

ISSN 0755 3412

OCEANOGRAPHIE

Notes et Documents n° 39

1989

Activités de pêche à la traîne
de surface du Marara dans
la zone marine Polynésienne.
1979/1986.

J. POUPIN
F. PITARD

INSTITUT FRANÇAIS RECHERCHE SCIENTIFIQUE

POUR LE DÉVELOPPEMENT EN COOPERATION

ORSTOM

P O L Y N E S I E F R A N C A I S E

O R S T O M

ACTIVITES DE PECHE A LA TRAI NE DE SURFACE
DU MARARA DANS LA ZONE MARINE POLYNESIENNE

1979/1986

J. POUPIN (1)

F. PITARD (2)

(1) Direction des Centres d'Expérimentations nucléaires
Service Mixte de Contrôle Biologique, SP 91427, TAHITI

(2) Institut Territorial de la Statistique, B.P. 395, Papeete,
TAHITI

P R E F A C E

Différents organismes de la Polynésie française s'intéressent depuis quelques années, aux statistiques des pêches hauturières pratiquées par les bonitiers aux abords des îles de la Société, des Tuamotu et des Marquises. Dans le cadre de la surveillance radiobiologique du milieu marin, des pêches pélagiques à la traîne de surface sont régulièrement effectuées sur l'ensemble de la zone marine polynésienne, par le Service Mixte de Contrôle Biologique (S.M.C.B.) à partir du Bâtiment de Contrôle Biologique (B.C.B.) MARARA, chalutier de haute mer, appartenant à la Direction des centres d'expérimentations nucléaires.

Ce document de synthèse est le travail de l'ingénieur biologiste J. POUPIN, chef de mission du S.M.C.B. à bord du MARARA qui a été aidé pour la partie statistique par Mr. F. PITARD, volontaire en Assistance technique de l'Institut du Territoire de la Statistique et pour la partie scientifique par Mr. J. CHABANNE de l'Institut français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération. Il présente sur une période de huit années d'activité de pêche, le suivi des fluctuations des captures de trois espèces, le thazard, le yellowfin et le gymnosarde.

L'ensemble de ce travail fait apparaître une baisse de la réussite des pêches à la traîne. Les auteurs privilégient comme hypothèse pour expliquer ce constat, l'accroissement de l'effort de pêche local depuis 1980. Les bateaux étrangers, autorisés à pêcher dans la zone économique de Polynésie française, exercent une influence orientée dans le même sens. Un nouveau point de la situation, effectué d'ici quelques années à l'aide d'une nouvelle démarche statistique appliquée au résultat des captures, permettra de vérifier cette hypothèse.

Le Pharmacien Chimiste en Chef R. DUCOUSSO
Directeur du Service Mixte de Contrôle Biologique

S O M M A I R E

RESUME - SUMMARY

INTRODUCTION

1. MATERIELS ET METHODES

- 1.1.- La technique de pêche
- 1.2.- La collecte des données
- 1.3.- Définition de l'unité d'effort
- 1.4.- Le traitement des données

2. LA PROSPECTION

3. RESULTATS - DISCUSSIONS

- 3.1.- Composition des captures
- 3.2.- Variation géographique des rendements
 - 3.2.1.- Les variations latitudinales
 - 3.2.2.- Influence des formations géomorphologiques
 - 3.3.3.- Récapitulation par archipel
- 3.3.- Evolution des rendements en fonction du temps
 - 3.3.1.- Les variations annuelles
 - 3.3.2.- Les variations mensuelles
 - 3.3.3.- Les variations au cours de la journée

3.4.- Analyse des résultats par espèce

3.4.1.- Le thazard

3.4.2.- Le yellowfin

3.4.3.- Le gymnosarde

3.5.- Les pêches à la traine effectuées par la baleinière de récif

CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE

RESUME

Depuis 1979, 321 traînes de surface ont été effectuées par le Service Mixte de Contrôle Biologique sur l'ensemble de la zone économique de Polynésie française. Le rendement moyen a été de 5.6 kg/ligne/heure. Trois espèces représentent à elles seules plus de 80% du poids total : le thazard (Acanthocybium solandri) (41%), le yellowfin (Thunnus albacares) (22%) et le gymnosarde (Gymnosarda unicolor) (18%).

Les meilleurs secteurs de pêche se situent au Nord de la Polynésie (rendement moyen, 15.7 kg/ligne/heure), où règnent des conditions hydrologiques favorables à l'origine d'une production planctonique accrue.

Parmi les trois formations géomorphologiques rencontrées à l'intérieur de la zone étudiée (îles hautes, atolls et hauts fonds), les hauts fonds sont les plus intéressants (rendement moyen, 16.3 kg/ligne/heure), ce que nous attribuons à leur situation isolée. Il nous a en effet été possible d'établir une corrélation négative entre le nombre d'habitants présents à proximité d'un lieu de pêche et le rendement observé.

La fréquentation des secteurs isolés de Polynésie (atolls ou îles inhabitées, hauts fonds), par les bateaux de pêche semble être relativement importante. Ceci se traduit dans nos captures, qui sont principalement réalisées sur ces zones, par une constante diminution des rendements moyens annuels depuis 1974.

SUMMARY

Since 1979, 321 surface trolling fishing operations have been carried out by the "Service Mixte de Contrôle Biologique" inside the marine economic zone of French Polynesia. The average yield was 5.6 kg/ligne/heure. Three species represent the total weight : Wahoo (Acanthocybium solandri) (41%), Yellowfin (Thunnus albacares) (22%) and Dogtooth tuna (Gymnosarda unicolor) (18%).

The best fishing areas are located in the North of French Polynesia (average yield, 15.7 kg/ligne/heure) where hydrological conditions lead to a better marine productivity.

Among the three main geomorphological structures (high islands, atolls and banks), the banks are the most interesting fishing places. (average yield, 16.3 kg/ligne/heure), which is attributed to their lonely situation. Moreover, we have been able to establish a negative correlation between, the number of inhabitants living close to a fishing ground, and the observed average yield.

The fishing operations around the isolated areas of French Polynesia (inhabited atolls or high islands and banks) seem to be quite important. This result in our captures, mainly done in these areas, by a constant diminution of the average yield since 1974.

INTRODUCTION

Depuis plusieurs années, les activités de pêche en Polynésie font l'objet d'un suivi statistique par les spécialistes de l'ORSTOM, de l'EVAAM* et du Service de la Mer, et de nombreux travaux parmi lesquels nous pouvons citer : MARCILLE et MAREC (1979), CHABANNE et MARCILLE (1980), CHABANNE, MAREC et ASINE (1981), CHABANNE et GALLET (1982), CHABANNE et UGOLINI (1983) sont régulièrement publiés. Ces résultats concernent la technique de pêche à la canne pratiquée par les bonitiers. La plupart des poissons capturés par cette technique peuvent être considérés comme des pélagiques hauturiers "vrais" (thonidés). Bien que, pour les années les plus récentes, quelques renseignements soient disponibles sur la pêche effectuée dans les Tuamotu et aux îles Marquises l'essentiel des données provient des îles de la Société et en particulier de Tahiti.

En marge de ces études, le bâtiment de contrôle biologique MARARA effectuée, dans le cadre du contrôle radiobiologique du milieu marin mené par la DIRCEN/SMCB**, des activités régulières et fréquentes de pêche à la traine de surface, sur l'ensemble des 4 867 370 km² qui constituent la zone économique polynésienne. Les pêches sont généralement effectuées très près des côtes et en plus des poissons pélagiques typiques comme le yellowfin, elles concernent également des poissons pélagiques à fortes affinités côtières comme le thazard et le gymnosarde. Bien que ces activités de pêche soient relativement modestes, elles permettent de disposer à long terme d'un bilan sur les ressources marines pélagiques des secteurs éloignés. C'est le cas, en particulier, des bancs ou hauts-fonds sur lesquels d'excellentes pêches sont en général assurées, mais qui sont paradoxalement peu étudiés en raison de leur éloignement. Environ 900 km séparent par exemple Tahiti du banc le plus proche (Banc Thiers aux îles Australes).

Un travail de synthèse concernant les premières années d'activité a déjà été publié (VILLIERS et MEYER, 1983). Ce travail le complète par une mise à jour des statistiques de pêche au cours de ces huit dernières années. En plus de l'amélioration de nos connaissances sur des secteurs éloignés, il présente l'originalité de suivre sur une longue période de temps, les fluctuations des captures pour les trois principales espèces pêchées : Thazard ou Paere (Acanthocybium solandri), Yellowfin ou Aahi (Thunnus albacares) et Gymnosarde ou Vau (Gymnosarda unicolor).

* Etablissement pour la Valorisation des Activités Aquacoles et Maritimes.

** Direction des Centres d'Expérimentation Nucléaire/Service Mixte de Contrôle Biologique.

1.- MATERIEL ET METHODE

1.1.- La technique de pêche

La technique de pêche mise en oeuvre sur le MARARA est décrite en détail dans VILLIERS et MEYER (1983) et n'a pas subi de modifications notables depuis. Le MARARA est équipé de deux tangons de 10 m de long. Chaque targon porte trois lignes dont les longueurs respectives en partant de l'extrémité du targon sont 70, 60 et 50 m. Une ligne de 50 m est également fixée sur le tableau arrière. Cette disposition, avec sept lignes au total, a été la plus utilisée. Pour certaines pêches, deux lignes supplémentaires de 20 m chacune ont été fixées sur le tableau arrière alors que, dans d'autres cas, les tangons n'ont pas été disposés et seulement quatre lignes ont été fixées sur le tableau arrière. En moyenne, pendant la période de l'étude, 7.6 lignes ont été utilisées.

Chaque ligne est équipée d'un leurre (type jet leurre) muni d'un hameçon double (longueur 75 mm) avec ardillons.

Les traînes sont effectuées de jour à une vitesse de 7 à 8 noeuds pendant une durée variant de 25 minutes à 5 heures (moyenne : 1h46mn).

1.2.- La collecte des données

Une fiche de pêche a systématiquement été remplie après chaque traîne. Elle contient les caractéristiques de chaque pêche (date, lieu, nombre de lignes, durée), les facteurs de l'environnement relevés au moment de la pêche (température de surface, état de la mer, vitesse du vent, ...) et les détails sur la composition des captures (espèce, poids, longueur). Le poids de chaque poisson pêché a été indiqué à 500 g près et sa longueur à la fourche mesurée au cm près.

Les années 1979 et 1980 qui étaient déjà incluses dans le travail de VILLIERS et MEYER (1983) ont été reprises pour augmenter le nombre de données et faciliter ainsi l'étude statistique.

1.3.- Définition de l'unité d'effort

Pour la pêche à la traîne de surface il n'existe pas de définition de l'effort de pêche communément admise. Par soucis d'homogénéité avec le travail précédent de VILLIERS et MEYER (1983) nous avons choisi de conserver la même définition de l'effort de pêche (E) que ces auteurs :

Effort de pêche = nombre de ligne * durée traîne (heure)
Unité d'effort = une ligne pendant une heure

La connaissance de l'effort de pêche permet de calculer pour chaque traine le rendement en poids (Rp) ou en nombre (Rn) (prise par unité de l'effort) :

$$\begin{aligned} R_p &= \text{poids total capturé/E (kg/ligne/heure)} \\ R_n &= \text{nombre de capture/E (nombre/ligne/heure)} \end{aligned}$$

Le poids total pêché caractérisant mieux que le nombre de captures la réussite d'une pêche, c'est surtout le rendement en poids, exprimé en kg/ligne/heure, qui a été utilisé dans la présentation des résultats de cette étude. Chaque fois qu'un rendement moyen a été calculé, l'erreur standard (SE) a été indiquée, pour permettre au lecteur de calculer lui même l'intervalle de confiance (95% : $\pm 2*SE$; 99% : $\pm 2.6*SE$)

1.4.- Le traitement des données

Les données ont été traitées sur micro-ordinateur à l'aide d'une base de données (DBASE III plus) et d'un logiciel graphique (Chart).

Une analyse statistique succincte a été effectuée. Pour la comparaison deux à deux des moyennes, deux cas ont été distingués suivant que les échantillons considérés étaient petits ($n < 30$) ou grands ($n > 30$) :

- pour les petits échantillons le test non paramétrique U de Mann-Whitney (in SIEGEL, 1956) a été employé. Il évite en particulier, d'avoir à supposer que la population mère d'où est extrait l'échantillon, soit distribuée normalement.
- pour les grands échantillons, c'est le test paramétrique t, plus puissant, (in GELLER, 1983) qui a été choisi. Le théorème de la "convergence vers la loi normale" (AMAZALLAC et PICCIOLI, 1978) autorise en effet son emploi dans ce cas.

Pour déterminer si plusieurs échantillons proviennent d'une même population, le test non paramétrique de Kruskal-Wallis (in SIEGEL, 1956) a été utilisé.

2.- LA PROSPECTION

De 1979 à 1986, 321 traines de surface ont été effectuées à travers la Polynésie par le MARARA, ce qui représente un total de 568 heures de pêche. Avant de présenter les résultats des pêches, il importe de savoir précisément comment cet effort a été réparti dans le temps et dans l'espace. La figure 1 indique les variations de l'effort de pêche en fonction des années et des mois.

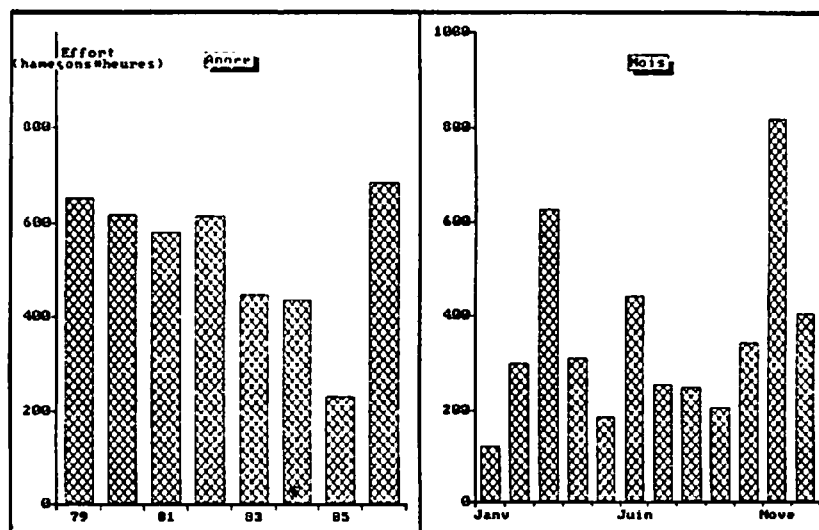


Fig.1 : Distribution de l'effort de pêche par années et par mois

- De 1979 à 1982, l'effort de pêche est soutenu. En 1983 et 1984 il est légèrement réduit et présente sa plus faible intensité en 1985. Cette année là, en effet, ont été mises en oeuvre des traines de surface à partir de la baleinière du MARARA. Ces nouvelles opérations de pêche se sont en partie substituées aux traines de surface du MARARA. Bien que les résultats de cette pêche effectuée très près du récif soient intéressants, ils sont très différents, notamment en ce qui concerne la composition des captures et les rendements, de ceux obtenus par le MARARA. Pour cette raison, ils sont présentés à part dans ce travail. En 1986, l'effort de pêche du MARARA reprend l'intensité qu'il avait au début de la période étudiée.

- En fonction des mois on remarque trois maxima d'effort de pêche très nets : mars, juin et novembre. A l'inverse l'effort a été relativement peu intense en janvier, mai et septembre.

La figure 2 représente la distribution de l'effort de pêche au cours de la journée. Elle permet de constater que l'essentiel de l'effort de pêche (71.5%) a été effectué le matin entre 5h et 9h. En revanche, très peu de pêches ont été faites entre 11h et 15h (5.7%).

