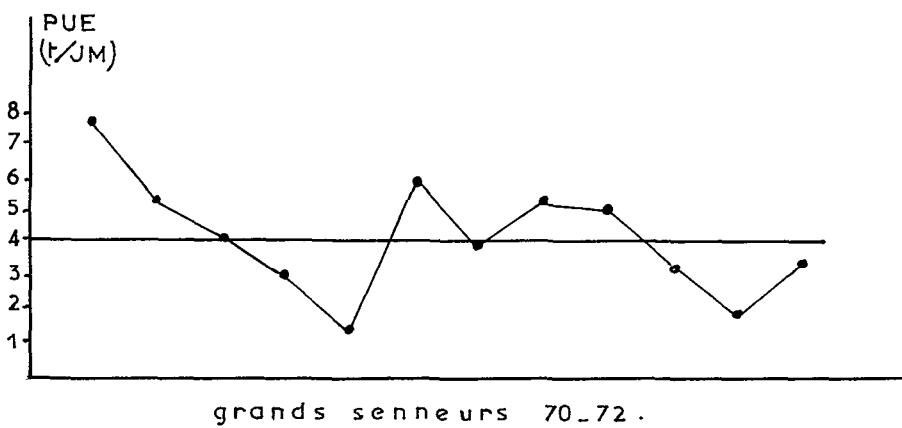
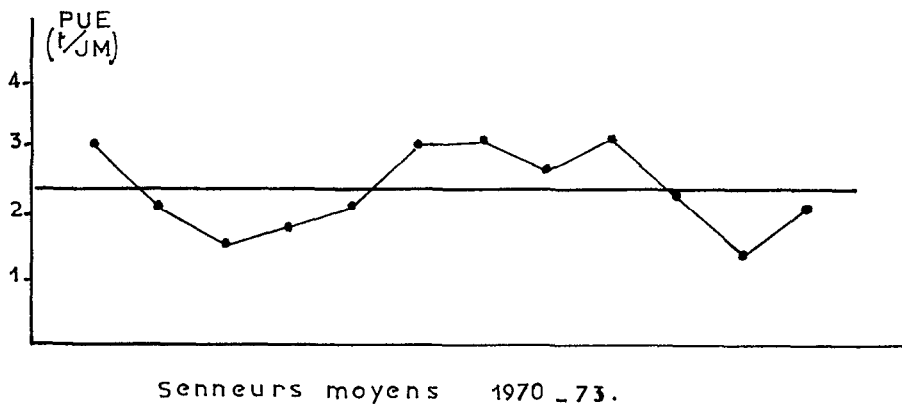
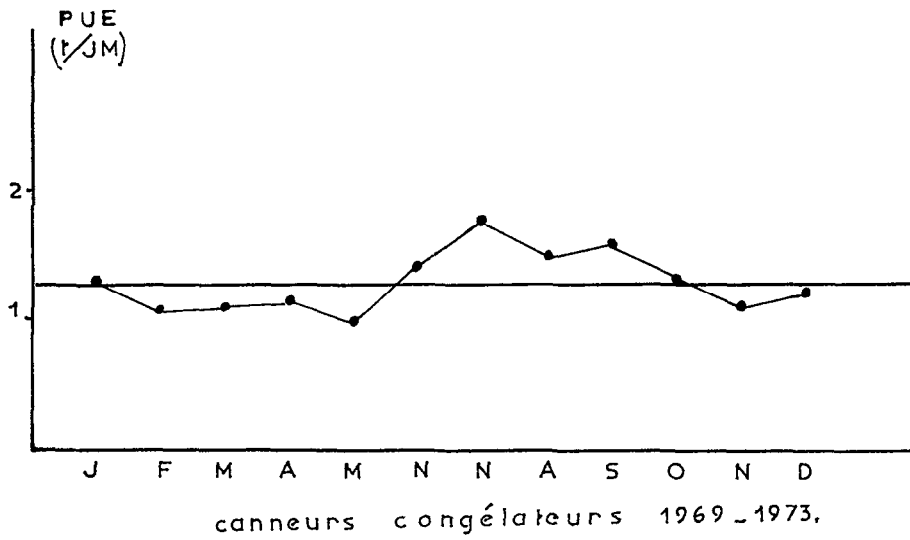


Fig. 17. — Rendements mensuels des canneurs congélateurs, senneurs moyens et grands senneurs.

TABLEAU 2

Prises par jour de mer (JM) et prises par jour de pêche (JP) des principales catégories.

