

APPLICATION DES MODELES DE SHAEFER ET DERIVES AUX POPULATIONS
D'ALBACORES (THUNNUS ALBACARES) DE L'ATLANTIQUE *

par

A. Fonteneau et A. Caverivière ^{1/}

SUMMARY

Fishing efforts for the Eastern Tropical Atlantic surface tuna fishery are estimated for 1960 to 1972 from French and American baitboat and seiner freezer yields.

Schaefer's models and derived models give a maximum sustainable average yield of 50,000 metric tons approximately for yellowfin, and a catch quota would therefore become necessary in the very near future.

Some comments are made about problems limiting the study of the fishery.

* Tables 1 and 2 omitted here are reproduced in Data Record, Vol. 2
^{1/} ORSTOM CRO oceanographer-biologists, Abidjan

RESUME

Des efforts de pêche sont estimés pour la pêcherie thonière de surface de l'Atlantique oriental tropical de 1960 à 1972 à partir des rendements des thoniers congélateurs français et américains.

Les modèles Schaefer et dérivés indiquent une prise maximale équilibrée d'albacore de 50.000 tonnes environ, un contingentement des prises deviendrait donc rapidement nécessaire.

Quelques remarques sont faites à propos des problèmes limitant l'étude actuelle de la pêcherie.

* Les figures 1 et 2 n'ont pas été incluses, mais sont reproduites dans le Recueil de Données Statistiques, Vol. 2.

^{1/} Océanographes biologistes de l'ORSTOM CRO, Abidjan.

RESUMEN

Basadas en los rendimientos de los atuneros congeladores franceses y americanos, se han efectuado estimaciones de los esfuerzos pesqueros para la pesquería atunera de superficie del Atlántico oriental tropical durante el período 1960-1972.

Los modelos de Schaefer y derivados indican una captura máxima sostenible de 50.000 toneladas aproximadamente para el rabil y por lo tanto, resultaría rápidamente necesario el establecimiento de unos cupos de capturas.

Se hacen algunas observaciones relativas a los problemas que limitan el estudio actual de la pesquería.

* Las figuras 1 y 2, omitidas en esta publicación, han sido reproducidas en la Colección de Datos Estadísticos, Vol. 2.

^{1/} Oceanógrafos biólogos del ORSTOM CRO, Abidjan.

I.- INTRODUCTION

L'intérêt du modèle de SCHAEFER et des modèles dérivés est de ne nécessiter qu'une information de base réduite sur les prises et les efforts de pêche tout en permettant de fixer le niveau optimum d'exploitation des pêcheries.

Le succès du système de quota, qui a été adopté dans le Pacifique, basé sur le modèle de SCHAEFER est un bon exemple des possibilités de ces méthodes.

Dans l'Atlantique, ces modèles ont été peu utilisés sur l'albacore par suite du manque de précision des données disponibles.

Récemment, les prises exactes et les efforts (temps de mer) de tous les thoniers congélateurs français ayant pêché dans l'Atlantique ont pu être recueillis dans les archives de la SOVETCO* de Concarneau.

Ces résultats permettent de reconstituer l'évolution des prises et des rendements (prises par unité d'effort) de la pêche française presque depuis les débuts de la pêcherie, à une époque où la pêche française était déjà une des plus importantes de l'Atlantique (Tableau 1).

A partir des données de la SOVETCO, nous avons pu améliorer notre connaissance des débarquements annuels de la Flotte FRANCO-IVOIRO-SENEGALAISE (FIS) (Tableau 2).

* SOVETCO: Société pour la vente du thon congelé. Nous remercions la Direction et le Secrétariat de la SOVETCO pour l'aide qu'ils nous ont apportée dans la compilation des données.

II.- DONNEES UTILISEES - METHODES DE TRAITEMENT

Les archives de la SOVETCO contiennent les débarquements de tous les thoniers congélateurs français depuis le début de leur pêche, soit depuis 1959.

L'information se présente sous la forme suivante:

<u>Nom du bateau</u>	<u>Date débarquement</u>	<u>Port</u>	<u>Albacore</u>	<u>Listao</u>
"Cavalier des vagues"	5/06/62	Abidjan	25.040 t.	5.020 t.

Les débarquements sont connus par espèces dès le début de la pêcherie. Les temps de mer ne peuvent être estimés qu'indirectement à partir de l'intervalle de temps entre deux ventes successives. A cette durée séparant deux débarquements, un jour par marée et un jour par semaine de mer ont été retirés pour tenir compte des délais de débarquement et d'entretien des bateaux, les jours de départ et d'arrivée ayant été également supprimés. Les marées où l'intervalle séparant deux ventes était supérieur à l'autonomie du bateau ajoutée à un temps de présence normal au port (par exemple par suite de pannes) ont été éliminés du calcul et le temps de mer estimé d'après leurs prises et la prise par unité d'effort (PUE) moyenne des bateaux de même type et catégorie.

Les données sur les temps de pêche disponibles depuis 1964 à POINTE NOIRE n'ont pas été utilisées, car elles ne couvrent qu'une fraction de la pêcherie.

Le temps de mer exact est connu à partir de 1969.

Par suite de la relative hétérogénéité de la flottille, la stratification habituelle de la flottille franco-Ivoiro-Sénégalaise (FIS) a été maintenue.

Ont ainsi été utilisés dans les calculs, les types de bateaux suivants, définis par leur mode de pêche et leur jauge brute:

TYPE ET CATEGORIE	CODE	JAUGE	CAPACITE TRANSPORT
Petits canneurs congélateurs	CC2	95 à 190 tx	50 t.
Canneurs congélateurs moyens	CC3	190 à 300 tx	90 t.
Petits senneurs	SM3	190 à 300 tx	95 t.
Moyens senneurs	SM4	300 à 450 tx	200 t.
Grands senneurs	55	450 à 750 tx	400 t.
Supers senneurs	S6+	+ 750 tx	800 t. ou +

La fig.1 montre les variations de l'effort de pêche de ces différentes catégories. On constate que les canneurs, seuls présents jusqu'en 1963, sont peu à peu remplacés par des senneurs de taille croissante, les grands senneurs de type américain apparaissant dans la pêcherie française en 1969.

La prise totale effectuée par la pêcherie de surface a été estimée d'après les chiffres du bulletin statistique de l'ICCAT, version 1972 révisée (Tableau 3). Les chiffres de 1972 ont été aimablement communiqués par M.W.LENARZ* pour la flottille américaine et estimés pour les autres flottilles.

Les prises utilisées actuellement sont probablement assez exactes, sauf peut-être pour la pêche des thoniers espagnols dans les premières années qui est sans doute sous-estimée.

L'effort de pêche a été estimé à partir des jours de mer par deux méthodes sensiblement différentes:

* W.LENARZ: biologiste des pêches - Fishery Center - La Jolla (U.S.A.)