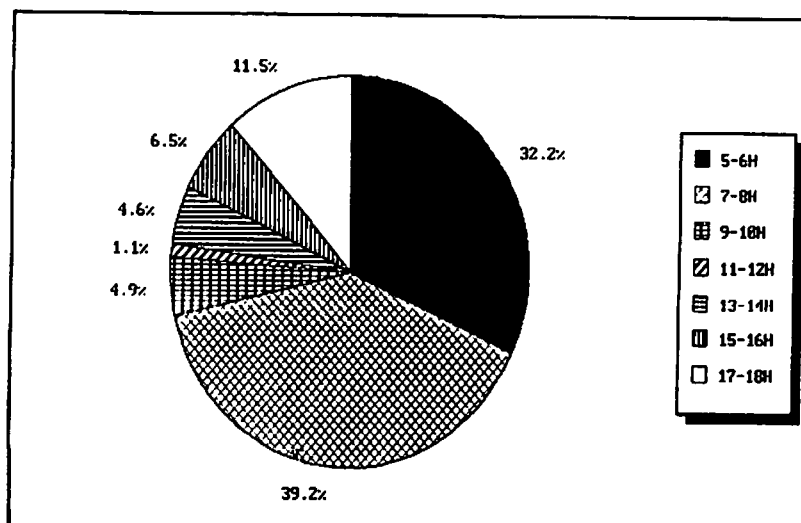


Fig.2 : Distribution de l'effort de pêche pendant la journée par tranches de 2 heures.
(5-6 heures : de 5h à 6h59mn).

La figure 3 représente la distribution de l'effort de pêche pour les différents archipels polynésiens. 54.7% de l'effort a été effectué dans le seul archipel des Tuamotu. Ce résultat est en relation avec la très vaste étendue de l'archipel des Tuamotu qui englobe à lui seul environ 70% des îles de Polynésie Française.

Si l'on s'intéresse aux trois grandes formations géomorphologiques près desquelles les trains ont été effectuées : atolls, îles hautes et bancs, on remarque que 57.9% de l'effort de pêche a été effectué autour des atolls, 21.9% autour des bancs et 21.0% autour des îles. La prospection n'a pas été réalisée de façon tout à fait aléatoire puisque si le nombre de pêches effectuées à proximité d'une formation géomorphologique donnée était proportionnel à son importance en nombre, nous devrions observer environ 71 % des pêches autour des atolls, 19 % autour des îles hautes et 10 % seulement autour des bancs. Les bancs, plus poissonneux, ont donc bénéficié d'une prospection plus fréquente.

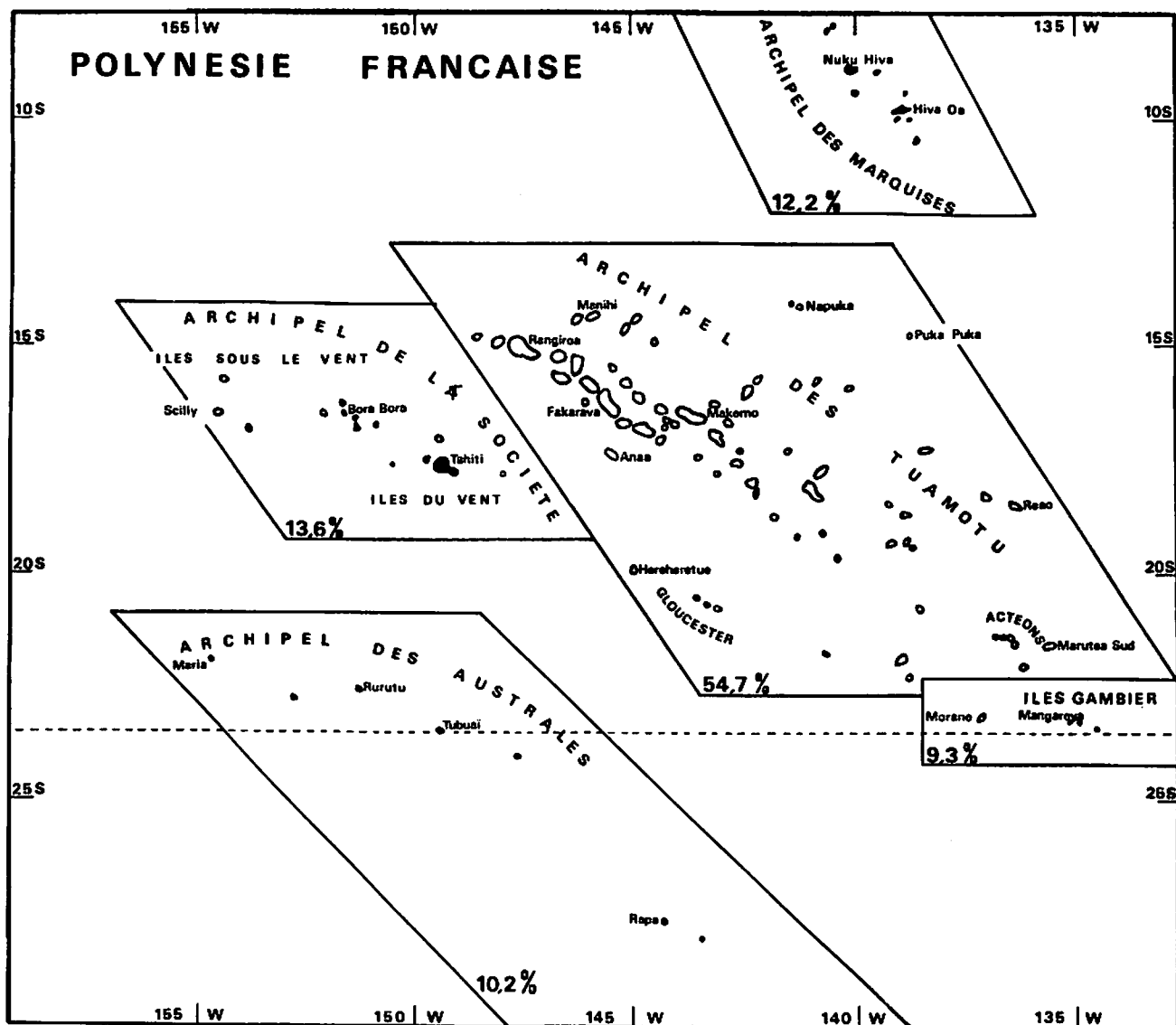


Fig.3 : Cartographie de la zone étudiée. L'effort de pêche est indiqué pour chaque archipel (en proportion de l'effort total).

3.- RESULTATS - DISCUSSIONS

3.1.- Composition des captures

Le détail des captures par espèces est présenté en nombre et en poids sur le tableau 1. Au total, 1693 prises représentant un poids total de 26233 kg ont été pêchées. Sur les 16 espèces différentes capturées, les 8 espèces suivantes représentent à elles seules plus de 94% du poids total pêché :

Thazard (<u>Acanthocybium solandri</u>)	: 41.5%
Yellowfin (<u>Thunnus albacares</u>)	: 22.6%
Gymnosarde (<u>Gymnosarda unicolor</u>)	: 18.5%
Carangue à grosse tête (<u>Caranx ignobilis</u>)	: 5.9%
Poisson job (<u>Aprion virescens</u>)	: 2.3%
Barracuda (<u>Sphyrna barracuda</u>)	: 1.3%
Thon patudo (<u>Thunnus obesus</u>)	: 1.1%
Liche (<u>Seriola lalandi</u>)	: 1%

Par rapport à l'étude antérieure de VILLIERS et MEYER (1983), le marlin noir (Istiompax indicus) est la seule nouvelle espèce recensée dans les captures.

Les résultats concernant les 3 principales espèces sont détaillés séparément dans la suite de ce travail.

3.2.-Variation géographique des rendements

L'objectif de la présente analyse est d'établir précisément quels secteurs du vaste domaine maritime polynésien sont favorables à la traine de surface et, dans la mesure du possible, d'en expliquer les raisons.

3.2.1 Variations latitudinales

La moyenne des rendements, par tranches latitudinales de 5°, est présentée sur la figure 4. Schématiquement, les rendements moyens diminuent progressivement du Nord (15.8 ± 2.60 kg/ligne/heure) au Sud de la Polynésie ($2.9 \pm .84$ kg/ligne/heure). Les résultats obtenus dans la bande latitudinale 15°/20° perturbent un peu ce schéma car tout l'archipel de la Société pour lequel, nous le verrons, nos pêches sont quasi nulles, se trouve inclus dans cette bande.

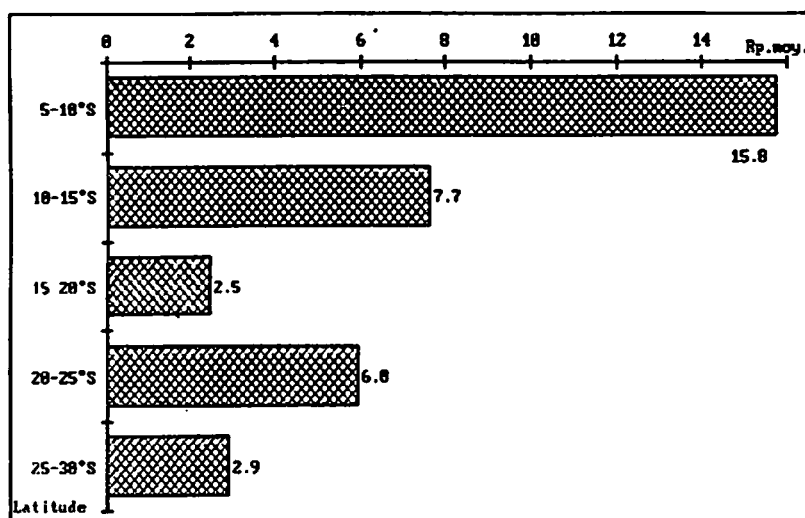
Cette observation est examinée en fonction des facteurs de variabilité de l'environnement marin. Deux d'entre eux peuvent être étudiés par nos données : la température de surface et la richesse en plancton total.

TABLEAU 1 - Distribution des captures - MARARA

ESPECE	NOMBRE DE PRISES	% DU TOTAL	POIDS TOTAL KG	% DU TOTAL	POIDS MOYEN KG
THAZARD <u>Acanthocybium solandri</u>	586	36,6	10893	41,5	18,6
THON YELLOWFIN <u>Thunnus albacares</u>	375	22,2	5927	22,6	15,8
GYMNOSARDE <u>Gymnosarda unicolor</u>	323	19,1	4840	18,5	15,0
CARANGUE A GROSSE TETE <u>Caranx ignobilis</u>	110	6,5	1539	5,9	14,0
POISSON JOB <u>Aprion virescens</u>	93	5,5	595	2,3	6,4
BARRACUDA <u>Sphyraena barracuda</u>	40	2,4	343	1,3	8,6
LICHE <u>Seriola lalandi</u>	26	1,5	261	1,0	10,1
CARANGUE BLEUE <u>Caranx melampygus</u>	24	1,4	145	0,6	6,0
BONITE A DOS RAYE <u>Euthynnus affinis</u>	12	0,7	71	0,3	5,9
THON PATUDO <u>Thunnus obesus</u>	10	0,6	278	1,1	27,8
LUTJAN ROUGE <u>Lutjanus bohar</u>	10	0,6	83	0,3	8,3
CARANGUE NOIRE <u>Caranx lugubris</u>	9	0,5	64	0,2	7,1
CORYPHENE <u>Coryphaena hippurus</u>	8	0,5	87	0,3	10,9
THON GERMON <u>Thunnus alalunga</u>	2	0,1	41	0,2	20,6
MARLIN NOIR <u>Istiompax indicus</u>	1	0,1	138	0,5	138
CARANGUE ARC EN CIEL <u>Elagatis bipinnulatus</u>	1	0,1	4	0,01	4
CARANGUE SP. <u>Caranx sp.</u>	63	3,7	928	3,5	14,7
TOTAL	1693	100 %	26233	100 %	

Fig.4 :
Rendement moyen
(kg/ligne/heure)
par tranche
latitudinale de 5°.

(Rp.moy. = rendement
moyen en poids)



- La température de surface.

Dans la zone marine polynésienne, les basses et moyennes latitudes (<22°S) sont placées sous l'influence dominante du courant équatorial Sud, qui transporte vers l'Ouest une eau chaude et très salée. Les hautes latitudes (>22°S), au contraire, sont baignées par des eaux froides et peu salées, transportées vers l'Est par la partie terminale du contre courant tropical Sud. Il en résulte un gradient de température très marqué entre les eaux chaudes du Nord et les eaux froides du Sud. Cette situation est bien mise en évidence par nos mesures de température de surface (fig.5). Ce gradient n'est bien sûr pas le seul impliqué dans la répartition de l'abondance que nous observons. Cependant, dans le cas particulier du gymnosarde, qui représente une part importante de nos captures et qui, comme nous le verrons affecte les eaux chaudes (cf. § 3.4.3), il permet d'expliquer de façon cohérente les résultats observés.

- La richesse planctonique.

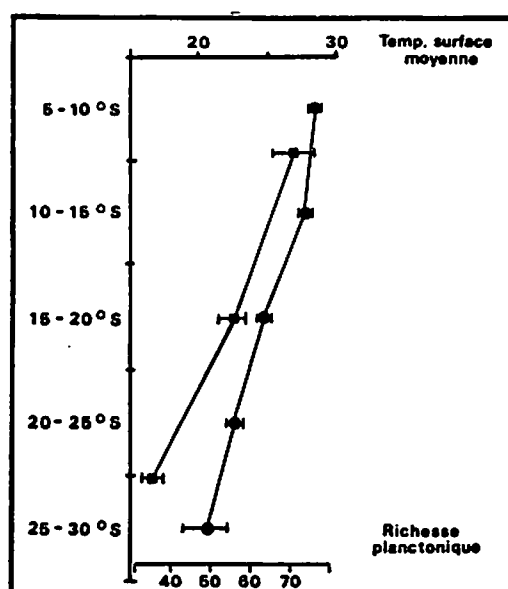
Nous en avons une indication par les pêches de plancton effectuées par le Marara au cours de ces 3 dernières années. L'abondance du plancton total est mesuré par le poids moyen essoré, pêché entre 17 et 23 heures. Les tranches latitudinales 5°/10° et 10°/15°, ainsi que 20°/25° et 30°/35°, ont dû être regroupées (fig.5) pour nous permettre de calculer les moyennes à partir d'environ 30 traits de plancton.

Les latitudes Nord bénéficient de conditions hydrologiques favorables, grâce à la double action de l'up-welling équatorial et du phénomène de "doming" créé par le contre courant équatorial des Marquises (ROUGERIE et WAUTHY, 1986). Ces particularités hydrologiques enrichissent le milieu marin en sels minéraux. Il en résulte, comme le montrent nos résultats de la figure 5, une plus grande richesse planctonique au Nord. Ce phénomène d'enrichissement du milieu marin s'atténue progressivement du Nord vers le Sud, où nous observons la plus faible richesse planctonique.

Bien qu'elle ne soit fondée que sur des résultats partiels, cette observation correspond de façon satisfaisante à l'écart observé entre les bons rendements des latitudes Nord et les mauvais résultats des latitudes Sud.

Fig.5 :
Variation de deux facteurs de l'environnement en fonction de la latitude :

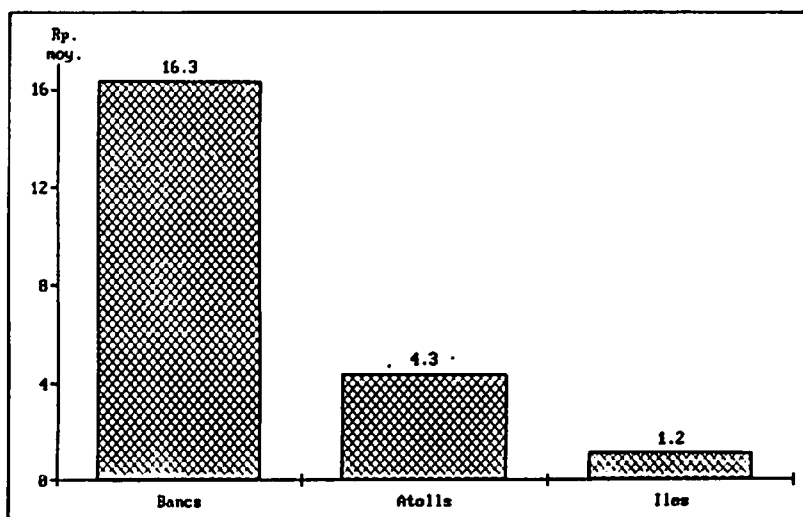
-  température de surface ($^{\circ}\text{C} \pm \text{SE}$).
-  richesse planctonique ($\text{g.} \pm \frac{1}{2}\text{SE}$) cf. texte.



3.2.2 Influence des formations géomorphologiques

Bien qu'une ou deux lignes de traînes soient souvent fixées sur le tableau arrière du Marara en cours de route, aucune véritable pêche n'a été effectuée en pleine mer où les captures sont exceptionnelles. Sur les 126 points de pêche fréquentés par le Marara en Polynésie, on compte 34 îles hautes, 83 atolls et 9 hauts-fonds. Les rendements moyens calculés pour chacune de ces formations géomorphologiques sont présentés sur la figure 6.

