

8 AOUT 1983

SPC/Fisheries 15/WP.12  
18 juillet/July 1983  
ORIGINAL : FRANCAIS/FRENCH

COMMISSION DU PACIFIQUE SUD  
SOUTH PACIFIC COMMISSION

QUINZIEME CONFERENCE TECHNIQUE REGIONALE DES PECHEES  
(Nouméa, Nouvelle-Calédonie, 1-5 août 1983)

FIFTEENTH REGIONAL TECHNICAL MEETING ON FISHERIES  
(Noumea, New Caledonia, 1 - 5 August 1983)

LA PECHE AUX POISSONS DEMERSAUX PROFONDS A VANUATU :  
ETUDE PRELIMINAIRE

DEEP BOTTOM FISHING IN VANUATU:  
PRELIMINARY STUDY

par/by

BROUARD, F. et/and R. GRANDPERRIN

MISSION ORSTOM  
B.P. 76, PORT-VILA  
VANUATU

738/83

LIBRARY  
SOUTH PACIFIC COMMISSION

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER  
MISSION ORSTOM DE PORT-VILA

NOTES ET DOCUMENTS D'OCEANOGRAPHIE

N° 7

JUILLET 1983

LA PECHE AUX POISSONS DEMERSAUX  
PROFONDS A VANUATU : ETUDE PRELIMINAIRE

---

BROUARD, F. et R. GRANDPERRIN

---

MISSION ORSTOM  
B.P. 76 - PORT-VILA  
VANUATU

LA PECHE AUX POISSONS DEMERSAUX PROFONDS  
A VANUATU : ETUDE PRELIMINAIRE

---

Table des matières

	<u>Pages</u>
RESUME .....	2
SUMMARY .....	3
INTRODUCTION .....	4
LE MILIEU NATUREL .....	4
1. Données géographiques .....	4
2. Caractéristiques physico-chimiques du milieu marin ..	4
LA PECHE .....	6
1. Méthodes de capture et traitement des données .....	6
2. Espèces exploitées .....	8
3. Abondance et effort de pêche .....	8
CROISSANCE ET FREQUENCE DE TAILLE DES ETELIS .....	8
ESTIMATION DE LA PRODUCTION POTENTIELLE DES POISSONS DEMERSAUX PROFONDS DE VANUATU .....	13
1. Validité de la comparaison des îles Hawaï à Vanuatu .	13
2. Estimation de la production potentielle de Vanuatu ..	15
DISCUSSION .....	16
BIBLIOGRAPHIE .....	17
ANNEXE 1 .....	20

RESUME

A Vanuatu, la pêche des poissons démersaux profonds se situe dans sa phase initiale de développement. Cette note présente les résultats d'un an de pêches et de recherches et les premières conclusions qu'il est possible d'en tirer.

Le milieu naturel géographique et l'environnement physico-chimique (température, salinité, oxygène dissous) sont succinctement décrits, ainsi que les méthodes de pêche, de collecte et de traitement des données. Les premiers résultats concernent l'abondance relative des principales espèces et les prises par unité d'effort de pêche.

Les lectures de stries journalières d'otolithes ont permis de tracer les courbes de croissance d'Etelis carbunculus et d'E. coruscans et d'évaluer les paramètres de l'équation de VON BERTALANFFY. Les taux de mortalité naturelle ont été calculés en utilisant la formule de PAULY.

L'étude des distributions de fréquences de tailles fait apparaître une certaine sélectivité des hameçons pour Etelis carbunculus et E. coruscans. Une analyse de variance a montré que leurs tailles sont fonction de la profondeur, les grands individus vivant plus en profondeur que les petits. La présence de nombreux individus de grande taille conduit à penser que les stocks sont soumis à un faible niveau d'exploitation, ce qui est confirmé par le fait que la mortalité totale est à peu près égale à la mortalité naturelle.

Une estimation des productions maximales équilibrées (PME) a été tentée en utilisant les résultats obtenus aux Hawaï, archipel dont les caractéristiques géographiques et les paramètres physico-chimiques sont voisins de ceux de Vanuatu.