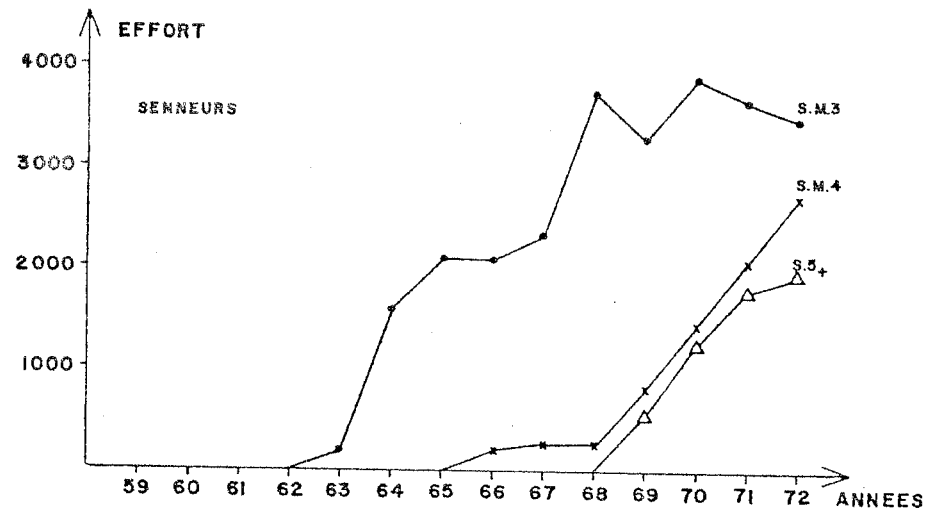
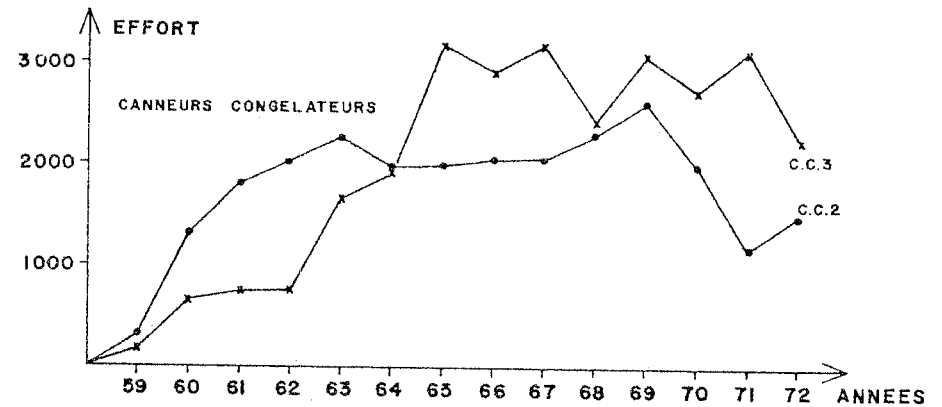


FIG. I EFFORT DE PÊCHE DES THONIERS CONGÉLATEURS FIS PAR TYPES ET CATEGORIES

1° - Méthode directe avec effort standardisé

Un résultat essentiel dans l'étude d'une pêcherie consiste à obtenir pour chaque année un indice unique, représentatif de l'effort de pêche. Ce résultat, qui n'est pas disponible actuellement pour l'albacore atlantique, doit, de préférence, être exprimé en unité d'effort d'un bateau de référence classique dans la pêcherie. Vu la multiplicité des types de bateaux en présence, il est nécessaire de standardiser l'effort des différents types de bateaux en un effort d'un engin de type moyen.

Les premiers résultats obtenus en comparant les rendements par jour de pêche de bateaux pêchant dans un même secteur n'ont pas été satisfaisants, par suite de leur grande variabilité; dans ces conditions, une standardisation très simple de l'effort de pêche a été jugée préférable: le jour de mer du sennear de catégorie 3 (190 à 300 tx, 95t. environ de capacité de transport) est choisi comme effort de référence. Un facteur correctif A_i , est calculé pour chaque catégorie-type de bateau (T_i), d'après les résultats de la période 69-72, où tous les engins sont bien représentés.

Le facteur est calculé de la façon suivante:

$$A_i = 1/4 \sum_{1972}^{1969} \frac{\text{p.u.e. YF } T_i}{\text{p.u.e. YF SM3}}$$

Les facteurs correctifs suivants ont été obtenus:

G1.	CC2	CC3	SM3	SM4	S5+
0,30	0,48	0,70	1,00	1,19	1,88

L'effort des grands senneurs de catégorie 6, trop peu nombreux pour avoir des résultats significatifs, est assimilé à celui des senneurs de catégorie 5.

En multipliant l'effort total de chaque catégorie par son facteur correctif A_i , un effort français et un effort américain sont calculés en jours de mer SM3. Un effort total Atlantique est ensuite calculé au prorata de la prise FIS-US et des prises totales d'albacores.

L'effort calculé par cette méthode (Tableau 4) semble bien traduire l'augmentation régulière de l'effort de pêche observée pendant ces dernières années. On note que l'effort de pêche a doublé de 1962 à 1967, puis presque triplé de 1967 à 1972.

2° - Méthode indirecte: effort théorique:

Les deux catégories de thoniers les mieux représentés dans la pêcherie sont les canneurs pêchant depuis 1959 et les petits senneurs depuis 1964. Pendant cette période où les deux engins ont pêché simultanément (donc de 1964 à 1972), un rendement moyen par jour de mer $\frac{CC + SM3}{2}$ a été calculé pour chaque année. Le rendement des canneurs congélateurs est lui-même calculé comme la moyenne $\frac{CC2 + CC3}{2}$. Les rendements des CC2 sont toujours inférieurs à ceux des CC3 et la proportion des deux catégories est variable, ce qui justifie cette méthode de calcul.

A partir de cette série de prises par unité d'effort, un effort théorique annuel a été calculé en divisant la prise totale d'albacore de surface par ces p.u.e. (Tableau 5).

Les résultats (fig.2) sont très voisins de ceux obtenus par la méthode directe, l'accroissement de l'effort pendant les 4 dernières années étant un peu moins rapide.

Les corrélations les meilleures sont obtenues pour F_n , F_{n-1} ou $\frac{F_n+F_{n-1}}{2}$

Comme on considère généralement que l'effet de l'effort de pêche porte sur la demi-durée d'exploitation de l'espace par la pêche, la régression de U en $\frac{F_n+F_{n-1}}{2}$ est jugée la plus intéressante.

L'équation de la droite de régression (fig.3) est la suivante:

$$U_n = 4.2 - 0.084 \frac{F_n+F_{n-1}}{2}$$

La prise maximale équilibrée (fig.4) est égale à 52.500 tonnes pour 25.000 jours de mer.

B - Méthode de Pella Tomlinson

Le modèle de production généralisée décrit par Pella Tomlinson en 1969 a été employé. Les deux séries d'effort direct et indirect ont été traitées successivement.

Le modèle, entre autres conditions, demande que les stocks réagissent instantanément à l'effort de pêche. Bien que cette condition ne soit probablement pas satisfaite, la croissance régulière de l'effort diminue beaucoup les inconvénients de cette restriction.