Fig.6 :
Variation du rendement
moyen (kg/ligne/heure)
en fonction des trois
grandes formations
géomorphologiques de
Polynésie Française.



Sur les bancs, de bonnes pêches sont assurées ($Rp.moy.=16.3 \pm 1.7$ kg/ligne/heure) alors qu'à l'inverse, les résultats sont très faibles autour des îles hautes ($Rp.moy.=1.2 \pm .38$ kg/ligne/heure). Autour des atolls, les rendements sont intermédiaires ($Rp.moy.=4.3 \pm .47$ kg/ligne/heure). Toutes les comparaisons deux à deux de ces résultats indiquent, des moyennes significativement différentes. ($P < .05$ - test t).

La principale information mise en évidence par ces résultats est l'importance des hauts fonds sur le succès de nos pêches. Bien qu'ils ne représentent qu'un nombre de points de pêche extrêmement limité sur l'ensemble de la Polynésie, ils nous ont permis de capturer 14820 kg de poisson, soit plus de la moitié des captures totales au cours de ces 8 dernières années. Les bancs des Marquises (Motu One, Motu Iti/Lawson, Clark et Thomasset), qui sont situés aux latitudes de forte productivité que nous venons de mentionner, sont les plus riches ($Rp.moy.=20.9 \pm 2.78$ kg/ligne/heure). Par contre, les bancs des Gambier : Minerve et Portland et ceux des Australes : Thiers, Neilson et Mc Donald, qui sont situés à des latitudes très pauvres en chlorophylle a et en sels nutritifs (ROUGERIE et WAUTHY, 1986), obtiennent des résultats inférieurs ($Rp.moy.=14.7 \pm 2.49$ et 7.0 ± 2.17 kg/ligne/heure respectivement). Les résultats relativement mauvais obtenus sur les bancs des Australes peuvent être accentués par le fait qu'une grande partie de notre effort de pêche (70%) y a été effectuée en été austral (novembre à avril). Or nos résultats (fig.10) ainsi que ceux de VILLIERS et MEYER (1983) ont montré qu'il s'agit de la période la moins favorable.

Au premier abord, les résultats très différents observés entre les trois grandes formations, pourraient suggérer un écosystème plus riche sur les bancs. Cependant, nos pêches de plancton donnent des résultats identiques autour des îles hautes et sur les bancs pour une région donnée (aux Marquises par exemple). L'influence des activités humaines (pêche, pollution ...), quasi nulle sur les bancs et très importante autour des îles hautes, nous semble fournir une meilleure explication. Pour évaluer l'influence de ce facteur nous avons choisi un échantillon de 26 atolls, autour desquels au minimum 3 traines ont été effectuées, et calculé la régression entre le nombre d'habitants et le rendement de nos pêches. Le résultat, présenté sur la figure 7, nous montre qu'il existe une relation entre les deux facteurs, la réussite de nos pêches diminuant avec le nombre d'habitants. Le meilleur ajustement obtenu n'est d'ailleurs pas linéaire, mais de type exponentiel, ce qui traduit le fait que dès que la population dépasse un certain seuil, son influence augmente considérablement, les moyens de pêche, en particulier, passant par exemple de quelques pirogues à un ou plusieurs bonitiers.

Les activités humaines, soit qu'elles entraînent une surexploitation par la pêche avec diminution des espèces traditionnellement pêchées par le MARARA, soit qu'elles occasionnent des modifications comportementales des poissons qui deviennent beaucoup moins vulnérables à notre technique de pêche, jouent donc un rôle primordial sur les résultats de nos pêches.

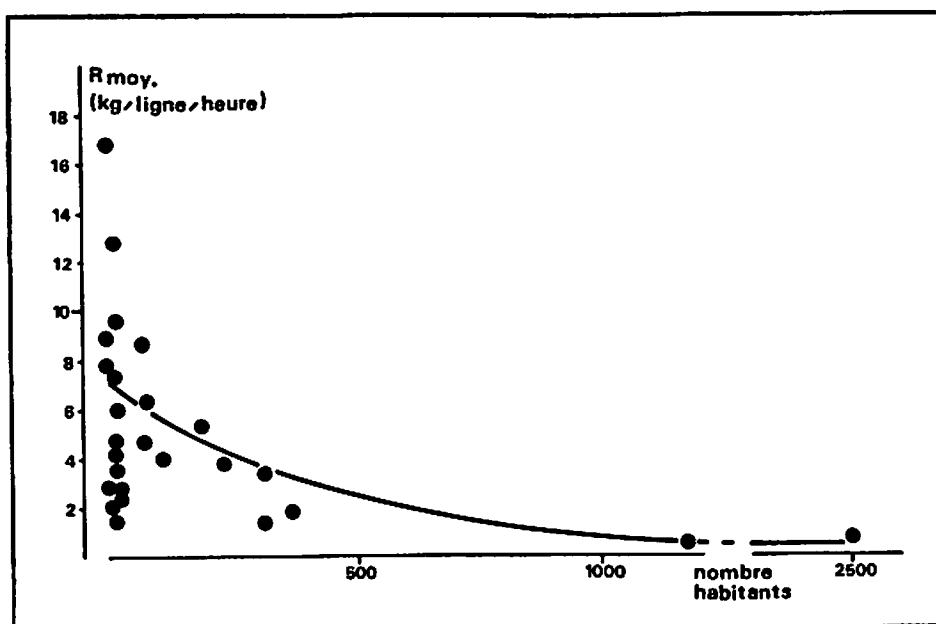


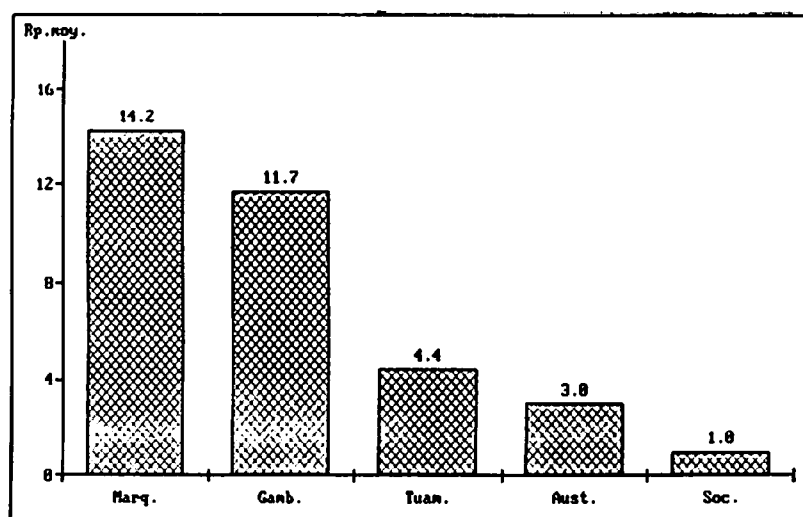
Figure 7 : Rendement moyen (kg/ligne/heure) en fonction du nombre d'habitants présents à proximité du lieu de pêche (dernier recensement ITSTAT - 1983). Le tracé correspond au meilleur ajustement trouvé ($r = -.64$).

3.2.3 Récapitulation par archipel

Lors de la collecte des données, la zone prospectée était à l'origine divisée en 9 secteurs géographiques recouvrant tout ou partie des principaux archipels polynésiens. Cependant, en raison du nombre limité de pêches dans certains secteurs comme les îles Gloucester ou les îles Actéons, nos résultats ont finalement été regroupés en cinq grands secteurs, correspondant aux archipels des Marquises, Tuamotu, Société, Australes et Gambier, dont les limites sont représentées sur la figure 3.

Les rendements moyens en poids sont présentés sur la figure 8. Un test de comparaison global (KRUSKAL-WALLIS) montre une différence significative ($P < 0,01$) entre les cinq archipels qui apparaissent ainsi largement distincts les uns des autres. Les comparaisons de moyennes deux à deux (test t - $P < 0,05$) confirment le test de KRUSKAL-WALLIS excepté pour les archipels des Marquises et des Gambier pour lesquels l'écart entre les rendements moyens n'est pas significatif.

Fig.8 :
Rendement moyen
en poids
(kg/ligne/heure)
pour les 5 archipels
prospectés.



- l'archipel des Marquises (14.2 kg/ligne/heure)

Bénéficiant, comme nous l'avons vu, de conditions écologiques favorables, et comptant de surcroît un nombre important de bancs isolés, l'archipel des Marquises apparaît logiquement comme le meilleur secteur de pêche de Polynésie française.

Au cours de ces 8 dernières années, il a fourni environ le tiers du poids total pêché par le Marara sur l'ensemble de la Polynésie. Les 5 principales espèces ou groupes d'espèces (97% du poids total pour les Marquises) sont les suivants :

- Carangues	: 2471 kg	-	3.3 ± 1.08 kg/ligne/heure
- Yellowfin	: 2355 kg	-	3.3 ± .82 kg/ligne/heure
- Gymnosarde	: 1856 kg	-	3.4 ± .98 kg/ligne/heure
- Thazard	: 1846 kg	-	3.2 ± .68 kg/ligne/heure
- Poisson job	: 588 kg	-	.8 ± .21 kg/ligne/heure

Exceptionnellement pour cet archipel, les carangues occupent une place importante dans nos captures. Ce résultat est dû à de très bonnes pêches réalisées au Nord des Marquises, sur le banc de sable de Motu One, où des rendements allant jusqu'à 26.9 kg/ligne/heure ont été enregistrés pour la carangue à grosse tête (Caranx ignobilis). Toutes espèces confondues, le meilleur point de pêche pour l'archipel des Marquises a d'ailleurs été Motu One (Rp.moy.=30.6 ± 3.35 kg/ligne/heure), suivi par le banc Clark (Rp.moy.=23.4 ± 4.99 kg/ligne/heure).

- l'archipel des Gambier (11.7 kg/ligne/heure)

Le résultat présenté sur la figure 8, doit être mis en relation avec la forte proportion, à l'intérieur de la zone considérée, des lieux de pêche favorables mis en évidence par notre analyse précédente (bancs, atolls inhabités). Sur un total de 5 points de pêche l'archipel des Gambier, tel que nous l'avons délimité, compte en effet : 2 bancs (Portland et Minerve), 2 atolls inhabités (Temoe et Morane) et une seule île haute (îles Gambier).

Les 3 espèces suivantes représentent 95% des captures en poids:

- Thazard	: 2190 kg	-	5.0 ± 1.23 kg/ligne/heure
- Yellowfin	: 2131 kg	-	4.7 ± 1.09 kg/ligne/heure
- Gymnosarde	: 632 kg	-	1.5 ± .50 kg/ligne/heure

Le meilleur point de pêche a été le banc Minerve (Rp.moy.= 17.3 ± 3.46 kg/ligne/heure), nettement devant le banc Portland (Rp.moy.= 11.6 ± 3.41 kg/ligne/heure).

- l'archipel des Tuamotu (4.4 kg/ligne/heure)

Le résultat d'ensemble pour l'archipel des Tuamotu est moyen (fig.8). Cependant de très bonnes réussites locales sont observées. Pour les groupes d'îles isolées des Gloucester et

des Actéons, par exemple, les rendements moyens atteignent respectivement 7.6 ± 2.03 et 7.0 ± 1.71 kg/ligne/heure. Les 3 principales captures sont :

- Thazard	: 5883 kg	-	$2.7 \pm .45$ kg/ligne/heure
- Gymnosarde	: 1806 kg	-	$1.0 \pm .16$ kg/ligne/heure
- Yellowfin	: 803 kg	-	$.4 \pm .11$ kg/ligne/heure

- l'archipel des Australes (3.0 kg/ligne/heure)

Bien que comptant un nombre de bancs ou secteurs inhabités intéressant (5 points de pêche sur 10 au total), l'archipel des Australes obtient de très faibles résultats (fig.8). La faible productivité signalée à ces latitudes ne nous semble pas complètement satisfaisante pour expliquer cette observation. Comme nous l'avons déjà mentionné, il est possible qu'un nombre important de campagnes pêche au cours de l'été austral, période la moins favorable pour nos trains, intervienne également dans ce résultat.

Les 4 espèces suivantes représentent la quasi totalité des captures (99% en poids):

- Thazard	: 587 kg	-	$.9 \pm .34$ kg/ligne/heure
- Yellowfin	: 572 kg	-	$.9 \pm .31$ kg/ligne/heure
- Gymnosarde	: 425 kg	-	$.8 \pm .5$ kg/ligne/heure
- Liche	: 250 kg	-	$.4 \pm .16$ kg/ligne/heure

La liche (Seriola lalandi) est un poisson typiquement méridional pour la Polynésie. Ce Carangidae, également appelé "saumon de Rapa", est en effet presque exclusivement pêché au Sud de l'archipel des Australes et, en particulier, autour des rochers isolés de Marotiri.

Pour l'ensemble de la zone, le meilleur secteur de pêche a été le banc Thiers (Rp.moy.= 10.9 ± 4.63 kg/ligne/heure).

- l'archipel de la Société (1.0 kg/ligne/heure)

Autour de la grande majorité d'îles hautes que compte l'archipel de la Société, nos pêches ont la plupart du temps été nulles. L'influence de la densité de population sur le résultat de nos pêches (fig.7) nous paraît jouer, ici, un rôle primordial. Plus de 85% de la population Polynésienne est en effet concentré dans ce seul archipel. Nos meilleures pêches ont d'ailleurs toutes été faites autour des 3 atolls peu fréquentés de l'extrême Ouest : Bellingshausen, Scilly et Mopelia. A eux trois, ils totalisent 91% du poids total pêché à la Société.(Rp.moy.= $2.6 \pm .82$ kg/ligne/heure).

Les 3 principales espèces capturées (89% en poids) sont :

- Thazard	: 398 kg	-	.6 ± .23 kg/ligne/heure
- Gymnosarde	: 121 kg	-	.2 ± .10 kg/ligne/heure
- Yellowfin	: 65 kg	-	.1 ± .05 kg/ligne/heure

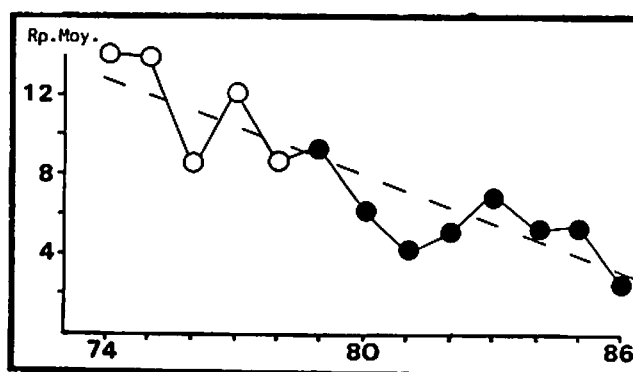
Si l'on s'intéresse au cas particulier du yellowfin, il apparaît clairement que notre stratégie de pêche n'est pas adaptée pour cette zone. En 1986, par exemple, la pêche bonitière à la canne autour de Tahiti a débarqué plus de 240 tonnes de yellowfin (CHABANNE et UGOLINI, 1986).

3.3 - Evolution des rendements moyens en fonction du temps

3.3.1 Les variations annuelles

Pour nous permettre de mieux apprécier les variations à long terme, les résultats obtenus de 1974 à 1978 ont été rajoutés à ceux de cette étude. L'évolution de la valeur moyenne du rendement en poids de 1974 à 1986 est portée sur la figure 9. La dispersion des valeurs individuelles des rendements autour de la moyenne étant en général grande, les erreurs standard (SE) sont importantes, et elles n'ont pas été figurées par souci de clarté. Le détail de chaque valeur est disponible dans le tableau 2.

Fig.9 :
Evolution du rendement
moyen (kg/ligne/heure)
de 1974 à 1986



Entre 1974 où le meilleur résultat moyen (14.0 kg/ligne/heure) est observé, et 1986 où au contraire nous obtenons la plus faible valeur moyenne depuis treize ans ($2.5 \pm .61$ kg/ligne/heure), les rendements diminuent de façon relativement régulière. A titre indicatif, un ajustement linéaire sur les 13 couples de points nous donne une droite de pente négative avec un bon coefficient de corrélation ($r=.88$).