La P.M.E. moyenne pour l'ensemble de Vanuatu serait ainsi inférieure à 1 kg/ha/an pour l'aire de la pente récifale externe comprise entre les isobathes 100 et 400 m de profondeur. En appliquant les rendements moyens obtenus actuellement par le Service des pêches (3,5 kg/heure de moulinet à main), cette P.M.E. permettrait l'activité de 50 à 100 bateaux pour l'ensemble de Vanuatu (P.M.E. de 300 à 600 t/an) et de 5 à 10 bateaux autour d'Efaté (P.M.E. de 30 à 60 t/an).

## SUMMARY

In Vanuatu, the deep bottom snapper fishery is in its initial stage of development. This document presents the results of a year of fishing and research and the first conclusions which can be drawn.

The natural geographical conditions and the physico-chemical environment (temperature, salinity, dissolved oxygen) are briefly described, as well as the fishing methods, and the collection and processing of data. The first results concern the relative abundance of the main species and the catch per unit effort.

Reading of daily rings on otoliths has enabled us to draw growth curves for Etelis carbunculus and E. coruscans and to estimate the parameters of Von Bertalanffy's equation. The natural mortality coefficients have been calculated using PAULY's formula.

The study of length frequency distribution shows selectivity of hooks for Etelis carbunculus and E. coruscans. A variance analysis has shown that their sizes differ according to the depth of fishing, large specimens living at a greater depth than small ones. The presence of numerous large specimens leads us to believe that stocks are lightly exploited, which is confirmed by the fact that the total mortality is roughly equal to the natural mortality.

We have made estimates of maximum sustainable yields (MSY) using the results obtained in Hawaii, an archipelago whose geographical characteristics and physico-chemical parameters are close to those of Vanuatu.

The average MSY for the whole of Vanuatu would then be less than 1 kg/ha/year for the area of the outer reef slope between depths of 100 to 400 metres. Applying the mean catch rates presently obtained by the Fisheries Department (3,5 kg/hand reel hour), this MSY would allow fishing of 50 to 100 boats for the whole of Vanuatu (MSY of 300 to 600 t/year and 5 to 10 boats around Efate (MSY of 30 to 60 t/year)).

## INTRODUCTION

Vanuatu cherche actuellement à développer l'exploitation de ses ressources halieutiques. Parmi celles qui sont envisageables, les poissons démersaux profonds paraissent particulièrement intéressants car leur capture ne nécessite pas de gros investissements. Bien que la pêche de ces poissons, traditionnelle à l'origine, ait été réactivée avec vigueur durant la dernière décade par de nombreuses opérations de développement dans presque tous les pays du Pacifique tropical (CROSSLAND et GRANDPERRIN, 1980) peu d'éléments ont permis d'améliorer la connaissance des ressources et de préciser le niveau d'exploitation qu'elles seraient en mesure de supporter (GRANDPERRIN, 1982). Selon la classification de GULLAND (1975), la pêche des poissons profonds à Vanuatu se situerait dans la deuxième phase, dite "non développée", pour laquelle deux grandes catégories d'actions doivent être entreprises. Les premières consistent à former des pêcheurs, à améliorer les techniques, à établir un marché et à promouvoir l'investissement. Elles sont sous la responsabilité du Service des pêches de Vanuatu. Les secondes ont pour but l'étude de la ressource, c'est-à-dire de la biologie des poissons, de leur diversité et de leur productivité. Elles sont réalisées par l'ORSTOM en collaboration avec le Service des pêches. Cette note présente les résultats d'un an de pêche et de recherche autour d'Efate et les premières conclusions qu'il est possible d'en tirer.

## LE MILIEU NATUREL

### 1. Données géographiques

L'archipel de Vanuatu (fig. 1) compte 80 îles et s'étend environ de 13° à 20°S et de 166° à 170°E. Les fonds descendent de façon relativement abrupte du rivage des îles vers les profondeurs, de telle sorte que la largeur de la bande exploitable pour les poissons démersaux profonds (100 à 400 m) est assez limitée. Pour l'ensemble du pays, la longueur totale de l'isobathe 100 m est d'environ 1400 milles nautiques (2600 km) ; la surface du fond compris entre 100 et 400 m est estimée à 736 000 ha avec une pente moyenne de 10 %.