Rappelons que la production équilibrée est définie dans ce modèle par l'équation:

$$C = qf \frac{(qf + K)}{H} \frac{1}{m-1}$$

L'exposant m traduit le type de la courbe de production: pour $m = 2$, la production est symétrique de type Schaefer, et pour $m < 2$, la décroissance des rendements au-delà de l'effort optimum est de plus en plus lente pour des valeurs croissantes de m .

III.- RELATIONS ENTRE PRISES, PRISES PAR UNITE D'EFFORT ET EFFORT DE PECHE

A - Méthode de SCHAEFER, application LE GUEN-WISE (1967):

Les résultats obtenus par les méthodes de SCHAEFER originales (1954 et 1957), ne sont pas développés, car ces deux méthodes sont trop sensibles aux facteurs d'hétérogénéité de la pêche soulignés au chap.3 et à sa rapide évolution.

LE GUEN et WISE (1967) ont montré l'influence du facteur temps dans la relation effort-prise par unité d'effort, l'impact d'un effort de pêche F pouvant se répercuter sur les p.u.e. U pendant plusieurs années.

Ils ont, d'autre part, mis en évidence qu'un modèle de SCHAEFER étant entièrement déterminé par sa droite d'équilibre, on peut considérer que cette droite peut-être représentée par la meilleure droite d'ajustement entre les efforts de pêche et les p.u.e.

La méthode consiste à rechercher la meilleure droite de régression entre les p.u.e. et les efforts de pêche de différentes périodes précédentes. Elle est voisine de celle de GULLAND (1962) moyennant les efforts de pêche de l'année et de quelques années précédentes.

Les coefficients de corrélation calculés d'après les efforts directs standardisés de 1961 à 1972 sont les suivants:

F_n	F_{n-1}	F_{n-2}	$\frac{F_n+F_{n-1}}{2}$	$\frac{F_{n-1}+F_{n-2}}{2}$	$\frac{F_n+F_{n-1}+F_{n-2}}{3}$
-0,77	-0,75	-0,60	-0,74	-0,68	-0,70

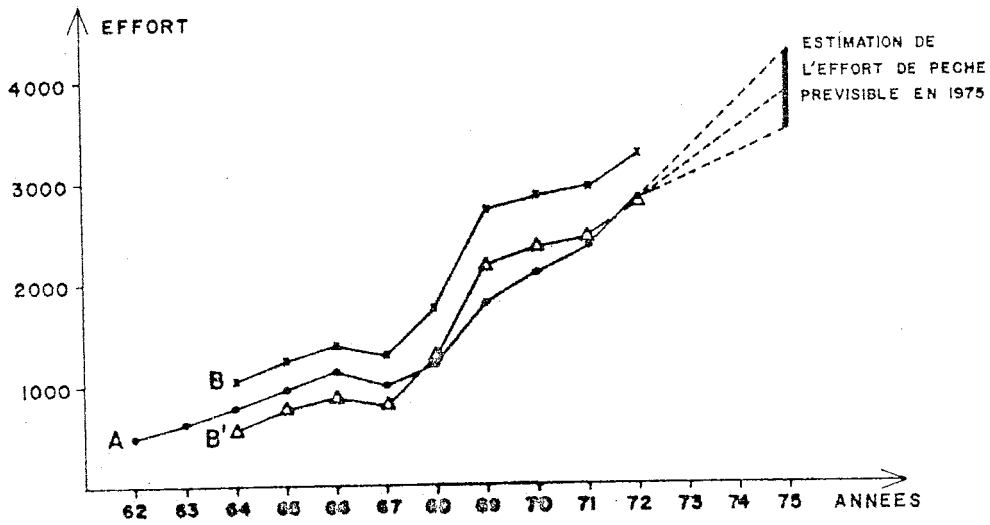


FIG 2 : -A- EFFORTS DE PECHE STANDARDISES--
 -B- EFFORTS DE PECHE THEORIQUES--
 -B'- EFFORTS DE PECHE THEORIQUES AYANT MEME MOYENNE POUR LES ANNEES 1964 A 1972 QUE LES EFFORTS DE PECHE STANDARDISES.

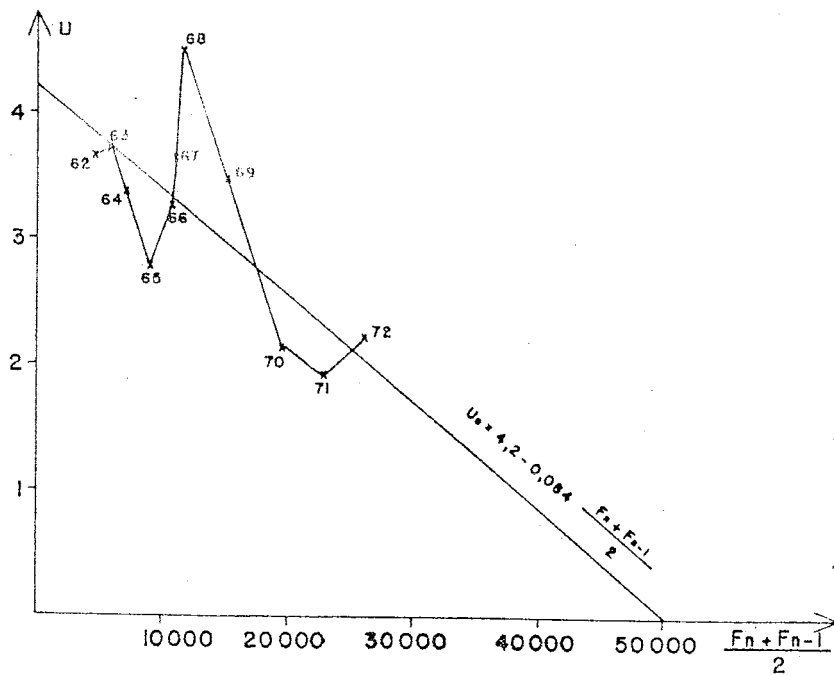


FIG 3 : DROITE DE REGRESSION PUE/EFFORT 2 ANS. (LE GUYN-WISE)

1° - Prise et effort standardisé (fig.5)

Les données de base utilisées sont indiquées au tableau 4. Diverses valeurs de l'exposant m ont été testées. La meilleure corrélation a été obtenue avec $m = 1,4$, mais l'ajustement aux données est satisfaisant pour m variant de 1,2 à 2,0.

La prise maximale équilibrée calculée est de 50.400 tonnes pour un effort de 24.400 jours de mer de SM3. Ce résultat est très voisin de ceux trouvés par la méthode Le Guen et Wise précédente et aussi de ceux de LENARZ et FOX (SCRS ICCAT/72/73).