TABEAU 2 - Rendements moyens ou prises par unité d'effort en nombre (Rn moy) et en poids (Rp moy) de 1974 à 1986.
 Les résultats sont exprimés en nombre de prise ou kg de captures pour une ligne pendant une heure (le chiffre entre parenthèse indique l'erreur standart pour les résultats de ces dernières années).

ANNEES	TOUTES ESPECES		THAZARD		YELLOWFIN		GYMNOSARDE	
	Rn moy	Rp moy	Rn moy	Rp moy	Rn moy	Rp moy	Rn moy	RP moy
1974	0,8	14,0	0,56	10,91	0,09	1,02	0,16	2,00
1975	0,8	13,8	0,34	7,34	0,13	1,65	0,21	2,99
1976	0,5	8,5	0,30	6,21	0,09	1,56	0,13	1,83
1977	0,7	11,9	0,32	6,47	0,16	1,92	0,07	0,91
1978	0,5	8,6	0,19	4,51	0,13	1,39	0,10	1,50
1979	0,5 (0,08)	9,4 (1,70)	0,23 (0,05)	4,78 (1,24)	0,14 (0,04)	2,50 (0,76)	0,14 (0,04)	1,83 (0,60)
1980	0,4 (0,06)	6,1 (1,17)	0,09 (0,02)	1,86 (0,45)	0,06 (0,02)	1,08 (0,34)	0,11 (0,03)	1,89 (0,51)
1981	0,2 (0,04)	4,0 (0,93)	0,07 (0,03)	1,88 (0,78)	0,02 (0,01)	0,31 (0,13)	0,07 (0,02)	1,30 (0,45)
1982	0,4 (0,11)	5,0 (1,53)	0,07 (0,03)	1,23 (0,50)	0,07 (0,03)	0,93 (0,40)	0,05 (0,02)	0,81 (0,39)
1983	0,5 (0,13)	7,0 (1,66)	0,26 (0,05)	3,88 (0,76)	0,14 (0,05)	2,01 (0,80)	0,05 (0,02)	0,68 (0,23)
1984	0,3 (0,10)	5,1 (1,50)	0,19 (0,06)	3,05 (0,98)	0,03 (0,02)	0,50 (0,23)	0,09 (0,04)	1,22 (0,67)
1985	0,4 (0,12)	5,3 (1,98)	0,09 (0,04)	1,96 (1,16)	0,07 (0,04)	1,03 (0,56)	0,12 (0,05)	1,40 (0,53)
1986	0,2 (0,04)	2,5 (0,61)	0,07 (0,02)	1,34 (0,35)	0,05 (0,02)	0,75 (0,31)	0,01 (0,005)	0,12 (0,08)

Le rendement des pêches du Marara constitue, pour les espèces capturées, un indice d'abondance apparente. Si l'on estime que cet indicateur n'est pas biaisé, alors, la diminution des rendements moyens depuis 1974, traduit effectivement une diminution des populations exploitées. Dans cette hypothèse, plusieurs explications peuvent être avancées :

- facteurs biologiques.

Le taux de mortalité naturelle des espèces exploitées a pu augmenter au cours de ces dernières années, par exemple à cause de maladies ou de parasites. Ces problèmes pathologiques, liés à la physiologie des poissons ont pu être à l'origine d'une baisse de la reproduction. Nous ne possédons malheureusement aucune donnée nous permettant d'étayer cette hypothèse.

- déplacement hors de la zone marine Polynésienne des populations exploitées.

Un tel déplacement aurait son origine dans de lentes modifications de l'environnement océanique, conduisant les poissons à se déplacer en suivant les masses d'eaux qu'ils affectionnent. En fait, cette hypothèse est peu fondée. D'abord, parceque les résultats publiés périodiquement par la station ORSTOM de Tahiti ne permettent pas de mettre en évidence de telles modifications hydrologiques à long terme. Ensuite, parceque l'importante anomalie, inversant les caractéristiques de la zone étudiée en 1982/1983 (ROUGERIE, MAREC et WAUTHY, 1985), n'a qu'une influence momentanée et peu marquée sur la constante diminution des rendements moyens (fig.9). Ceci laisserait plutôt supposer que les populations étudiées ne sont que peu sensibles à d'importants bouleversements hydrologiques.

- augmentation du taux de mortalité par pêche.

comme nous l'avons vu, les résultats obtenus par le Marara sont caractéristiques des secteurs éloignés et peu fréquentés de Polynésie française (bancs, îles ou atolls inhabités). La baisse des rendements moyens observée sur la figure 9 peut-elle traduire une augmentation de la pêche dans ces zones, avec pour conséquence une diminution des populations exploitées?

- La pêche locale :

On assiste effectivement depuis quelques années à une amélioration des moyens de pêche dans les archipels éloignés. Nous manquons malheureusement de statistiques anciennes sur

ces moyens de pêche mais à titre indicatif remarquons que 6 bonitiers étaient mentionnés aux Marquises en 1985 (CHABANNE et UGOLINI, 1986) alors que 7 puis 9 embarcations de pêche professionnelle ont bénéficié de l'aide au carburant en 1986 et 1987 respectivement (communication du Service de la Mer et de l'Aquaculture). Des secteurs de pêche autrefois trop éloignés des îles pour être fréquentés sont à présent à quelques heures de mer seulement pour une embarcation bien équipée. Citons par exemple, aux Iles Marquises le rocher Thomasset, Fatu-Huku et Motu-Iti, aux Gambier l'atoll de Temoe et aux Australes les rochers de Marotiri. Cependant, le développement de cette activité dans les archipels éloignés est relativement récent et ne devrait pas avoir d'influence avant 1980. L'examen de la figure 9 nous montre pourtant que la diminution des rendements est perçue bien avant cette année.

- La pêche étrangère :

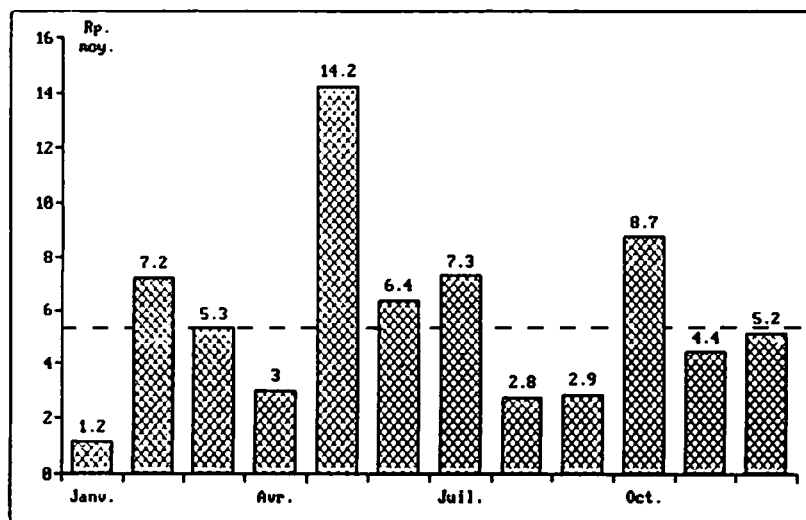
Des bateaux de pêche étrangers (coréens et japonais) sont autorisés, chaque année, à pêcher dans la zone économique de Polynésie française. Une telle activité peut-être responsable de la baisse des rendements moyens que nous observons. Cette hypothèse nous apparaît d'autant plus réaliste que des débarquements importants de thazards, par les navires palangriers, ont été observés à Tahiti (CHABANNE, communication personnelle). Or le thazard, comme nous l'avons vu, constitue la plus importante de nos captures (40% en poids) et intervient donc, pour une large part (cf. § 3.4.1 - figure 15-a), dans la diminution du rendement moyen annuel que nous observons. Cette observation appelle deux remarques. D'une part, elle indique que les palangriers pêchent également à la traîne de surface. D'autre part, si cette activité est responsable de la baisse des rendements observée, elle est certainement ancienne. La courbe de la figure 9 peut ne représenter qu'une partie de la courbe d'abondance, sur laquelle on observerait, en raison d'un effort de pêche constant et important, une diminution progressive depuis 20 ou 30 ans.

En conclusion, l'augmentation du taux de mortalité par pêche nous apparaît comme l'explication la plus satisfaisante pour rendre compte de nos résultats. Il faut cependant se rappeler, qu'au début de cette analyse, nous avons supposé que l'indicateur d'abondance, que constitue le rendement des pêches, n'était pas biaisé. Il est possible, bien que peu probable, que cette condition ne soit pas complètement vérifiée et, qu'au fil des années, les "capacités pêchantes" du Marara aient progressivement diminuées.

3.3.2 Les variations mensuelles

L'évolution mensuelle des rendements moyens en poids est présentée sur la figure 10.

Fig.10 :
Rendement moyen
(kg/ligne/heure)
pour chaque mois.
La moyenne annuelle est
indiquée par la
ligne en pointillés.



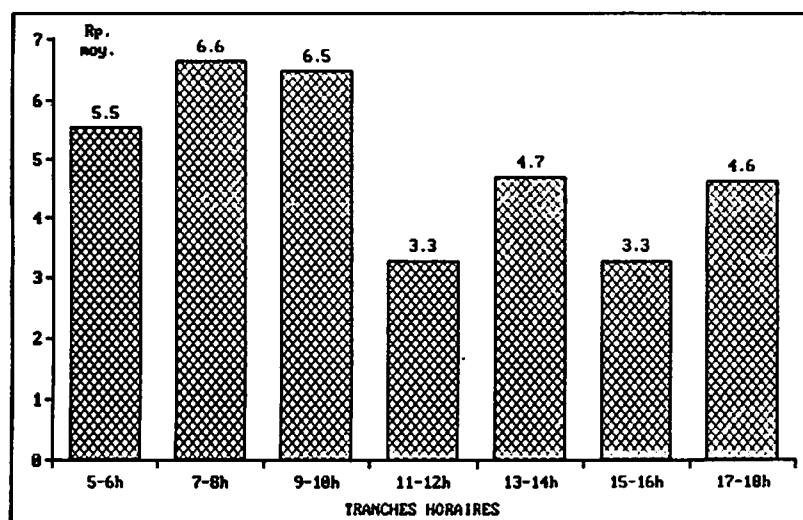
Le mois de mai est le plus favorable (Rp.moy.= 14.2 ± 4.32 kg/ligne/heure). A l'inverse, les plus mauvaises pêches ont eu lieu en janvier (Rp.moy.= $1.2 \pm .78$ kg/ligne/heure). Remarquons qu'en janvier 80% de l'effort de pêche a été effectué près des îles hautes autour desquelles, nous l'avons vu, le Marara fait traditionnellement de mauvaises pêches. Ceci peut expliquer en partie ce faible résultat mensuel. Schématiquement, si l'on ne retient que les mois qui obtiennent des résultats supérieurs à la moyenne annuelle, on peut considérer trois périodes favorables dans l'année : février-mars, mai à juillet et octobre. Nos résultats, à un mois près, confirment ceux de VILLIERS et MEYER (1983). En dépit du nombre relativement restreint de traînes, nous pouvons donc considérer qu'ils traduisent des variations mensuelles réelles de la capturabilité des espèces.

3.3.3 Variation au cours de la journée

Pour représenter l'évolution des captures au cours d'une journée les rendements moyens en poids ont été calculés pour chaque tranche horaire de deux heures depuis 5h jusqu'à 19h (le MARARA n'a jamais effectué de traînes la nuit). Malheureusement, cette analyse est un peu faussée par le fait que nos pêches n'ont pas été réparties de façon homogène au cours de la journée. L'essentiel de notre effort de pêche a

été effectué entre 5 et 9h alors qu'à l'inverse, très peu de traines ont eu lieu en milieu de journée entre 11 et 13h (fig.2). Bien que nous n'ayons pas pu le mettre en évidence avec nos données, il n'est pas impossible que le rendement des pêches soit influencé par l'effort imposé comme cela est observé pour d'autres techniques de pêche (RICHER DE FORGES et GROS, 1980).

Fig.11 :
Rendement moyen
(kg/ligne/heure)
au cours de la
journée (tranches
horaires de 2h :
5-6h = 5h à 6h59mn)



Les meilleurs résultats sont obtenus de 7 à 9h. A l'inverse les plus mauvaises pêches ont lieu entre 11 et 13h. Si le matin est une période privilégiée, il n'y a cependant pas d'écarts importants entre chaque tranche horaire (fig.11) et aucun test statistique de comparaison des rendements moyens (test t ou U de Mann-Whitney) ne permet de mettre des différences significatives en évidence. Cette relative homogénéité des rendements au cours du nyctémère s'estompe, nous le verrons, si nous nous intéressons à chacune des principales espèces séparément, ce qui traduit des comportements de chasse et de nutrition différents entre les espèces.

3.4 - Analyse des résultats par espèce

Pour les 3 principales espèces, thazard, yellowfin et gymnosarde, qui représentent à elles seules 80% du poids total capturé (tableau 1), le nombre de données recueillies nous a permis de déterminer une relation taille-poids et d'effectuer une analyse des fréquences de taille. Les relations

d'allométrie poids (kg) - longueur à la fourche (LF en cm) de la forme : $\text{poids} = a \cdot \text{longueur}^b$ ont été obtenues par régression linéaire de y en x (méthode des moindres carrés) sur les logarithmes des poids et des longueurs. Pour cette étude, nous avons rajouté les résultats antérieurs de VILLIERS et MEYER (1983), ainsi que les captures faites avec la baleinière de récif. Pour l'analyse de la composition en longueur, nous nous sommes appliqués à respecter les conventions généralement admises en dynamique des populations. Un intervalle de classe de 5 cm (ex 75 à 79 cm) nous permettant d'obtenir environ 20 classes de tailles a donc été choisi (HOENIG et SAILA, 1983). L'évolution des rendements par zones géographiques a été reprise de façon succincte, car elle suit grossièrement le schéma déjà présenté pour l'ensemble des espèces. Par contre l'évolution des rendements en fonction du temps, qui présente certaines originalités en fonction de l'espèce considérée, est reprise ici. Dans quelques cas, il nous a paru intéressant de présenter la relation entre un facteur de l'environnement et le rendement pour une espèce donnée.

3.4.1 Le thazard

a - Relation taille-poids

Les résultats sont présentés sur la figure 12. La relation taille-poids déterminée est la suivante :

$$\text{Poids} = 5.01 \cdot 10^{-6} * \text{LF}^{3.053} \quad (r=.94 - \text{sd}y^*=3.05)$$

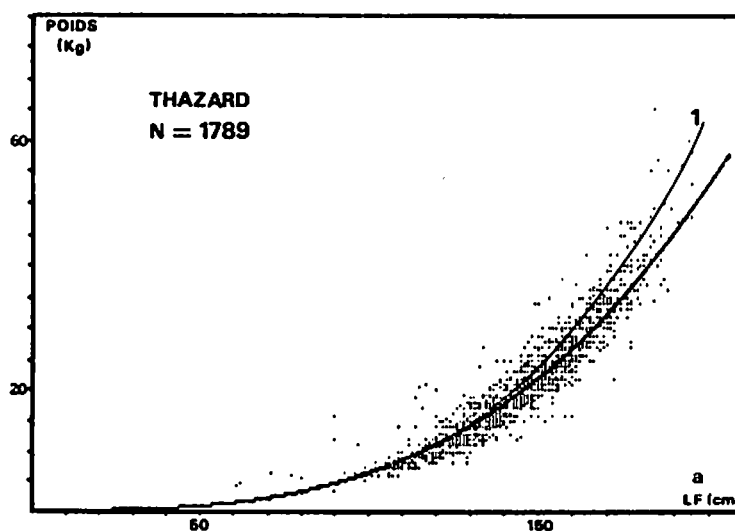


Fig.12 : Relation taille (longueur à la fourche - LF en cm) / poids (kg), pour le thazard.
1 : résultats de IVERSEN et YOSHIDA, 1957

(* $\text{sd}y$: erreur type d'estimation de $y = \sigma y / (1-r^2)$)

Il est possible d'établir pour le thazard, une comparaison directe avec le secteur géographique voisin des îles de la ligne (IVERSEN et YOSHIDA, 1957). Sur la figure 12, où sont rappelés les résultats de ces auteurs, des différences de croissance sont mises en évidence, en particulier pour les plus gros individus. Elles peuvent indiquer, soit des populations différentes, ne se mélangeant pas avec celles de Polynésie, soit des conditions de milieu différentes (température, salinité,...) entraînant des croissances différentes.

b - Analyse des fréquences de taille

La distribution des longueurs couvre un intervalle allant de 75 à 194 cm. La plus grosse capture a été un thazard de 194 cm - 60 kg (Tuamotu - 1979). La figure 13-a met en évidence un mode principal à 132 cm. De 1974 à 1980, ce mode était de 140 cm. Le nombre de grosses captures a donc diminué depuis. L'analyse par sexe séparé (fig. 13-b-c) fait apparaître le même mode très marqué chez les mâles alors que les femelles sont légèrement plus grandes avec un mode principal à 137 cm et un mode secondaire à 162 cm. Les longueurs moyennes des deux sexes sont significativement différentes ($P < 0,01$ - test t). Cette différence peut avoir plusieurs origines : la croissance des femelles peut être un peu plus rapide que celle des mâles; le taux de mortalité naturelle peut être plus élevé pour les mâles; il peut également exister une différence de capturabilité entre les deux sexes.