La capitale, Port-Vila, est située sur Efate, quatrième île par sa superficie, à 17°45'S. Autour d'Efate, la longueur de l'isobathe 100 m est de 130 milles (240 km) et la surface comprise entre 100 et 400 m est de 97 000 ha avec une pente moyenne de 7,5 %. La bande exploitable a une largeur moyenne de 2,2 milles.

### 2. Caractéristiques physico-chimiques du milieu marin

Vanuatu est sous l'influence de quatre flux de masses d'eau. On distingue (fig. 1) :

- au nord, une zone traversée par le Courant Equatorial Sud (CES)
- une zone intermédiaire où convergent le CES et le Contre Courant Tropical Sud (CCTS) ; c'est une zone de front thermique

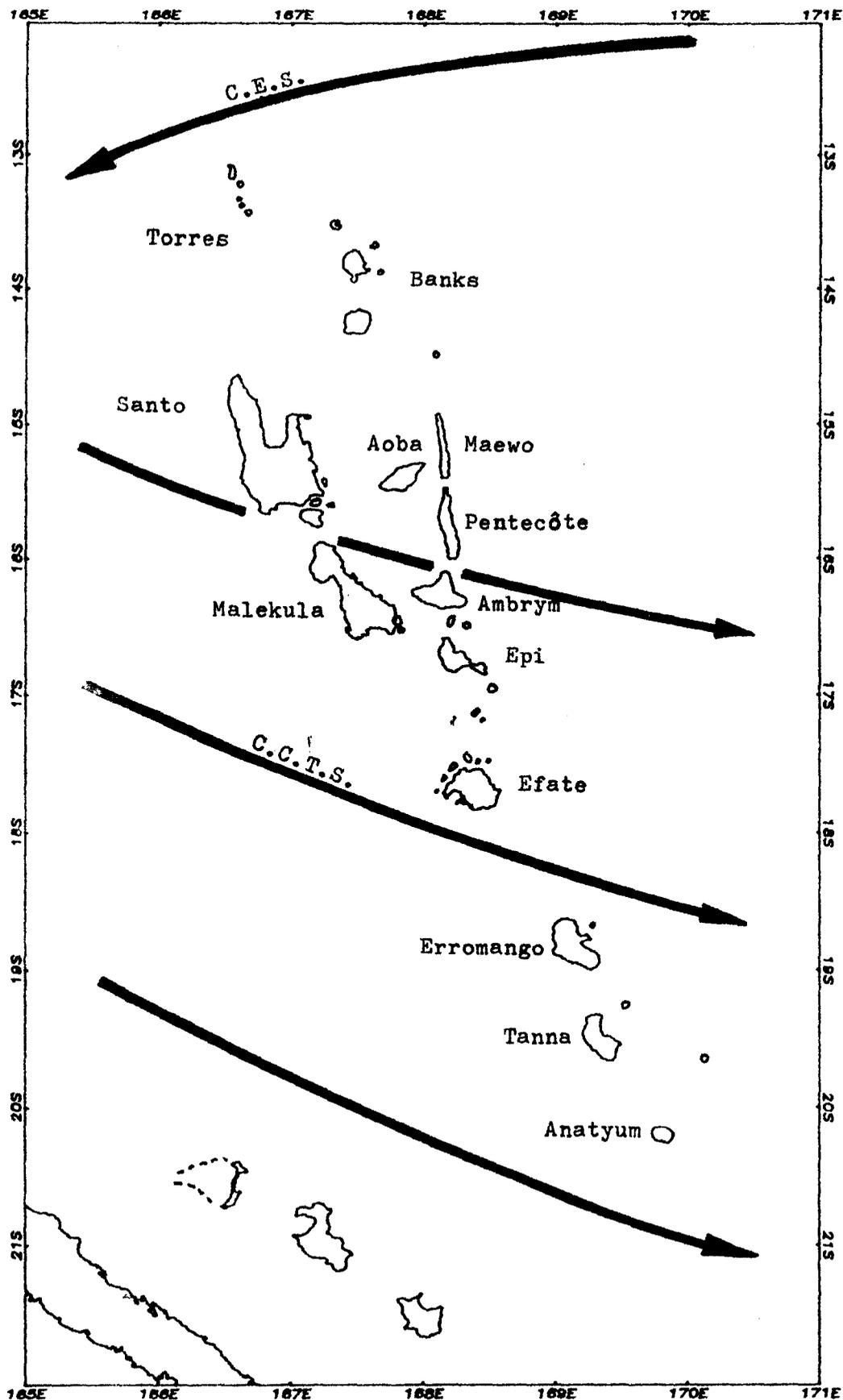


Fig. 1 - Vanuatu

C.E.S. : Courant Equatorial Sud

C.C.T.S. : Contre Courant Tropical Sud

- une zone centrale qui correspond au CCTS,
- au sud, une zone de divergence due à la confrontation du CCTS et le Courant Tropical Sud.

Tout cet ensemble se décale du nord vers le sud pendant l'été austral.

Les principales caractéristiques du milieu marin sont résumées ci-après (d'après PETIT et HENIN, 1982).

### 2.1 Température (fig. 2)

La thermocline est peu marquée. En fin d'été austral, elle atteint 100 m, c'est-à-dire la limite supérieure de la tranche des profondeurs prospectées par la pêche profonde (100-400 m). Le reste du temps elle se situe entre 30 m et 100 m. En dessous de 