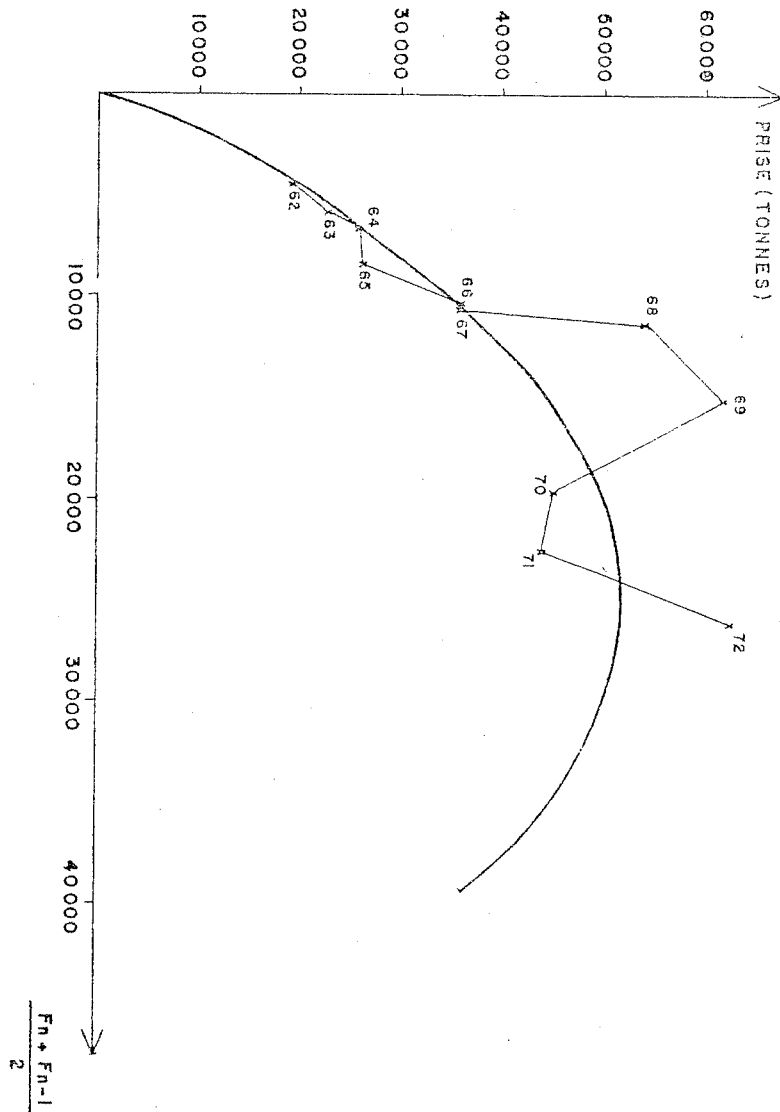
Les paramètres de l'équation de production sont les suivants pour $m = 1,4$:

$$\begin{aligned} U_{op} &= 2,06 \text{ t/j} \\ q &= 0,158 \\ U_{max} &= 4,79 \text{ t/j} \\ H &= -0,217 \\ K &= -13,503 \end{aligned}$$

Les plages de confiance relatives à la production maximum moyenne équilibrée n'ont pas été estimées: leur coefficient de sécurité n'est qu'illusoire au stade actuel de l'exploitation par suite de notre méconnaissance de la partie de la courbe de production correspondant aux efforts de pêche très élevés.

2° - Prise et effort théorique

Les résultats (fig.6) sont très voisins de ceux obtenus avec la première méthode. Pour $m = 1,4$, la prise maximale équilibrée est de 48.400 tonnes avec $F_{opt} = 28.500$, $U_{max} = 3,9 \text{ t/j}$ et $U_{opt} = 1,7 \text{ t/j}$.



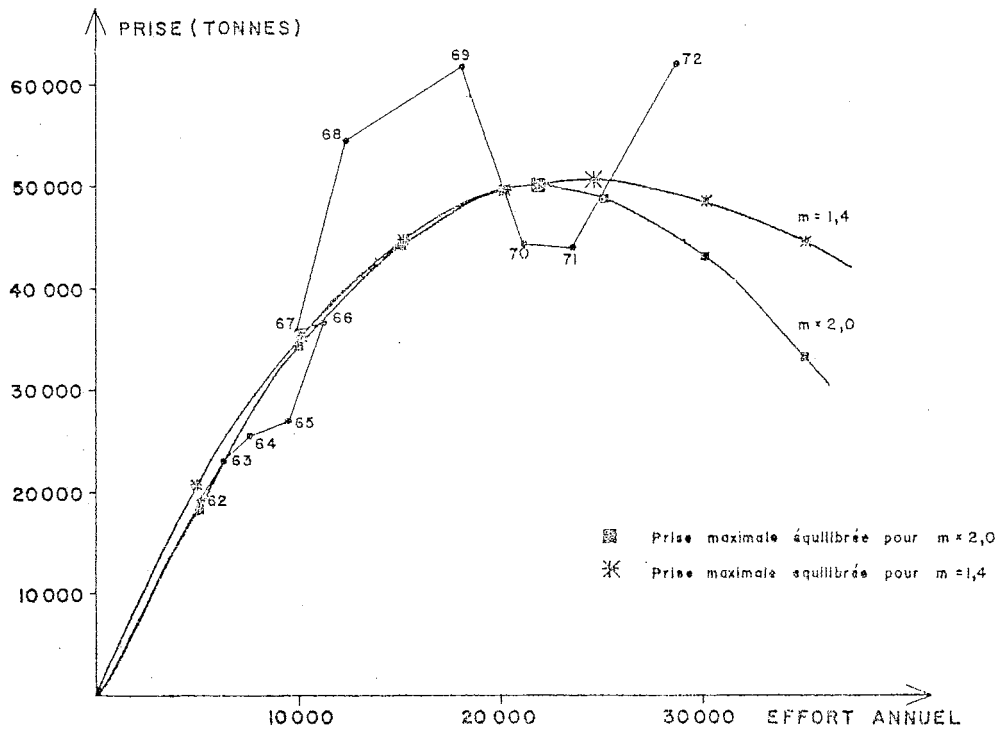


FIG. 5 : COURBE DE PRODUCTION (PELLA-TOMLINSON) - EFFORT STANDARDISE.