L'analyse par archipel montre qu'il est peu probable que la population des thazards de Polynésie soit homogène. La figure 14 fait ressortir des modes différents aux Marquises, aux Tuamotu et aux Gambier. Les comparaisons deux à deux sur les longueurs moyennes (significativement différentes - $P < 0,05$ - test U) nous permettent de penser que les thazards de ces trois archipels appartiennent à des populations différentes. En ce qui concerne les Australes, nos prises sont un peu trop faibles pour nous permettre de conclure.

c - Evolution des rendements en fonction du temps

- Variations annuelles.

Comme nous l'avons déjà signalé, le thazard est en grande partie responsable de la forte baisse des rendements depuis 1974. C'est ce que mettent en évidence les résultats présentés sur la figure 15-a. Les 13 valeurs de rendement moyen annuel s'ajustent correctement le long d'une droite de pente négative ($r = .85$). Mis à part un semblant de reprise, qui a d'ailleurs

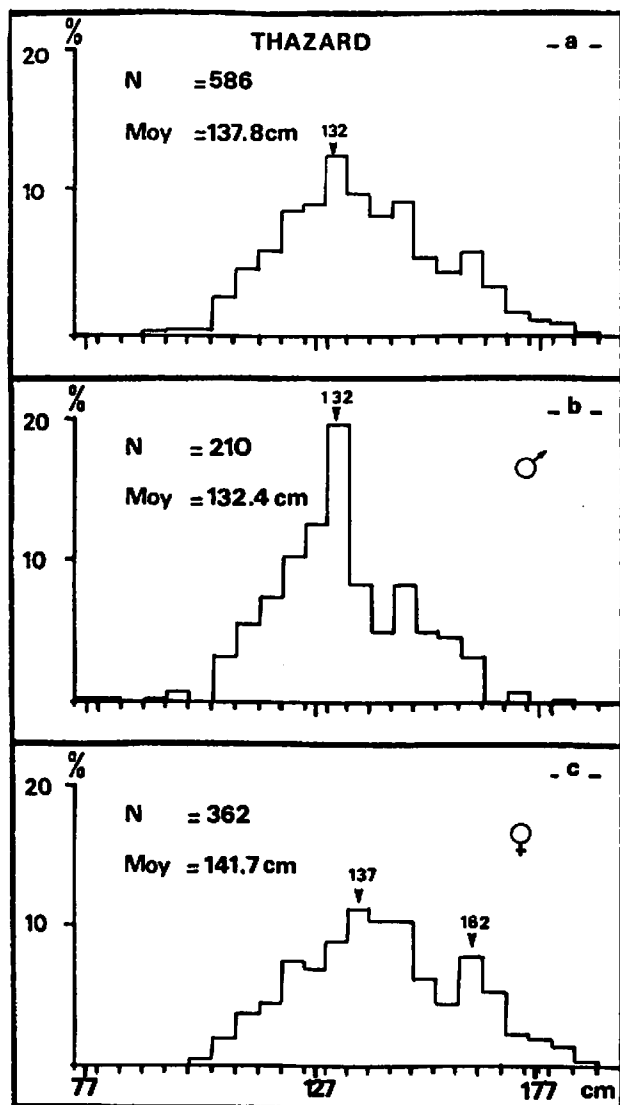


Fig.13 : Distribution des fréquences de taille pour le thazard sur l'ensemble de la Polynésie.

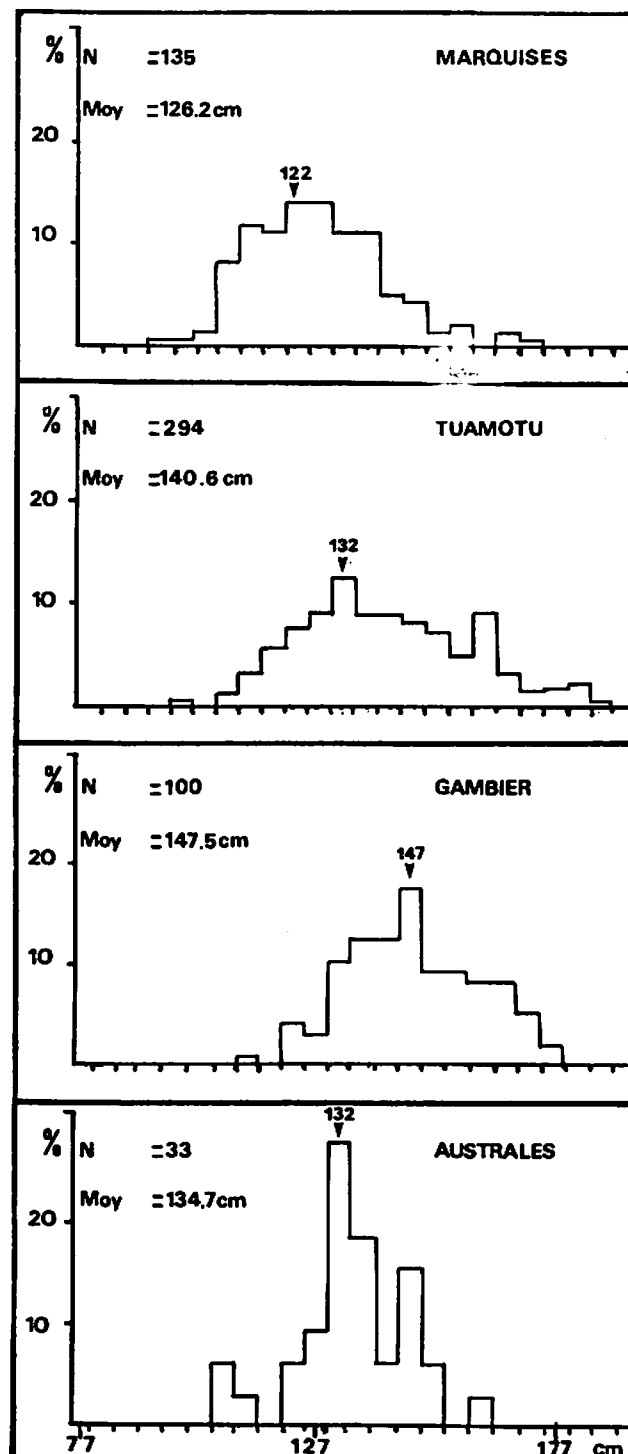


Fig.14 : Distribution des fréquences de taille pour le thazard par archipel.

été signalé pour la pêche des thazards par les bonitiers autour de Tahiti (CHABANNE et UGOLINI, 1986), les prises de thazard ont donc toujours diminuées depuis 1974. Nous avons attribué ce résultat à une augmentation de la mortalité par pêche sur le stock exploité. Cette hypothèse de "surexploitation", est renforcée pour le thazard, par la diminution sensible, depuis 1974 des longueurs moyennes des captures (fig.16), ce qui indique une raréfaction des gros individus.

- Variations mensuelles.

Au cours de l'année, on trouve deux bonnes saisons de pêche : mai à juillet et septembre-octobre (fig.17-a). Le rendement maximum observé en juillet : $Rp.moy. = 6.1 \pm 2.14$ kg/ligne/heure), confirme les observations de VILLIERS et MEYER (1983). Autour de Tahiti, CHABANNE et MARCILLE (1980) indiquent, comme nous, un fort maximum en octobre pour la pêche à la traîne effectuée à partir des bonitiers. Ils ne mentionnent par contre aucun pic en juillet. Nous remarquons que les bons rendements du mois de juillet correspondent aux températures de l'eau de surface les plus fraîches (cf. moyennes mensuelles de la température de l'eau de surface sur la figure 17-c).

- Variations nycthémérales.

Au cours de la journée, les résultats de la figure 18 nous montrent que les meilleurs rendements sont obtenus entre 9/11h et 13/15h. Bien que les différences entre les différentes moyennes de la figure 11, ne soient pas statistiquement significatives, cette observation confirme celle de VILLIERS et MEYER (1983). Il conviendrait, à l'avenir de vérifier ce résultat par une augmentation de l'effort de prospection pendant ces tranches horaires.

d - Variation géographique des rendements

C'est sur les bancs que le meilleur rendement moyen a été obtenu ($4.8 \pm .76$ kg/ligne/heure). Les bancs des Gambier sont les plus favorables (6.7 ± 1.58 kg/ligne/heure), devant ceux des Marquises ($4.5 \pm .9$ kg/ligne/heure). Les résultats sont plus faibles au Sud, sur les bancs des Australes ($1.0 \pm .43$ kg/ligne/heure). Bien que le rendement moyen calculé autour des atolls soit moins bon ($2.6 \pm .40$ kg/ligne/heure), il faut cependant remarquer que nos meilleures pêches ($Rp. > 25$ kg/ligne/heure) ont toujours été faites autour d'atolls isolés, près desquels des groupements occasionnels de thazards sont rencontrés dans les zones de fort courant.

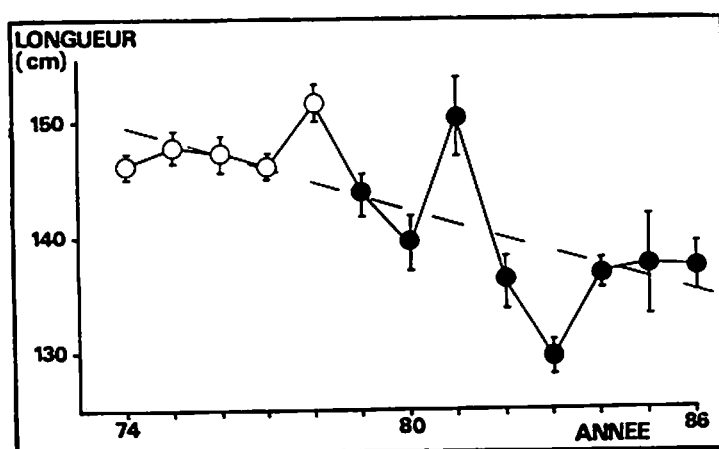
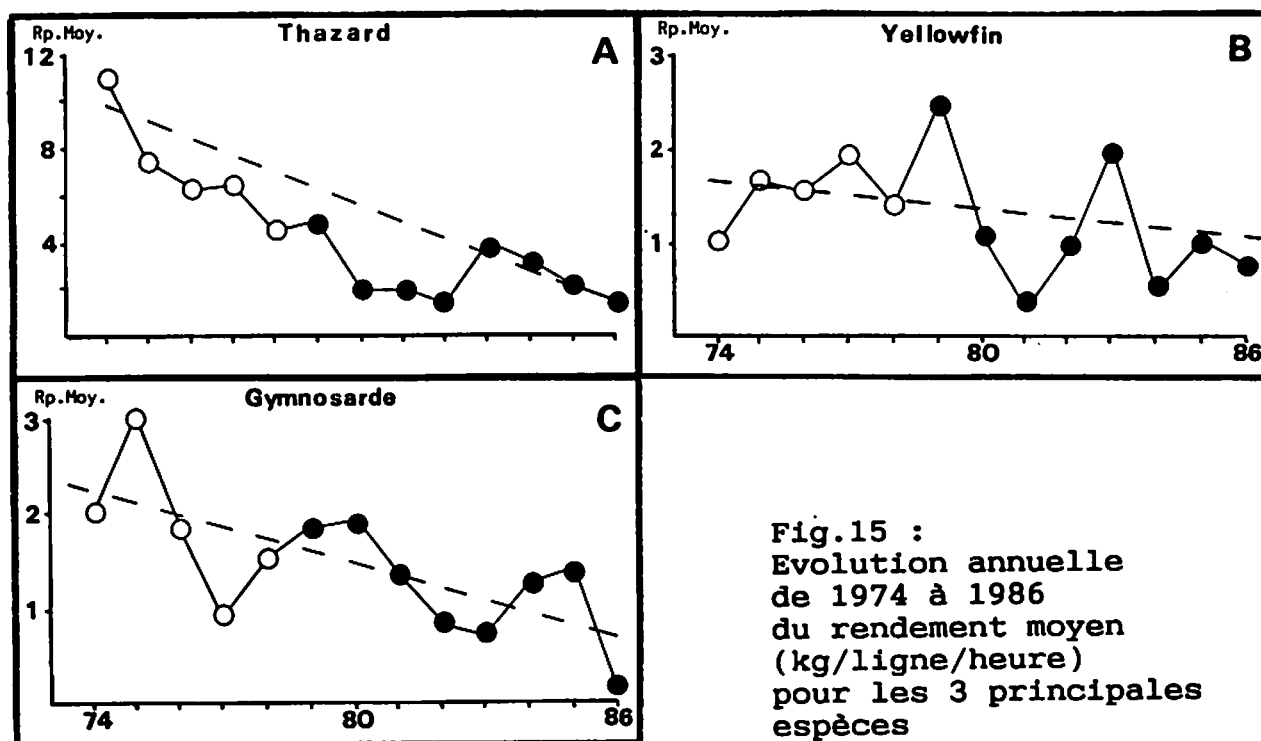


Fig.16 : Evolution de la longueur moyenne des thazards pêchés de 1974 à 1986.
Droite en pointillés ($r = -.72$)

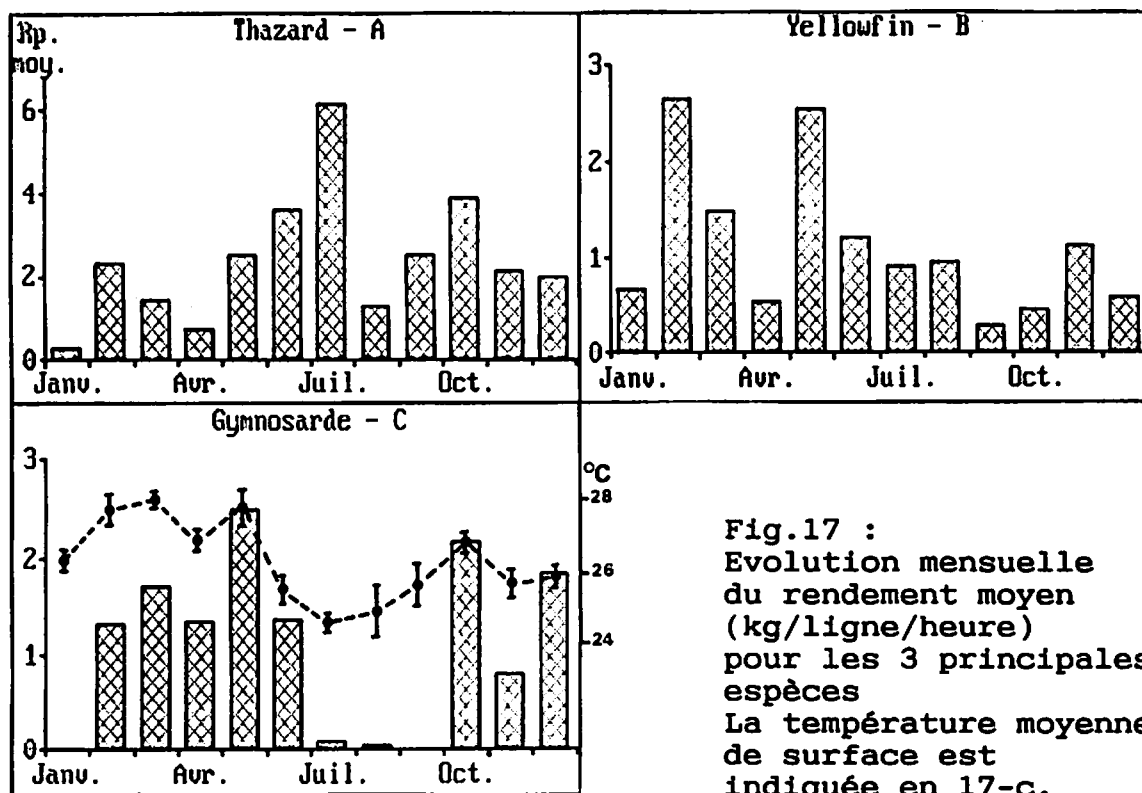


Fig.17 :
Evolution mensuelle
du rendement moyen
(kg/ligne/heure)
pour les 3 principales
espèces
La température moyenne
de surface est
indiquée en 17-c.