ANNÉES	CANNEURS congélateurs 2		CANNEURS congélateurs 3		SENNEURS 3		SENNEURS 4		SENNEURS 5	
	JM	JP	JM	JP	JM	JP	JM	JP	JM	JP
1969	1.26	1.76	1.83	2.69	3.18	4.27	4.46	5.28	5.40	7.28
1970	0.98	1.20	1.36	1.64	1.93	2.43	2.85	2.79	5.07	6.50
1971	0.97	1.35	1.25	1.55	1.81	2.13	2.74	3.08	3.42	4.04
1972	1.11	2.03	1.85	2.86	2.27	3.23	2.90	3.78	4.56	5.95
1973	1.11	1.64	1.62	2.26	1.96	2.58	2.70	3.18	4.64	5.60

TABLEAU 3

Prises par jour de mer et prises par jour de pêche sur l'albacore.

ANNÉES	CANNEURS congélateurs 2		CANNEURS congélateurs 3		SENNEURS 3		SENNEURS 4		SENNEURS 5	
	JM	JP	JM	JP	JM	JP	JM	JP	JM	JP
1969	1.50	2.09	2.18	3.20	3.34	4.48	4.68	5.54	5.40	7.28
1970	1.16	1.42	1.60	1.93	2.30	2.89	3.39	3.32	6.08	7.80
1971	1.20	1.67	1.55	1.92	2.10	2.47	3.18	3.57	4.48	5.29
1972	1.33	2.44	2.22	3.43	2.86	4.07	3.65	4.76	5.47	7.14
1973	1.19	1.75	1.73	2.42	2.10	2.76	2.89	3.40	5.33	6.44

Les indices de prises par unité d'effort du tableau 3 sont les meilleurs à utiliser actuellement pour les modèles mathématiques demandant une connaissance de l'effort de pêche.

4. CONCLUSION

La rapide et importante évolution de la flottille thonière franco-ivoiro-sénégalaise peut mettre en cause chaque année les analyses précédentes des efforts de pêche. Elle interdit un choix définitif des catégories de bateaux, ce qui se traduit par une hétérogénéité de certaines catégories actuelles.

L'étude montre l'importance pour le calcul des prises par unité d'effort des problèmes liés à l'hétérogénéité des catégories, aux espèces qui sont préférentiellement recherchées, aux variances des prises par unité d'effort en jours de pêche ou de mer, et aux problèmes de saturation des engins. Elle dégage un

bilan provisoire des résultats obtenus depuis 5 ans à partir des catégories définies en 1970.

Le fichier sur ordinateur permettra de redéfinir ultérieurement de nouvelles catégories d'engins plus homogènes, quand la situation de la flottille sera plus stable. Il sera alors possible de traiter de nouveau les données du fichier actuel ce qui permettra une meilleure utilisation des modèles analytiques à engins multiples.

REMERCIEMENTS. — Nous tenons à remercier vivement M. F. BARBE, programmeur au Centre de Recherches Océanographiques qui a largement participé à la compilation et à l'analyse sur ordinateur des données, et du Dr J. C. LE GUEN dont les nombreux conseils ont été extrêmement précieux lors de la réalisation et de la rédaction de ce travail.

Manuscrit reçu au S.C.D. le 13 février 1975.

BIBLIOGRAPHIE

- BROADHEAD (G.), 1962. — Recent changes in the efficiency of vessels fishing for yellowfin tuna in the eastern Pacific Ocean. *IATTC Bull.* vol. VI, n° 7.
- CHAMPAGNAT (C.), 1968. — « Les campagnes thonières de pêche fraîche » à Dakar (1955-1967). Doc. Scient. prov. Centre Recherches Océanogr. Dakar-Thiaroye, n° 015.
- GULLAND (J. A.), 1956. — On the fishing effort in English demersal fisheries. *Fish. Invest.* (2) vol. XX.
- POINSARD (F.), LE GUEN (J. C.), 1970. — Observations sur la définition d'une unité d'effort de pêche applicable à la pêcherie de thon de l'Atlantique tropical africain. Doc. Scient. du Centre O.R.S.T.O.M. de Pointe-Noire, NS n° 5, mars 1970, 8.
- POSTEL (E.), 1965. — Les Thoniers congélateurs français dans l'Atlantique africain. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Océanogr.*, vol. III, n° 2 : 19-62.
- ROBSON (D.), 1966. — Estimation of the relative fishing power of individual ships. *ICNAF Rep. Bull.*, n° 3: 5-14.