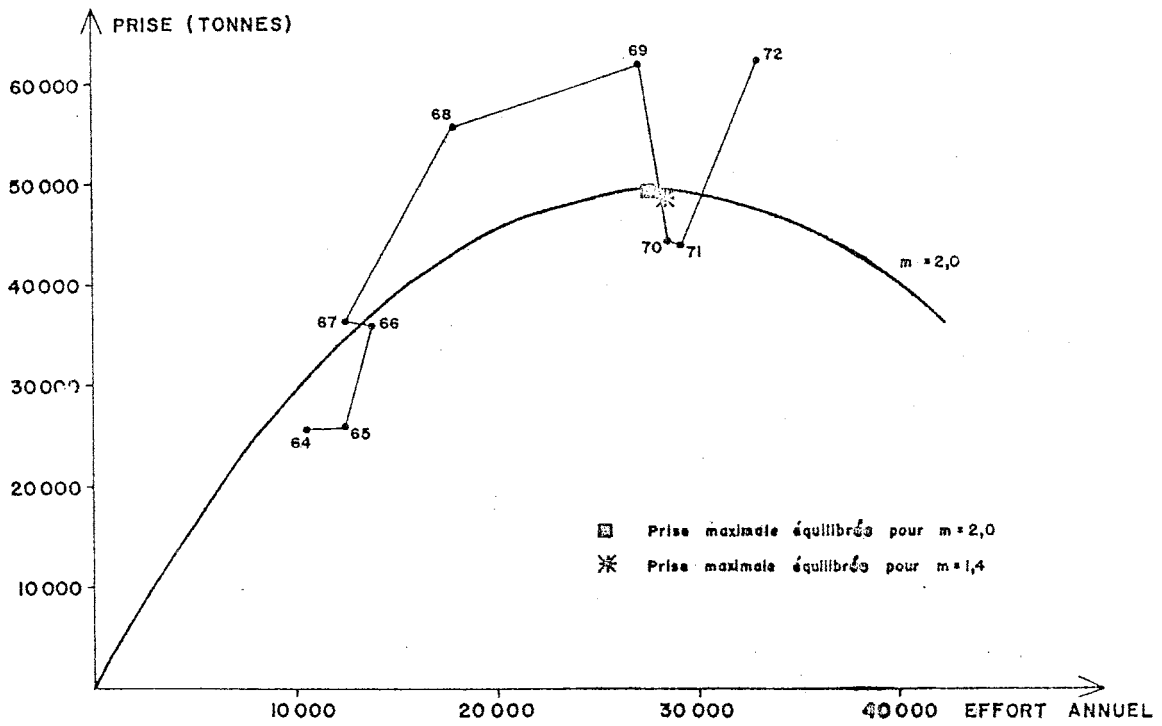


FIG. 6 COURBE DE PRODUCTION (PELLA-TOMLINSON) - EFFORT THEORIQUE.

L'effort étant calculé à partir du rendement moyen canneur-senseur, les unités employées sont ici purement théoriques.

En conclusion malgré l'assez grande hétérogénéité des données, les diverses méthodes de calculs aboutissent à des résultats très comparables et à des conclusions identiques.

IV.- PROBLEMES LIMITANT L'ETUDE ACTUELLE DE LA PECHERIE

Cette étude porte sur des données assez complètes et assez précises, mais plusieurs biais et facteurs d'hétérogénéité en limitent la portée. Parmi ceux-ci, on devra retenir:

1° - La disparition progressive des canneurs

Les canneurs, qui jusqu'en 1963 étaient les seuls à pêcher les thons dans l'Atlantique, sont actuellement devenus presque négligeables dans la pêcherie (fig.7) (Il faut noter toutefois une tendance probable en 1973 à augmenter l'effort de pêche des canneurs asiatiques).

Les poissons pêchés par cet engin sont de petite taille, seules deux classes d'âge environ sont exploitées, alors que les senseurs exploitent les albacores pendant 4 années. Le passage de l'un à l'autre engin modifie le rendement par recrue et la courbe de production. Par ailleurs, les canneurs de l'Atlantique sont toujours de petite taille (capacité inférieure à 100 t) ce qui limite leur aire de prospection aux zones les plus proches de la côte. Les problèmes d'appât aggravent ce problème en leur interdisant les zones de pêche où l'appât est rare même quand le thon y est très abondant (secteur d'Abidjan en août par exemple).

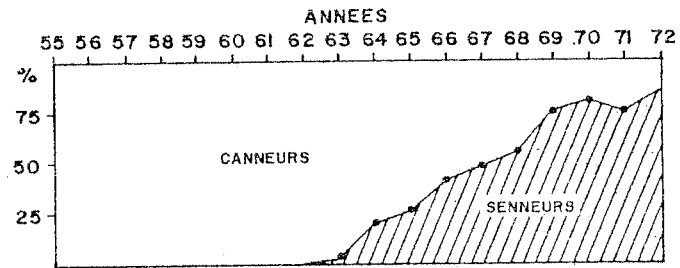


FIG 7 : POURCENTAGE DES PRISES ANNUELLES D'ALBACORES DEBARQUEES PAR LES CANNEURS ET LES SENSEURS DE LA FLOTILLE THONIERE ATLANTIQUE.

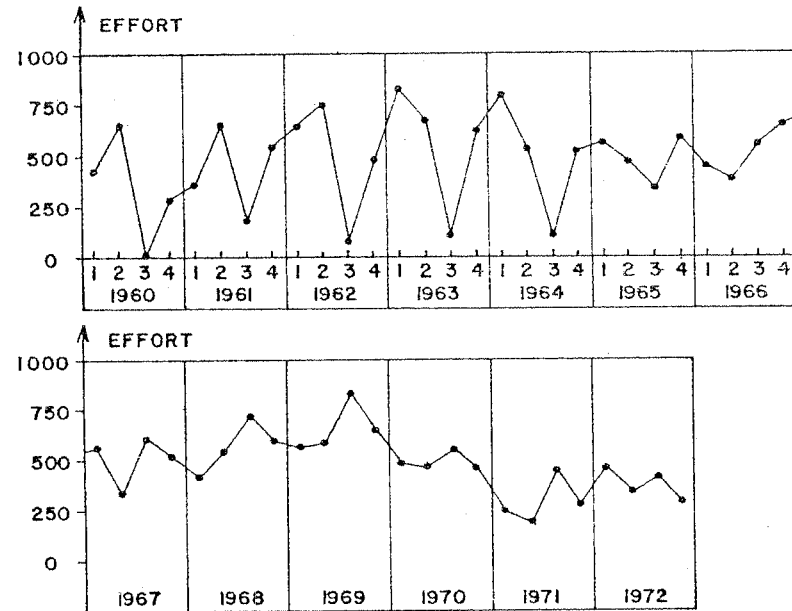


FIG 8 : EFFORT PAR TRIMESTRE DES CANNEURS CONGELATEURS F.I.S DE 95 A 190 Tx. (De 1960 à 1972).

2° - L'évolution des saisons de pêche

Les thoniers français et espagnols sont restés pendant toute les premières années de la pêcherie sans pêcher durant les mois d'été, alors que depuis les efforts et les rendements sont régulièrement les plus élevés à cette période (fig. 8). La hausse des rendements constatée de 65 à 68, malgré un effort de pêche accru est largement due à ce changement de comportement des pêcheurs: l'évolution des rendements calculés sur les 1er, 2è et 4è trimestres atténué fortement ce phénomène (fig.9).