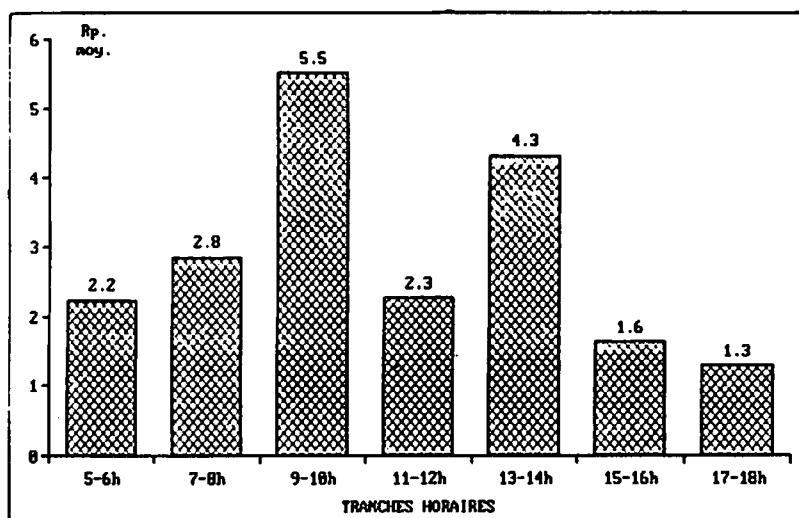


Fig.18 : Rendement moyen (kg/ligne/heure), au cours
de la journée pour le thazard.
(5/6h = 5h à 6h59mn)

La récapitulation des rendements moyens obtenus pour chaque archipel est rappelée ici :

- Gambier	: 5.0 ± 1.23	kg/ligne/heure
- Marquises	: 3.2 ± .68	kg/ligne/heure
- Tuamotu	: 2.7 ± .45	kg/ligne/heure
- Australes	: .9 ± .34	kg/ligne/heure
- Société	: .6 ± .23	kg/ligne/heure

3.4.2 Le yellowfin

a - Relation taille-poids

La relation d'allométrie, présentée sur la figure 19 pour le yellowfin est :

$$\text{Poids} = 7.59 \cdot 10^{-5} * \text{LF}^{2.676} \quad (r=.95 - \text{sd}y = 2.64)$$

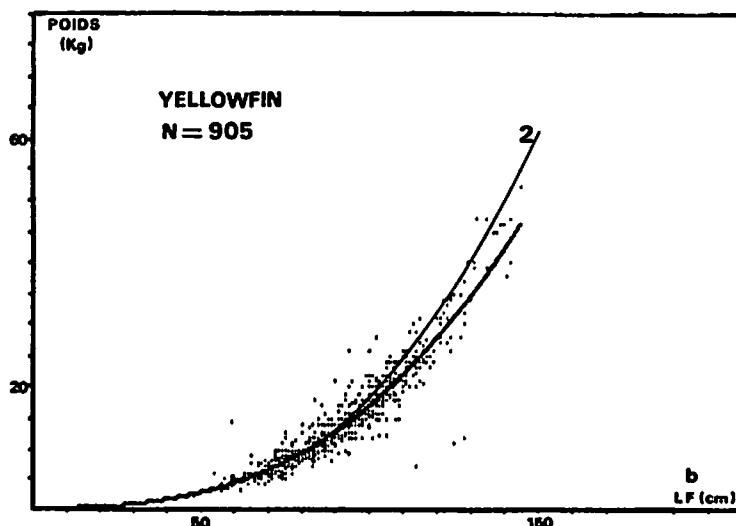


Fig.19 : Relation taille (longueur à la fourche - LF en cm) /poids (kg), pour le yellowfin.
2 : résultats de TESTER et NAKAMURA, 1957.

Sauf pour les faibles longueurs ($\text{LF} < 60\text{cm}$), pour lesquelles nous avons peu de données, notre courbe de la figure 19 se superpose bien avec celle déterminée, antérieurement en Polynésie, par FAURE et BABLET (1982), ($\text{Poids} = 3.4 \cdot 10^{-6} * \text{LF}^{2.839}$). Par contre, la courbe établie pour les yellowfins de Hawaï par TESTER et NAKAMURA (1957), n'est pas parfaitement superposable à la nôtre (fig.19 - tracé 2). Il est possible, bien que ceci reste à démontrer par des études plus complètes, que pour ces deux régions du Pacifique, les populations de yellowfin soient distinctes.

b - Analyse des fréquences de taille

L'intervalle de longueur étudié qui s'étend de 57 à 145 cm apparaît bien spécifique de la technique à la traîne de surface. Dans la région Pacifique, la technique de pêche à l'appât vivant capture des poissons en général plus petits (30-100 cm environ, KIKAWA et WARASHINA, 1972). Par contre, la pêche à la longue-ligne des Japonais en eaux plus profondes et plus froides concerne des thons plus gros (> 100 cm : KIKAWA et WARASHIMA, 1972). La distribution des fréquences de longueur est nettement bimodale, ce qui suggère que la pêche s'exerce essentiellement sur deux classes d'âge : vraisemblablement 2 à 3 ans si l'on se réfère aux données de MOORE (1951) (in WANKOWSKI, 1981), sur la croissance du yellowfin dans le Pacifique Central. Contrairement au thazard, la différence entre les longueurs moyennes des mâles et des femelles n'est pas significative. Les distributions des fréquences de taille pour les mâles et les femelles (fig.20-b -c) sont très proches.

Le sex-ratio de notre échantillon est largement en faveur des mâles ($F / M = 0.48$). Des résultats allant dans le même sens ($0.54 < F / M < 0.60$) ont déjà été relevés dans le Pacifique : Polynésie (FAURE et BABLET, 1982) et Hawaï (OTSU, 1954), et dans l'Atlantique : Sénégal (POSTEL, 1955) et golfe de Guinée (ALBARET, 1977). La vulnérabilité des mâles et des femelles à l'engin de pêche est sans doute différente. Nous ne pouvons cependant pas exclure la possibilité d'erreur de détermination du sexe sur les poissons les plus jeunes chez lesquels la gonade est peu différenciée.

L'analyse des distributions de fréquence par archipel (fig.21) ne permet pas de mettre en évidence des différences aussi tranchées que pour le thazard. Si l'on excepte les archipels des Tuamotu ($N = 59$) et des Australes ($N = 51$) pour lesquels le nombre des captures est faible, la comparaison Marquises-Gambier montre que la distribution bimodale des Gambier est décalée vers la droite par rapport à celle des Marquises. Il existe une différence significative des longueurs moyennes entre ces deux archipels ($P < 0,05$ - test t). Cela laisse supposer, soit des populations ayant des taux de croissance différents, soit une migration des plus grands individus des Marquises vers les Gambier.

c - Evolution des rendements en fonction du temps

- Variations annuelles.

L'évolution du rendement moyen annuel depuis 1974 (fig.15-b), nous montre que le yellowfin n'intervient que pour une faible part dans la forte baisse du rendement total annuel. L'ajustement linéaire sur les 13 couples de points de la figure 15-b, donne une droite de pente négative dont le

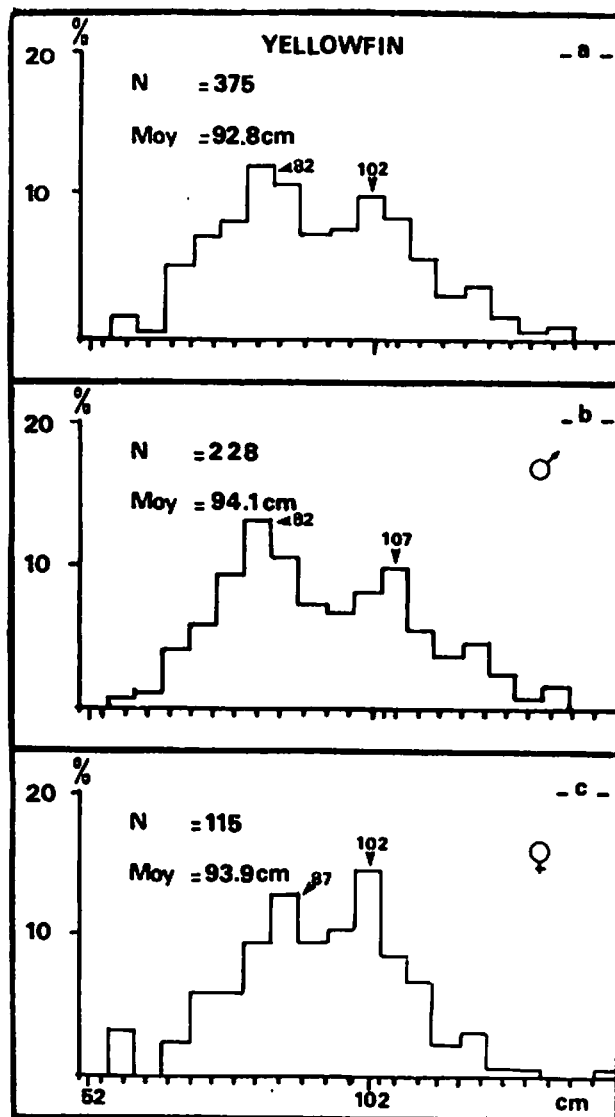


Fig.20 : Distribution des fréquences de taille pour le yellowfin sur l'ensemble de la Polynésie.

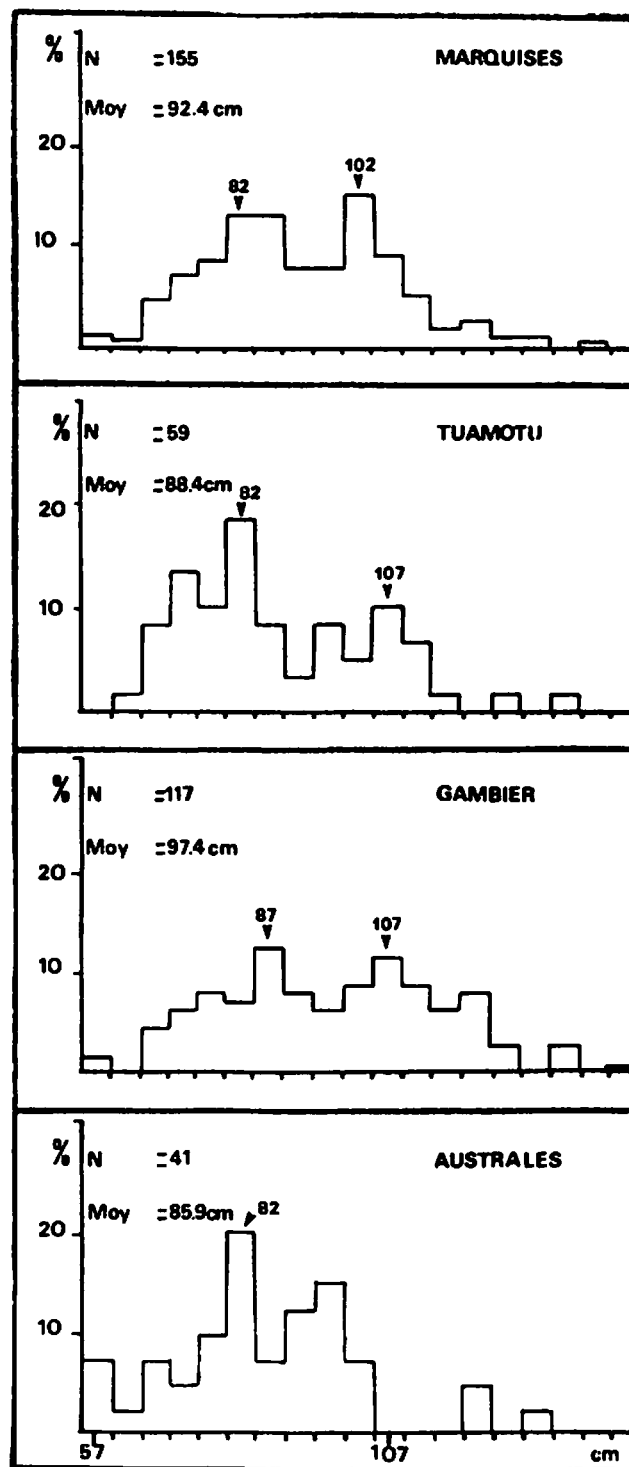


Fig.21 : Distribution des fréquences de taille pour le yellowfin par archipel.

coefficient de corrélation est faible ($r=.40$). Nous avons vu que la baisse du rendement total (§ 3.3.1) pouvait être attribuée à une augmentation de l'effort de pêche à la traîne sur les hauts fonds et autour des îles éloignées. Dans le cas particulier du yellowfin, qui est un poisson pélagique typique, et qui n'est pas à proprement parler inféodé à ce type de formations, il est vraisemblable que l'occupation de cette niche écologique soit renouvelée à partir d'une population hauturière importante. Ce renouvellement n'existe plus, par contre, pour les poissons à forte affinité côtière, comme le thazard ou, nous le verrons, le gymnosarde.

- Variations mensuelles.

L'évolution mensuelle du rendement pour le yellowfin (fig.17-b) montre nettement, au cours du premier semestre, deux bonnes saisons de pêche : février-mars et mai-juin. Le meilleur mois est février ($Rp.moy.= 2.7 \pm 1.22$ kg/ligne/heure). Au cours du second semestre, on observe une petite reprise en novembre.

- Variations nyctémérales

Au cours de la journée, les meilleurs résultats sont obtenus le matin de 5h à 7h (fig.22). Contrairement au thazard, le milieu de la journée est la période la plus défavorable.

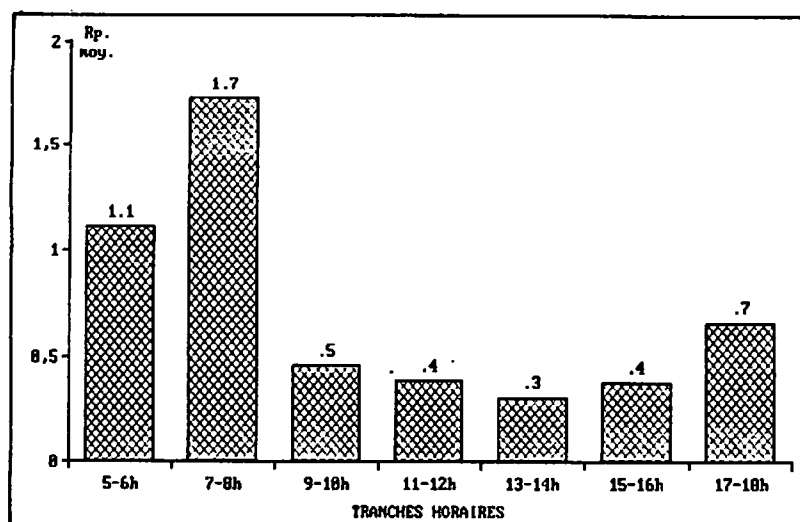


Fig.22 : Rendement moyen (kg/ligne/heure), au cours de la journée pour le yellowfin.
(5/6h = 5h à 6h59mn)

d - Variation géographique des rendements

Par formations géomorphologiques, le meilleur rendement moyen a été obtenu autour des bancs ($4.8 \pm .74$ kg/ligne/heure), qui ont fourni à eux seuls près de 80% du poids total de yellowfin pêché. Autour des atolls et des îles hautes, les rendements moyens sont beaucoup plus faibles ($.4 \pm .11$ et $.3 \pm .20$ kg/ligne/heure). Les bancs des Gambier et des Marquises sont les plus intéressants (Rp.moy.= 6.1 ± 1.40 et 4.6 ± 1.15 kg/ligne/heure), largement devant ceux des Australes (Rp.moy.= $1.0 \pm .38$ kg/ligne/heure).