100 m, les variations saisonnières sont faibles. On peut considérer qu'au delà de 200 m elles sont, en moyenne, de l'ordre de 1°C. De 100 m à 400 m, la température diminue régulièrement. Elle passe de 24°C à 14°C au sud de Vanuatu et de 27°C à 12°C au nord de Vanuatu.

### 2.2 Salinité (fig. 2)

Le maximum de salinité, 35,7 ‰ se situe vers 150-200 m.

### 2.3 Oxygène dissous

Au-dessous de 100 m il y a peu de variations avec la profondeur. Par contre on observe une augmentation de la teneur en oxygène du nord au sud de Vanuatu. La teneur moyenne est de l'ordre de 3,5 ml/l.

## LA PECHE

### 1. Méthodes de capture et traitement des données

Une part importante des prises de poissons profonds destinés à la commercialisation à Port-Vila est actuellement effectuée par le Service des pêches autour d'Efaté. La pêche est pratiquée à bord de deux catamarans type Alia selon la technique déjà décrite par CROSSLAND et GRANDPERRIN (1980).

Aux débarquements, les données de prises et d'effort sont collectées avec soin(1) ; tous les poissons sont identifiés, mesurés et

---

(1) La mise en place récente d'un marché aux poissons devrait permettre, à l'avenir, de recenser les apports des pêcheurs privés. Par ailleurs, ont été lancés dans différentes îles une dizaine d'opérations de développement pour lesquelles sont collectées, en routine, les données de prises et d'efforts.