3° - Unité d'effort

Pendant la période d'installation de la pêcherie d'albacores de l'Atlantique l'unité d'effort employée - jour de mer ou jour de pêche d'un canneur - risque de ne pas être adaptée à l'abondance réelle du stock. Un canneur avec 10 hommes à bord peut pêcher 3 tonnes de poissons par jour là où un canneur avec 20 pêcheurs en prendrait 6 tonnes et un senneur peut-être 50 tonnes. Dans le premier temps d'exploitation le stock a pu diminuer sans que cela se traduise par une baisse de la prise par unité d'effort biaisée par la trop petite taille des navires.

L'emploi du jour de mer comme unité d'effort augmente encore ce biais dans l'estimation des p.u.e. En effet, dans le cas de fortes abondances, un petit bateau dont la capacité de stockage est faible est obligé de rentrer constamment au port pour débarquer sa prise. La fig.10 montre pour les petits canneurs de 50 t. de capacité moyenne, la relation inverse qui existe entre la durée moyenne des marées et la prise par marée. Les temps de route étant dans cette pêcherie en moyenne importants, la prise par jour de mer - malheureusement seule disponible - des petits bateaux risque d'être un mauvais indice des fortes abondances.

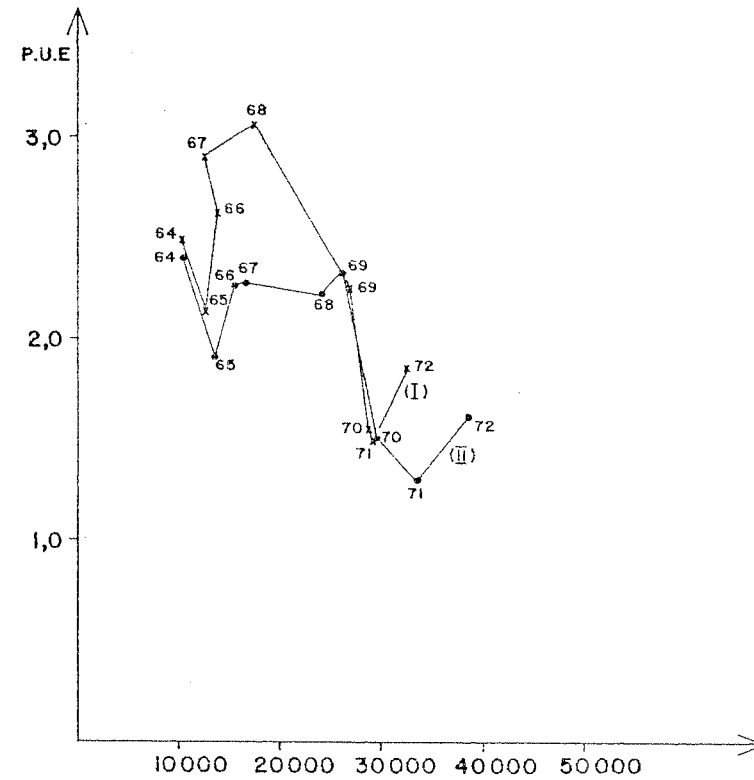


FIG 9 : PRISE PAR UNITÉ D'EFFORT EN FONCTION DE L'EFFORT THÉORIQUE.
 (I) EFFORT THÉORIQUE ANNUEL.
 (II) EFFORT THÉORIQUE CALCULÉ SUR LES TRIMESTRES I, 2, et 4

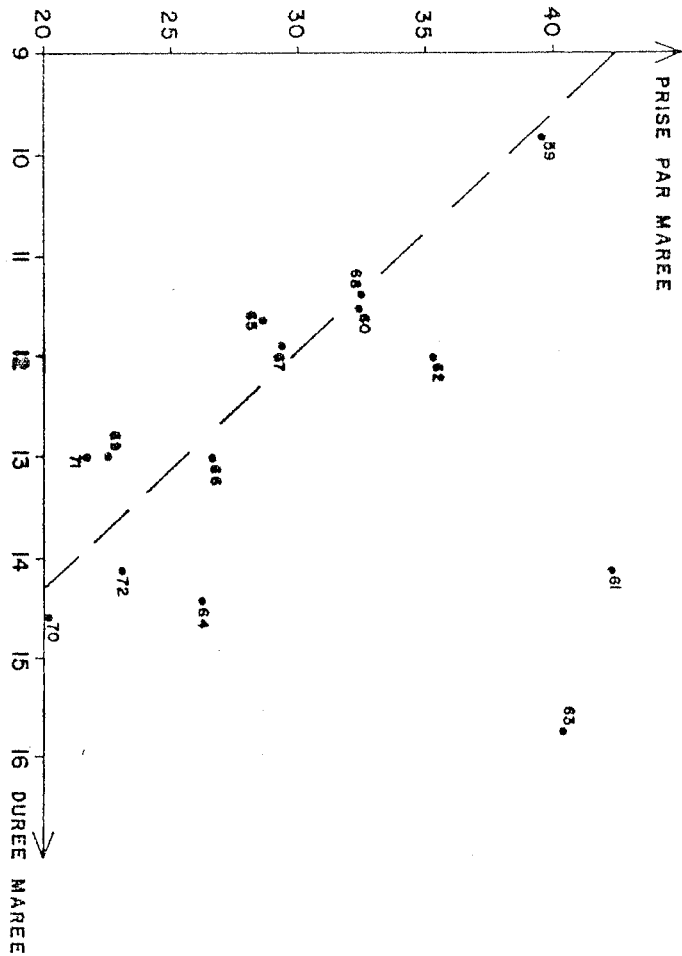


FIG. 10 : RELATION ENTRE LA PRISE MOYENNE ANNUELLE PAR MAREE ET LA DUREE MOYENNE DE LA MAREE POUR DES CANNEURS CONGOLAIS DE 95 A 190 T. ET DE 50 T. ENVIRON DE CAPACITE.
(Les points 1961 à 1964 correspondent à la recherche de nouveaux secteurs de pêche dans le sud ne sont pas pris en considération).

La capacité de transport des bateaux ayant progressivement augmenté ainsi que leur vitesse, cette sous-estimation des fortes abondances est progressivement réduite, ceci d'autant plus que le poisson est devenu simultanément moins abondant.

4° - Extension des zones de pêche

La zone actuelle de pêche s'étend en latitude de 20° Nord à 15° Sud, en une bande côtière généralement inférieure à 100 milles de large (fig.11). Jusqu'en 1962, la pêche était limitée à la petite flottille de Lobito en Angola d'une part, et à la flottille de Dakar dans le secteur Dakar-Freetown, d'autre part.

De 1961 à 1966, la zone de pêche s'est étendue jusqu'à ses limites actuelles en exploitant les secteurs d'Abidjan, de Pointe Noire et des Iles Anno Bom et Sao Thomé.

Les chiffres disponibles par carrés de 1°, pendant la période 1969-1972 montrent que, malgré une forte augmentation de l'effort, la zone de pêche est restée stationnaire (Tableau 6). Les grands senneurs actuels, qui sont susceptibles de pêcher loin des côtes, pourraient exploiter des secteurs situés très au large, mais cette tendance ne s'est pas encore nettement manifestée dans l'Atlantique.