Par archipel, nous retrouvons ces résultats :

- Gambier	: 4.7 ± 1.09 kg/ligne/heure
- Marquises	: $3.6 \pm .80$ kg/ligne/heure
- Australes	: $.9 \pm .31$ kg/ligne/heure
- Tuamotu	: $.4 \pm .11$ kg/ligne/heure
- Société	: $.1 \pm .05$ kg/ligne/heure

e - Influence de l'état de la mer

Pour le yellowfin nous avons pu observer que nos meilleures pêches ont souvent lieu par mer calme. Les résultats diminuent ensuite à mesure que la mer forçit. Il n'a cependant pas été possible de mettre en évidence des écarts statistiquement significatifs entre les différents résultats présentés sur la fig.23.

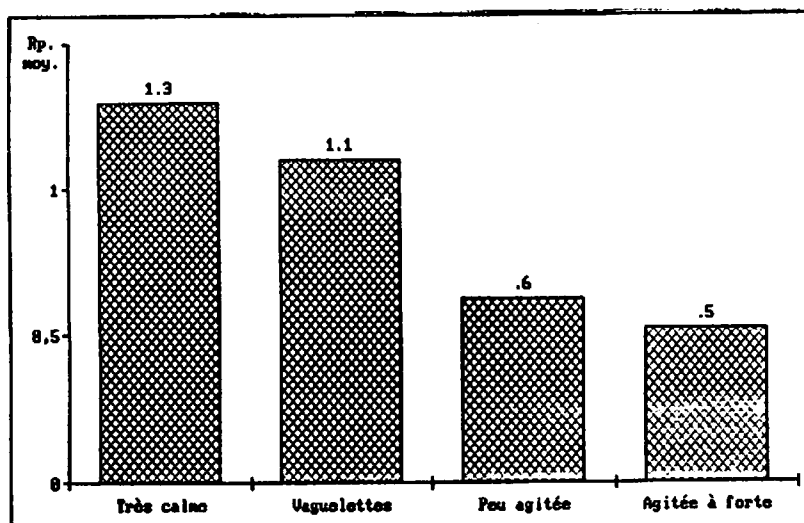


Fig.23 : Rendement moyen (kg/ligne/heure) pour le yellowfin en fonction de l'état de la mer.

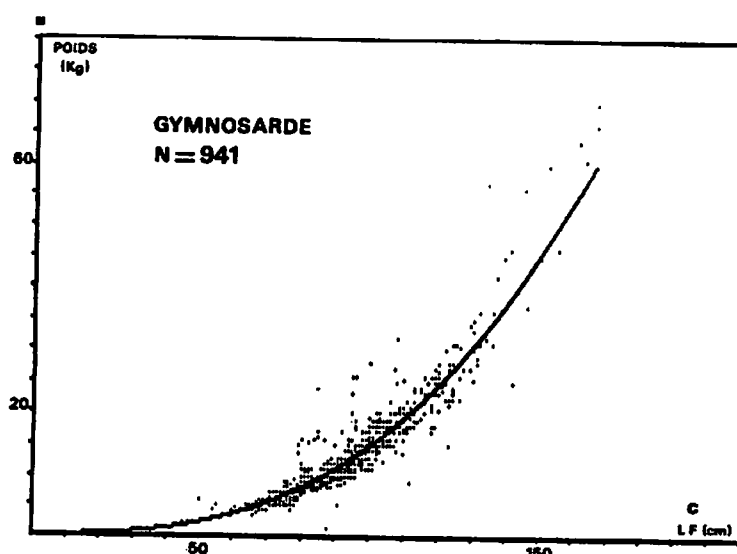
3.4.3 - Le gymnosarde

a - Relation taille-poids

La relation d'allométrie déterminée pour le gymnosarde (fig. 24) est :

$$\text{Poids} = 4.40 \cdot 10^{-5} * \text{LF}^{2.764} \quad (r=.94 - \text{sd}y = 2.73)$$

Fig.24 :
Relation taille
(longueur à la fourche
LF en cm) / poids (kg)
pour le gymnosarde.



Pour cette espèce, nous ne disposons pas de données antérieures, nous permettant d'effectuer des comparaisons avec nos résultats.

b - Analyse des fréquences de taille

L'intervalle de longueur étudié couvre les longueurs de 64 à 161 cm. Le plus gros "thon à dents de chien" pêché pesait 64 kg pour 161 cm (Tuamotu - 1981). Sur l'ensemble des prises on observe (fig.25-a) un mode principal à 102 cm, légèrement supérieur à celui obtenu de 1974 à 1980 (90 cm). Si le nombre de nos captures a diminué par rapport à cette période, elles ont en revanche été plus grosses. L'analyse par sexes séparés fait apparaître une distribution bimodale (fig.25-b-c) voisine pour les deux sexes. Il n'y a pas de différence significative entre la longueur moyenne des mâles et celle des femelles.

Le nombre des captures est faible pour l'archipel des Gambier (N = 50) et aux Australes (N = 28) ce qui rend l'analyse délicate. Aux Marquises, les captures portent essentiellement sur deux classes d'âges (mode 102 et 117 cm) (fig.26). Aux Tuamotu nous retrouvons le mode 102, par contre le mode 117 a disparu et il est remplacé par un mode à 82 cm. La composition en taille des captures est donc bien différente entre les deux archipels. La différence significative ($P < 0,05$ - test U)

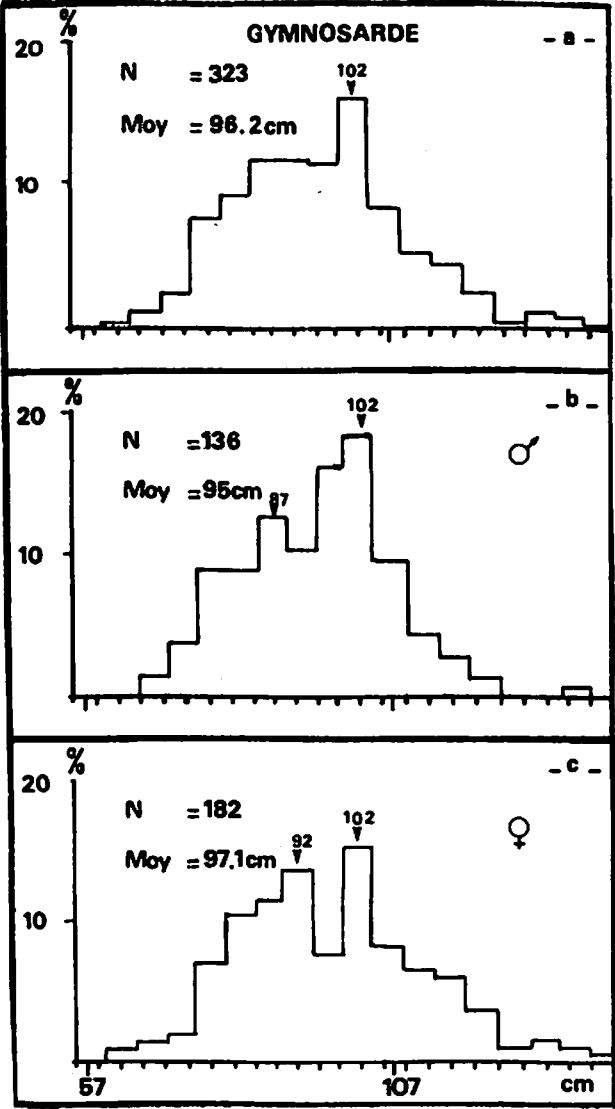


Fig.25 : Distribution des fréquences de taille pour le gymnosarde sur l'ensemble de la Polynésie.

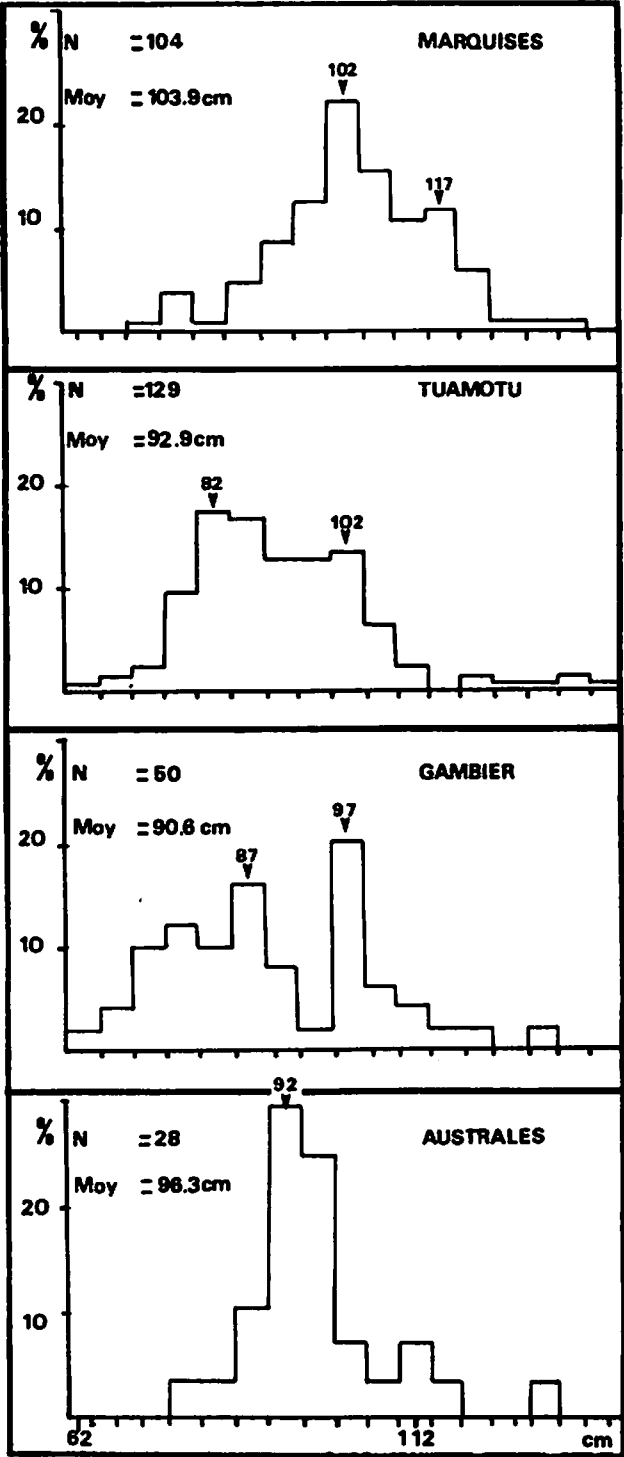


Fig.26 : Distribution des fréquences de taille pour le gymnosarde par archipel.

entre les longueurs moyennes confirme cette observation. Nous pouvons imaginer pour le gymnosarde, soit des populations distinctes aux Marquises et aux Tuamotu, soit une migration des jeunes gymnosardes des Tuamotu vers les Marquises, si des déplacements existent à l'échelle de la Polynésie.

c - Evolution des rendements en fonction du temps

- Variations annuelles.

L'évolution annuelle du rendement moyen, pour le gymnosarde, est présentée sur la figure 15-c. La régression linéaire effectuée sur les 13 couples de points, donne une droite de pente négative, dont le coefficient de corrélation ($r = -.72$) est bon. Pour cette espèce, qui présente beaucoup de points communs avec le thazard, nous retenons également comme explication la plus probable de la diminution du rendement moyen annuel depuis 1974, l'augmentation de la mortalité par pêche, avec appauvrissement consécutif du stock.

- Variations mensuelles.

Au cours de l'année, les rendements moyens calculés pour chaque mois, sont présentés sur la figure 17-c. En janvier, juillet, août et septembre, la pêche de gymnosarde est nulle ou quasi nulle. Les meilleurs résultats ont lieu au cours du premier semestre, de février à juin, avec un très bon mois en mai (Rp.moy. = $2.5 \pm .10$ kg/ligne/heure), et en fin d'année en octobre et décembre. Pour cette espèce, l'évolution mensuelle des rendements moyens correspond bien avec les variations de température de l'eau de surface. A partir de la figure 17-c, où nous avons reporté les moyennes mensuelles de température de surface, relevées au moment des pêches, il nous a été possible d'établir une corrélation ($r = .66$) entre la température de l'eau et le rendement. Le gymnosarde affectionne particulièrement les eaux chaudes ($T > 27^\circ\text{C}$).

- Variations nyctémérales.

Au cours de la journée, les meilleures pêches de gymnosarde ont lieu entre 17 et 18h (fig.27). Les différences bien marquées entre chaque tranche horaire, sont significativement différentes entre les créneaux 17/18h et 15/16h, 11/12h, 7/8h (test U - $P < .05$). Les prises ont été nulles de 9 à 10h et de 11 à 13h.

d - Variation géographique des rendements

C'est sur les bancs que le meilleur rendement moyen a été obtenu ($3.0 \pm .75$ kg/ligne/heure). Autour des atolls, le résultat est moins bon ($1.1 \pm .17$ kg/ligne/heure), même si quelques bonnes pêches ont été faites de façon occasionnelle dans les Tuamotu. Près des îles hautes, le rendement moyen est beaucoup plus faible ($.2 \pm .08$ kg/ligne/heure). Les bancs des

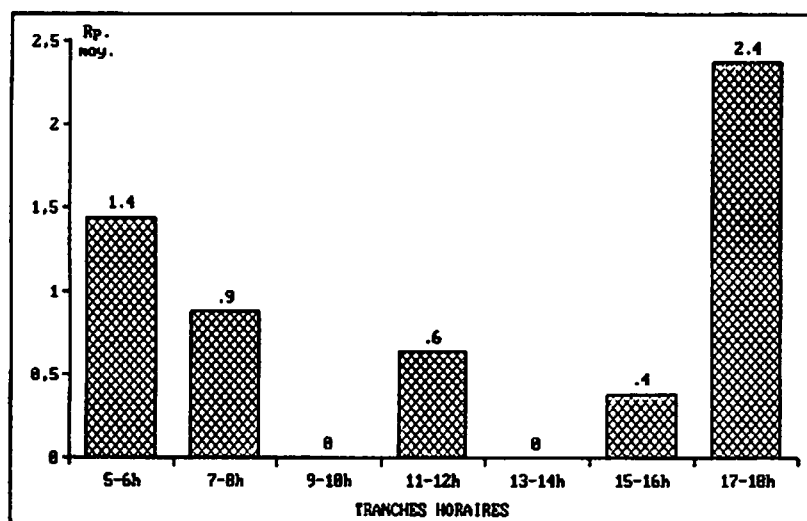


Fig.27 : Rendement moyen (kg/ligne/heure)
au cours de la journée pour le gymnosarde.
(5/6h = 5h à 6h59mn)

Marquises sont les plus intéressants (5.2 ± 1.48 kg/ligne/heure), en particulier le banc Lawson sur lequel les meilleures pêches ont été faites (Rp. > 20 kg/ligne/heure). Mis à part le banc Thiers, qui est notre point de pêche le plus méridional pour cette espèce (latitude : $24^{\circ}40'S$), le gymnosarde n'a pas été capturé sur les bancs des Australes. Ces résultats confirment la préférence de ce poisson pour les eaux chaudes du Nord de la Polynésie.

Les rendements récapitulés par archipel sont :

- Marquises	: $3.4 \pm .98$ kg/ligne/heure
- Gambier	: $1.5 \pm .50$ kg/ligne/heure
- Australes	: $1.3 \pm .83$ kg/ligne/heure
- Tuamotu	: $1.0 \pm .16$ kg/ligne/heure
- Société	: $.2 \pm .10$ kg/ligne/heure

Il est surprenant de constater que le rendement moyen des îles Australes, qui sont situées aux latitudes les plus Sud et donc baignées par les eaux les plus froides, est supérieur à celui des Tuamotu. Cette observation, qui contredit en apparence la préférence du gymnosarde pour les eaux chaudes, est en fait due à quelques très bonnes pêches réalisées autour de l'atoll de Maria, situé à l'extrême Nord de l'archipel des Australes (latitude : $21^{\circ}50'S$).

3.5.- Les pêches à la traine effectuées par la baleinière de récif

Depuis 1985, les activités de pêche en surface ont été diversifiées par l'utilisation de la baleinière de récif. Cette petite embarcation est mise à l'eau chaque fois que la mer le permet et traîne, à proximité immédiate de la côte ou du récif, deux ou trois lignes, montées avec des leurres un peu plus petits que ceux utilisés par le MARARA. En raison de son poids important, sa vitesse est malheureusement limitée à quelques noeuds, ce qui restreint considérablement les possibilités de pêche sur les bancs de poissons (bonite à ventre rayé ou yellowfin) qui sont repérés en surface par des oiseaux et dont les déplacements sont parfois rapides.