On se rappellera que toute extension des zones de pêche, passée ou future, risque de faire passer la courbe de production à un niveau supérieur.

5° - Amélioration des méthodes et tactiques de pêche

Cette amélioration tend à sous-estimer la baisse réelle de l'abondance. Les progrès technologiques acquis pendant les quinze dernières années ont très largement modifié les conditions de la pêche de surface.

des palangriers asiatiques. La pêche de surface exploite en moyenne les albacores jusqu'à 5 ou 6 ans alors que la pêche à la palangre les exploite à partir de 3 ans environ.

Bien que la relation stock-recrutement ne soit pas clairement établie, il est évident qu'il existe entre les deux pêcheries des interactions. Une note séparée essaiera d'intégrer les deux pêcheries à partir des résultats de la présente étude.

V.- OBSERVATIONS SUR LA SITUATION ECONOMIQUE DE LA PECHERIE

Les gains et surtout les coûts exacts de la pêche sont très difficiles à connaître. Toutefois, l'augmentation du prix de vente des albacores depuis 2 ans malgré une légère récession en 1972 est certainement bien supérieure à celle des prix d'achat et de construction des thoniers.

Ceci tend à déplacer le seuil critique de non rentabilité vers des efforts qui peuvent être bien supérieurs au maximum de production biologique.

Cette situation est particulièrement préoccupante pour le biologiste, car elle enlève au stock sa seule mesure d'autoprotection, qui est la non rentabilité de l'exploitation pour des efforts biologiquement excessifs.

Dans cette conjoncture, on peut penser qu'en l'absence de réglementation limitant la prise ou l'effort, l'effort de pêche continuera d'augmenter rapidement.

VI.- PREVISION SUR L'EVOLUTION DE LA PECHERIE EN L'ABSENCE DE REGLEMENTATION

Il est très difficile, dans l'état actuel de l'exploitation, de connaître l'évolution exacte du stock soumis à des efforts de pêche

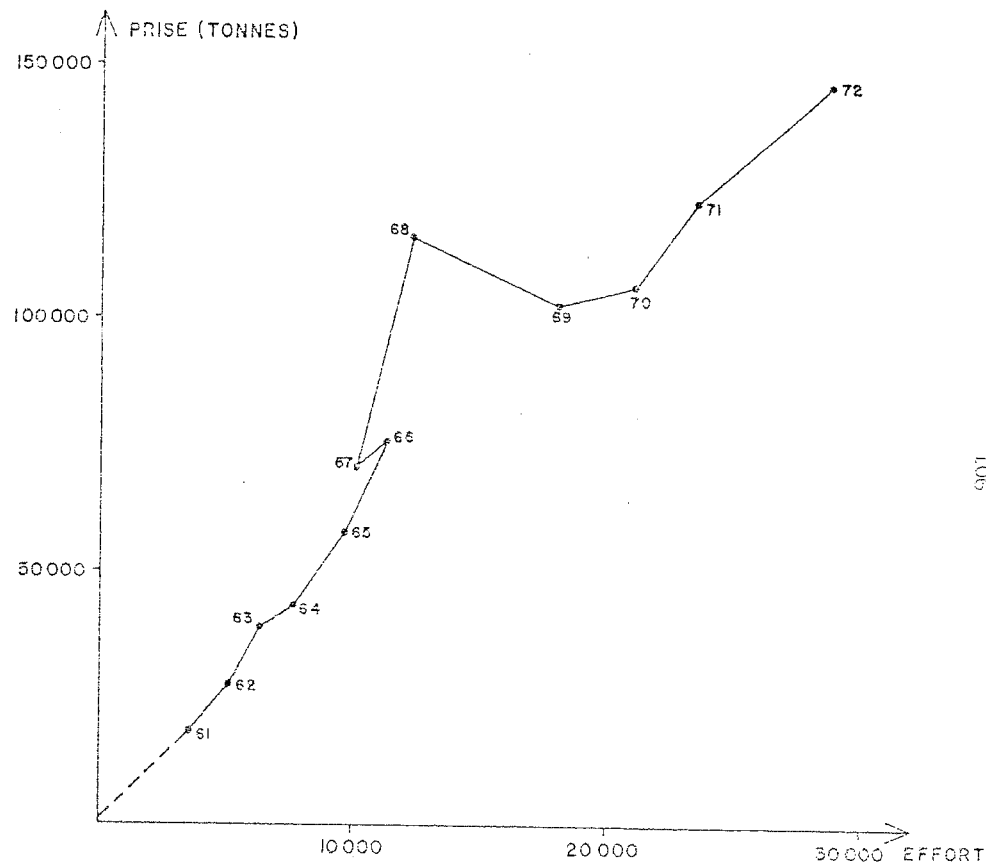


FIG 12 : PRODUCTION TOTALE ALBACORE-LISTAO EN FONCTION DE L'EFFORT DE PÊCHE STANDARDISÉ.

accrus, mais il est toutefois possible d'en donner les estimations. On se rappellera qu'aux forts niveaux de l'exploitation, les fluctuations des prises d'une année à l'autre peuvent être très importantes, les modèles décrivant des situations moyennes d'équilibre.

Le taux de croissance régulier de l'effort de pêche permet d'estimer sans doute assez bien l'effort de pêche dans les prochaines années en l'absence d'une réglementation (fig.2). Les estimations sont à peu près confirmées par les thoniers actuellement en construction et en commande.

Si les conditions économiques ne limitent pas le développement de la pêche - cas le plus probable à moyen terme - un effort compris entre 35.000 et 42.500 jours de mer de SM3 est prévisible pour 1975. Prenons par exemple 40.000 jours de mer; cet effort correspondra à une prise équilibrée de 40.000 tonnes environ d'albacore selon le modèle raisonnablement optimiste de production généralisée où $m = 1.4$ contre 25.000 tonnes environ pour celui, plus pessimiste mais aussi vraisemblable de type Schaefer, où $m = 2.0$. La méthode Le Guen-Wise prévoit elle une prise équilibrée de 34.000 tonnes. Naturellement, la prise réellement effectuée sera vraisemblablement provisoirement supérieure, parce que la pêche n'est pas en état d'équilibre. Une conjoncture favorable dans les recrutements, une extension des zones de pêche ou les effets bénéfiques de la législation sur la taille à la première capture, peuvent aussi améliorer la production. Au contraire, des conditions biologiques défavorables pourraient mettre la pêche en grave danger d'extinction.

La comparaison avec les résultats obtenus dans le Pacifique étant toujours riche d'enseignements notons que cet effort prévu pour 1975 dans l'Atlantique sera d'environ 70% supérieur à l'effort donnant une prise optimum, or en 1962 dans le Pacifique CYRA (zone côtière) un

effort 70% supérieur à l'effort optimum a entraîné une sérieuse récession de la production.

La situation de l'albacore de surface dans l'Atlantique sera donc probablement en 1975 à un niveau d'exploitation comparable à celui de maximum observé dans le Pacifique oriental.