Au total, 80 traines représentant 235 heures de pêche, ont été faites en 1985 et 1986. L'effort de pêche a surtout été porté autour des îles hautes (42,9%) et des atolls (41,1%) près desquels il est presque toujours possible de mettre la baleinière à l'eau du côté situé sous le vent de l'île. Sur les bancs, situés au large, cette mise à l'eau est plus aléatoire car les conditions de mer y sont beaucoup moins favorables.

Le détail de l'ensemble des 379 prises (2126 kg) est indiqué sur le tableau 3. Au total, 18 espèces différentes ont été capturées. La composition des captures est bien distincte de celle obtenue sur le MARARA. Le thazard par exemple ne se classe qu'en septième position derrière de petites espèces comme la carangue noire (Caranx lugubris), la carangue bleue (Caranx melampygus) et la perche ardoise (Aphareus furcatus). En poids pêché, la liche (Seriola lalandi) et le yellowfin nous donnent les meilleurs résultats. Avec la perche ardoise qui vient d'être mentionnée de nouvelles espèces sont capturées : bonito à ventre rayé (Katsuwonus pelamis), carangue mouchetée (Caranx elacate), carangue leurre (Chorinemus tol), bécune à bande (Sphyraena picuda) et le mérrou céleste (Cephalopholis argus).

La comparaison des résultats d'ensemble obtenus par la baleinière et le MARARA montre que le rendement moyen en nombre de la baleinière ($Rn.moy. = 0.8 \pm 0,16$) est significativement plus élevé ($P < 0,01$ - test t) que celui du MARARA ($Rn.moy. = 0.4 \pm 0,03$). Par contre, même si la différence n'est plus significative, c'est l'inverse qui est observé pour les rendements en poids ($Rp.moy.baleinière = 4.2 \pm 0,77$ - $Rp.moy.MARARA = 5.6 \pm 0,49$). Les captures de la baleinière, si elles sont plus nombreuses que le MARARA, sont donc de plus petite taille. L'examen des poids moyens, pour les espèces pêchées à la fois par le MARARA et la baleinière (tableaux 1 et 3), nous montre d'ailleurs qu'ils sont systématiquement plus faibles pour la baleinière.

TABLEAU 3 - Distribution des captures - baleinière

ESPECES	NOMBRE DE PRISES	% DU TOTAL	POIDS TOTAL KG	% DU TOTAL	POIDS MOYEN KG
CARANGUE NOIRE <u>Caranx lugubris</u>	92	24,3	259	12,2	2,8
LICHE <u>Seriola lalandi</u>	59	15,6	332	15,6	5,6
GYMNOSARDE <u>Gymnosarde unicolor</u>	53	14,0	371	17,4	7,0
THON YELLOWFIN <u>Thunnus albacares</u>	47	12,4	452	21,3	9,6
CARANGUE BLEUE <u>Caranx melampygus</u>	37	9,86	141	6,6	3,8
PERCHE ARDOISE <u>Aphareus furcatus</u>	21	5,5	12	0,6	0,6
THAZARD <u>Acanthocybium solandri</u>	17	4,5	311	14,7	18,3
BARRACUDA <u>Sphyraena barracuda</u>	10	2,6	66	3,1	6,6
BONITE A VENTRE RAYE <u>Katsuwonus pelamis</u>	6	1,5	29	1,4	4,8
BONITE A DOS RAYE <u>Euthynnus affinis</u>	6	1,5	26	1,2	4,3
CARANGUE MOUCHETEE <u>Caranx elacate</u>	6	1,5	19	0,9	3,2
CARANGUE A GROSSE TETE <u>Caranx ignobilis</u>	5	1,3	31	1,4	6,1
LUTJAN ROUGE <u>Lutjanus bohar</u>	5	1,3	19	0,9	3,7
CARANGUE ARC EN CIEL <u>Elagatis bipinnulatus</u>	3	0,8	10	0,5	3,3
CARANGUE LEURRE <u>Chorinemus tol</u>	2	0,5	2	0,1	0,8
BECUNE A BANDES <u>Sphyraena picuda</u>	1	0,3	1	0,04	0,8
MEROU CELESTE <u>Cephalopolis argus</u>	1	0,3	2	0,07	1,5
CARANGUE SP. <u>Caranx sp.</u>	8	2,1	46	2,2	5,8
TOTAL	379	100%	2126	100%	

Ces premiers résultats indiquent clairement que la pêche faite à partir de la baleinière s'exerce sur une niche écologique différente de celle concernée par les pêches du Marara. Les nouvelles espèces capturées sont étroitement associées au milieu récifal et ont peu de chance d'être capturées par le Marara qui pêche trop loin du récif.

CONCLUSION

Exceptées quelques bonnes pêches qui nous ont permis de capturer au maximum 42.9 kg (3.2 prises)/ligne/heure, les résultats des traînes de surface du B.C.B. MARARA sont faibles. En moyenne, de 1979 à 1986, le rendement moyen a été de 5.6 kg (0.4 prises)/ligne/heure. Ces quantités sont largement suffisantes pour effectuer le contrôle radiobiologique de la faune marine qui constitue la vocation première du MARARA. En revanche, pour une application à l'étude des stocks exploités, notre échantillonnage (321 points) est trop faible pour nous permettre de confirmer certaines de nos hypothèses (populations différentes ou non homogènes, migrations,...). Les points suivants peuvent cependant être dégagés de ce travail de synthèse :

- Sur une période de 13 ans (si l'on prend en compte les anciens résultats publiés par VILLIERS et MEYER (1983)), les traînes de surface, mises en oeuvre suivant un protocole constant, ont vu leur réussite diminuer considérablement. En 1974 le MARARA pêchait en moyenne 14.0 kg/ligne/heure. En 1986, ce chiffre est ramené à 2.5 kg/ligne/heure soit presque six fois moins. Cette très nette diminution est essentiellement due à la raréfaction des captures de thazard et de gymnosarde. Plusieurs hypothèses ont été avancées pour expliquer ce phénomène. Celle qui nous paraît la plus satisfaisante est la fréquentation régulière, par des bâtiments de pêche, des zones marines isolées (bancs et îles inhabités) sur lesquelles le Marara fait la plus grande partie de ses prises. Ces activités de pêche auraient entraîné une diminution sensible des effectifs de thazards et de gymnosardes. Avant 1980, la pêche locale dans les îles éloignées était presque inexistante, et nous devons admettre une influence non négligeable des bateaux de pêche étrangers qui sont autorisés à pêcher dans la zone économique de Polynésie française. Depuis cette date, le développement de la pêche locale, avec la mise en place de chambres froides aux Marquises et à Rapa et l'augmentation du nombre des bonitiers, a encore pu accentuer le phénomène. L'évolution de nos captures au cours des années à venir, pourra nous renseigner sur la validité de cette hypothèse.

- L'étendue de la zone étudiée a permis de mettre en évidence les disparités existantes entre les différents archipels de Polynésie. L'archipel des Marquises, qui bénéficie de conditions hydrologiques particulières à l'origine d'une productivité accrue, apparaît nettement comme la zone la plus favorable. La distribution des fréquences de taille par archipel suggère pour les populations à forte affinité côtière (thazard et gymnosarde), l'existence de populations distinctes restant inféodées à un groupe d'îles particulier.

- Les résultats très différents obtenus autour des îles hautes, des atolls et sur les bancs, nous ont conduit à nous interroger sur la relation existant entre les activités humaines et le succès de nos pêches. Il apparaît clairement que les résultats des traînes de surface, telles qu'elles sont pratiquées sur le MARARA, sont étroitement corrélés avec le nombre d'habitants vivant à proximité du lieu de pêche et que nous ne pouvons espérer des pêches satisfaisantes que dans les secteurs peu habités. Cette observation qui sous entend une très nette diminution du "stock résident" dès que l'effort augmente, indique une forte capturabilité des espèces concernées et une abondance limitée. Le développement de la pêche en Polynésie doit donc être mené avec précaution pour éviter les phénomènes de surexploitation.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier ici :

- Mr le Directeur de l'ITSTAT qui nous a permis au début de ce travail d'utiliser l'équipement informatique de son service ;
- Mrs VILLIERS et MEYER dont la première étude sur ce sujet nous a servi de guide tout au long de l'élaboration de ce travail ;
- Mr CHABANNE de l'ORSTOM qui a bien voulu nous faire profiter de ses conseils ;
- tout le personnel embarqué sur le MARARA qui depuis de nombreuses années met en oeuvre avec compétence les opérations de pêche faisant l'objet de cette étude.
- Mrs VERONA et FOLLADOR du SMCB, pour l'aide qu'ils nous ont apporté dans la mise en forme de ce document.

BIBLIOGRAPHIE

ALBARET (J.J.), 1977 - La reproduction de l'albacore (Thunnus albacares) dans le Golfe de Guinée. Cahier ORSTOM, sér. Océanogr., 16 : 389-419.

AMAZALLAG (E.) et PICCIOLI (N.), 1978 - Introduction à la statistique. Collection méthode, Hermann, éditeur : 339 p.

CHABANNE (J.) et GALLET (F.), 1982 - La pêche bonitière en Polynésie Française en 1981. ORSTOM Tahiti, Notes et Doc. Océanogr., 17, 30p.

CHABANNE (J.) et MARCILLE (J.), 1980 - La pêche bonitière en Polynésie Française en 1979. ORSTOM Tahiti, Notes et Doc. Océanogr., 13, 56p.

CHABANNE (J.), MAREC (L.) et ASINE (A.), 1981 - La pêche bonitière en Polynésie Française en 1980. ORSTOM Tahiti, Notes et Doc. Océanogr., 15, 30p.

CHABANNE (J.) et UGOLINI (B.), 1983 - La pêche bonitière en Polynésie Française en 1982. ORSTOM Tahiti, Notes et Doc. Océanogr., 19, 30p

CHABANNE (J.) et UGOLINI (B.), 1986 - La pêche bonitière en Polynésie Française en 1983, 1984, 1985. ORSTOM Tahiti, Notes et Doc. Océanogr., 32, 42p.

FAURE (E.) et BABLET (J.P.), 1982 - Contribution à l'étude des caractères biométriques du thon à nageoires jaunes du Pacifique Thunnus albacares (Bonnaterre, 1788). Cybium, 6(4) : 31-55.

GELLER (S.), 1983 - Abrégés de Statistiques. Masson, éditeur : 229p.

HOENIG (J.M.) et SAILA (S.B.), 1983 - A programmed learning guide for fishery managers in the fundamentals of stocks assessment. FAO Fish. Circ., (762) : 49p.

IVERSEN (E.S.) et YOSHIDA (H.O.), 1957 - Notes on the biology of the wahoo in Line Islands. Pac. Sci., 11(4) : 370-379.

KIKAWA (S.) et WARASHINA (I.), 1972 - The catch of the young yellowfin tuna by the skipjack pole-and-line fishchery in the southern area of the western Pacific Océan. Bull. Far Seas Fish. Res. Lab. (Shimizu). 6 : 39-49.

MARCILLE (J.) et MAREC (L.), 1979 - La pêche bonitière à Tahiti. ORSTOM Tahiti, Notes et Doc. Océanogr., 2, 38p.

MOORE (H.L.), 1951 - Estimation of age and growth of yellowfin tuna (Neothunnus macropterus) in Hawaiian waters by size frequency. U.S. Fish. Wild. Serv. Fish. Bull. 52 : 133-149.

OTSU (T.), 1954 - Analysis on the Hawaiian longline fishery, 1948-52. U.S. Fish. Wild. Serv., Comm. Fish. Rev., 16 : 9.

POSTEL (E.), 1955 - Contribution à l'étude de la biologie de quelques scombridae de l'Atlantique tropico-oriental nord - Ann. Stat. Océan. Stalammbo, (10), 167p.

RICHIER DE FORGES (B.) et GROS (R.), 1980 - Contribution à l'étude des poissons de longue-ligne dans le Pacifique Sud. Cah. Indo. Pac., 2 (2) : 185-216.

ROUGERIE (F.), MAREC (L.) et WAUTHY (B) 1985 - Caractéristiques hydroclimatiques de la zone marine polynésienne en 1982 et 1983. ORSTOM Tahiti, Notes et Doc. Océanogr., 27 : 112p.

ROUGERIE (F.) et WAUTHY (B.), 1986 - l'Océan qui nous entoure : des eaux peu productives. In : Encyclopédie de la Polynésie Tome 1 : 82-83.

SIEGEL (S.), 1956 - Non parametric statistics for the behavioral sciences. International Student Edition : 312p.

TESTER (A.L.) et NAKAMURA (E.L); 1957 - Catch rate, size, sex, and food of tunas and other pelagic fishes taking by trolling of Oahu, Hawai, 1951-1955. U.S. Fish. Wildl. Serv., spec. Sci. Rept. Fish, n° 250 : 25p.

VILLIERS (L.) et MEYER (J.), 1983 - Pêches de prospection à la traîne de surface dans la zone marine polynésienne (1974-1980). ORSTOM Tahiti, Notes et Doc. Océanogr., 21 : 43p.

WANKOWSKI (J.W.J.), 1981 - Estimated growth of surface-schooling skipjack tuna, Katsuwonus pelamis, and yellowfin tuna, Thunnus albacares, from the Papua New Guinea region. Fish.Bull. 79 (3) : 517-532.

PUBLICATIONS DANS LA SERIE

"Notes et Documents d'Océanographie"
du Centre ORSTOM de Tahiti

Numéro

- 29 - LABOUTE (P.) et RICHER de FORGES (B.), 1986.- Le volcan sous-marin Mac Donald. Nouvelles observations biologiques et géomorphologiques. ORSTOM Tahiti, Notes et Doc. Océanogr., 29 : 39 p.
- 30 - Ouvrage collectif, 1986.- Contribution à l'étude de l'atoll de Tikehau III. ORSTOM Tahiti, Notes et Doc. Océanogr., 30 : 71 p.
- 31 - INTES (A.), LABOUTE (P.) et COEROLI (M.), 1986.- Le stock naturel de nacre (*Pinctada margaritifera* L.) dans l'atoll de Scilly (Archipel de la Société, Polynésie Française). ORSTOM Tahiti, Notes et Doc. Océanogr., 31 : 39 p.
- 32 - CHABANNE (J.) et UGOLINI (B.), 1986.- La pêche bonitière en 1983, 1984 et 1985. ORSTOM Tahiti, Notes et Doc. Océanogr., 32 : 42 p.
- 33 - DEPOUTOT (C.), 1987.- Contribution à l'étude des Dispositifs de Concentration de Poissons à partir de l'expérience polynésienne. ORSTOM Tahiti, Notes et Doc. Océanogr., 33 : 159 p.
- 34 - BLANCHET (G.), BOREL (G.) et PAOAAFAITE (J.), 1987.- Petite construction navale et pêche artisanale en Polynésie Française. ORSTOM Tahiti, Notes et Doc. Océanogr., 34 : 84 p.
- 35 - CHARPY-ROUBAUD (C.), LENHARDT (X.), INTES (A.), ARNAUDIN (H.), MORIZE (E.) et CAILLARD (B.), 1987.- Contribution à l'étude de l'atoll de TIKEHAU : IV. ORSTOM Tahiti, Notes et Doc. Océanogr., 35 : 114 p.
- 36 - VILLIERS (L.) et al., 1987.- Investigation sur l'écologie des sables lagonaires biogènes de l'atoll de MURUROA - TUAMOTU - Polynésie Française. ORSTOM Tahiti, Notes et Doc. Océanogr., 36 : 98 p.
- 37 - WAUTHY (B.), ROUGERIE (F.), CHARPY (L.) et RANCHER (J.), THOUARD (M.) SMSR/CEA, 1988.- Formations récifales et effet d'île par endo-upwelling autour des îles Marquises. ORSTOM Tahiti, Notes et Doc. Océanogr., 37 : 36 p.
- 38 - CAILLART (B.), 1988.- Etude d'une pêcherie artisanale de l'archipel des TUAMOTU (Polynésie Française), biologie, éthologie et dynamique des populations d'une espèce caractéristique : *Naso brevirostris* (Poisson Acanthuridae). ORSTOM Tahiti, Notes et Doc. Océanogr., 38.

Centre ORSTOM de Tahiti
BP 529 Papeete

© Copyright 1989