CONCLUSIONS

L'étude montre que la pêche est proche du stade où un système de contingentement sera indispensable pour protéger le stock et en assurer une exploitation rationnelle. Ce quota devrait être très voisin de 50.000 tonnes pour la pêche de surface, chiffre qui semble correspondre à la prise maximale équilibrée dans les conditions actuelles de la pêche. Ce système de contingentement devrait porter sur les zones de pêches traditionnelles afin de favoriser l'extension de la pêche vers la haute mer. Les prévisions de l'accroissement de l'effort de pêche montrent que ce système de contingentement devrait être appliqué au plus tard en 1975 date à laquelle le niveau d'exploitation sera dangereusement élevé.

Il importe dès à présent de définir les différentes possibilités de ces quotas, afin de résoudre d'ici là les nombreux problèmes de statistiques qui seront posés par ces dispositifs.

BIBLIOGRAPHIE

ICCAT, 1972.- Bulletin statistique, 2, 91 p.

ICCAT, 1972.- Rapport de la réunion du groupe de travail spécial sur l'évaluation des ressources d'albacores (Abidjan 12-16 juin 1972). SCRS/72/7, 65 p.

LE GUEN (J.C.), WISE (J.P.), 1967.- Méthode nouvelle d'application du modèle de Schaefer aux populations exploitées d'albacores dans l'Atlantique. Cahiers C.R.S.T.O.M., sér. Océanogr., 5, 2: 79-95.

FOX (W.W.), LENARZ (W.H.), 1972.- An examination of the basis for a catch quota regulation on Atlantic yellowfin Tuna. ICCAT, SCRS/72/23: 22 p., 14 fig.

PELLA (J.J.), TOMLINSON (P.K.), 1969.- A generalized stock production model. IATTC, 13, 3: 419-496.

SAKAGAWA (G.T.), LENARZ (W.H.), 1972.- American participation in Tuna fishery of Eastern Tropical Atlantic. Mar. Fish., 34, 11/12: 55-66.

SCHAEFER (M.B.), 1954a.- Some aspects of the dynamics of populations important to the management of the commercial marine fisheries. IATTC, 1, 2: 56 p.

SCHAEFER (M.B.), 1954b.- Fisheries dynamics and the concept of maximum equilibrium catch. Proc. Gulf and Caribbean fish inst., 6th annual session 1953: 53-64.

SCHAEFER (M.B.), 1957.- A study of the dynamics of the fishery for yellowfin Tuna in the Eastern Tropical Pacific Ocean. IATTC Bull., 2, 6: 247-285.

*

* *

Tableau 3

PRODUCTION ATLANTIQUE SURFACE ALBACORE ET LISTAO (EN TONNES)

ANNEE	ALBACORE			LISTAO			TOTAL ALBACORE
	CANNEURS	SENEURS	TOTAL	CANNEURS	SENEURS	TOTAL	
1960	16200		16200				16200
1961	17300		17300	700		700	18000
1962	18800		18800	6100	500	8600	27400
1963	22700	600	23300	12600	3000	15600	38900
1964	20700	4900	25600	12900	4800	17700	43300
1965	19500	7000	26500	21000	10500	31500	58000
1966	21800	15900	36700	24500	14000	38500	75200
1967	19200	17200	36400	22700	12800	35500	71900
1968	25700	28900	54600	35300	26100	61400	116000
1969	16100	45500	61600	14200	26800	41000	102600
1970	9100	35500	44600	12900	47500	61400	106000
1971	10900	33300	44200	15400	63200	78600	122800
1972	11000	51500	62500	15000	69000	84000	146500

TABLEAU 4

EFFORTS DE PECHE STANDARDISES

ANNEES	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
GLACIERS									2015	1183	956	1070
F.I.S. CC.2	861	966	1005	934	946	986	979	1092	1251	944	562	712
F.I.S. CC.3	513	513	1173	1347	2115	1594	1294	1052	2140	1879	2170	1559
F.I.S. SM3			197	1583	2117	2095	2320	3726	3289	3848	3660	3467
F.I.S. SM4						260	328	269	948	1732	2454	3212
F.I.S. S5+									1010	2650	3350	3720
U. S. S5+							237	500	3472	4297	3088	6230
EFFORT US.+ FIS	1374	1482	2454	3863	5178	4934	5158	6639	14125	16582	16240	19969
PRISE CORRESPONDANTE D'ALBACORE (1)	6520	5398	9128	12993	14356	15997	18657	29345	48700	35100	30600	43800
PRISE ALBACORE ATLANTIQUE SURFACE (2)	17300	18800	23300	25600	26500	36700	36400	54600	61800	44700	44100	62500
PONDERATION: (2) / (1)	2,65	3,48	2,55	1,97	1,85	2,29	1,95	1,86	1,27	1,27	1,44	1,43
EFFORT ATLANTIQUE SURFACE	3640	5150	6260	7610	9580	11300	10060	12200	17940	21010	23390	28560
P.U.E.	4,75	3,65	3,72	3,36	2,76	3,25	3,62	4,48	3,45	2,13	1,89	2,19

Tableau 5

EFFORTS DE PECHE THEORIQUES

ANNEE	Rdt CC ₂	Rdt CC ₃	Rdt CC	Rdt SM ₃	Rdt. MOYEN CC+SM ₃ 2	PRISE ALBACORE ATLAN- TIQUE SURFACE	EFFORT THEORI- QUE
1964	1,63	2,65	2,24	2,74	2,49	25600	10400
1965	1,64	1,96	1,80	2,46	2,13	26500	12400
1966	1,52	2,35	1,94	3,30	2,62	36700	14000
1967	2,00	2,53	2,27	3,56	2,92	36400	12500
1968	2,16	3,76	2,96	3,16	3,06	54600	17800
1969	1,21	1,77	1,49	3,05	2,27	61800	27100
1970	1,00	1,40	1,20	1,93	1,57	44700	26500
1971	1,03	1,28	1,15	1,65	1,50	44100	29400
1972	1,13	1,91	1,52	2,28	1,90	62500	32800

Tableau 6

ANNEE	ZONE 1				ZONE 2				ZONE 3				TOTAL PAR ANNEE
	IO <	IO-100	> 100	TOTAL	IO <	IO-100	> 100	TOTAL	IO <	IO-100	> 100	TOTAL	
1969	12	31	31	74	9	9	19	37	5	9	11	25	136
1970	9	28	20	57	10	17	24	51	6	6	8	20	128
1971	15	30	25	70	7	17	24	48	6	7	14	27	145
1972	19	26	37	82	13	18	25	56	3	13	10	26	164

Tableau 6 : nombre de carrés statistiques de 1° exploités de 1969 à 1972 par la flotille F.I.S ou la pêche a été inférieure à 10, comprise entre 10 et 100, et supérieure à 100 Tonnes.

Zone 1: Est du Méridien de Greenwich.

Zone 2: Ouest du Méridien de Greenwich et au Sud des 10° Nord.

Zone 3: Nord des 10° Nord.