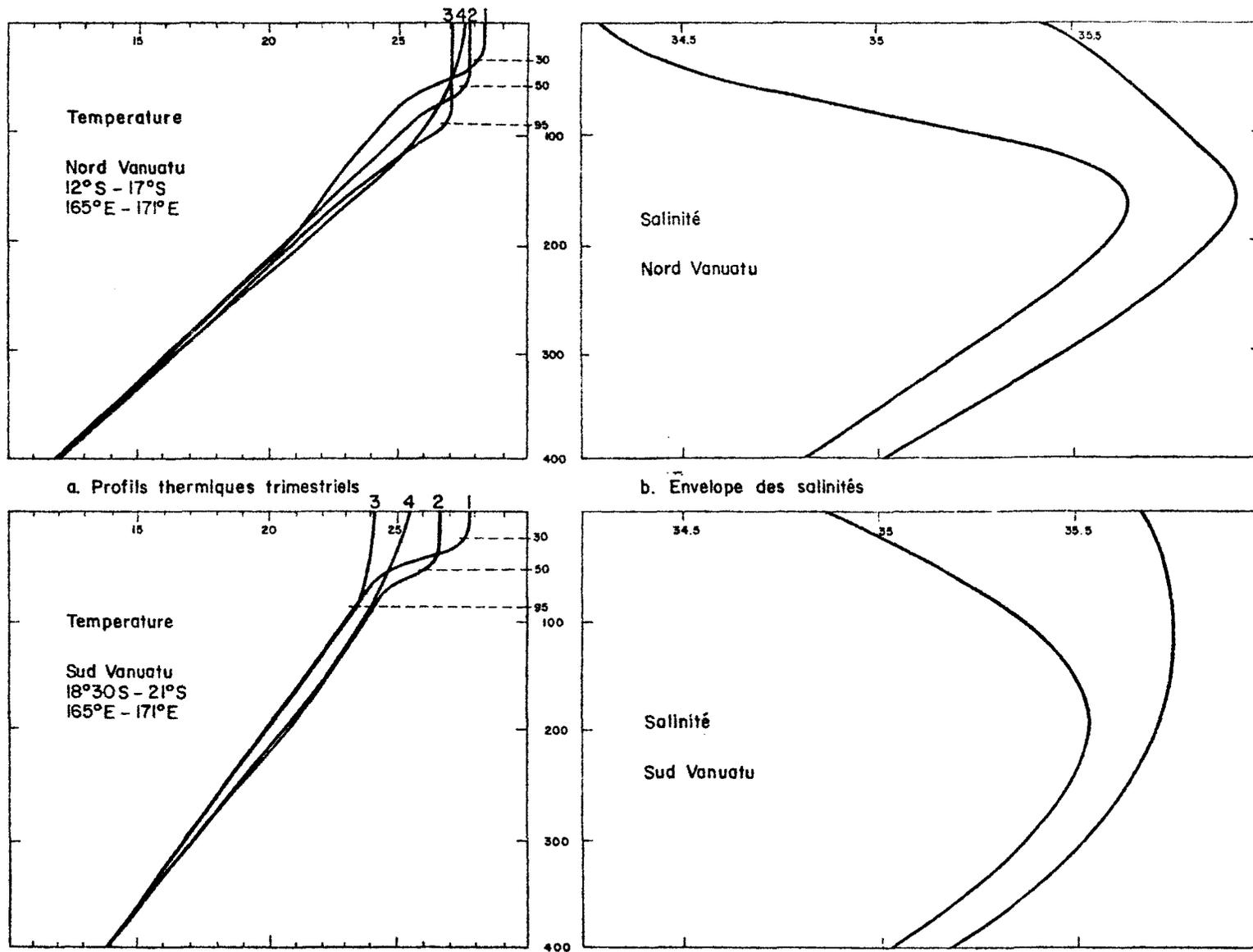


Fig. 2 - Coupes verticales de températures et de salinité au large de Vanuatu (d'après PETIT et HENIN, 1982)

1, 2, 3, et 4 : 1er, 2e, 3e et 4e trimestres.

pesés ; sexe et maturité sexuelle sont notés ; les gonades sont pesées ; les otolithes sagittales et quelques écailles de la région médio-dorsale sont prélevées. Ces informations sont ensuite reportées après codage sur bordereaux pour être ultérieurement saisies en vue d'un traitement informatique (GRANDPERRIN et BROUARD, 1983).

L'essentiel des résultats exposés dans cette note provient des données obtenues autour d'Efaté pendant l'année 1982 et le début de 1983. Cette île est entourée d'eaux suffisamment profondes pour qu'on puisse estimer que les poissons, du moins les adultes, ne migrent pas vers d'autres zones : le stock est ainsi bien délimité géographiquement. On a supposé que la situation autour d'Efaté est représentative de l'ensemble de Vanuatu.

## 2. Espèces exploitées

Au delà de 100 m de profondeur une cinquantaine d'espèces différentes de Téléostéens et 4 espèces différentes de requins ont été pêchées (annexe 1). La quasi totalité de ces poissons est commercialisée sans risque d'ichtyosarcotisme. Trois genres regroupent 80 % des prises (en poids) : les Etelis (52,4 %), les Pristipomoides (5,1 %), les Epinephelus (23,1 %). Ces pourcentages reflètent bien les profondeurs prospectées au cours de l'année 1982. En effet, la plupart des pêches ont été effectuées à plus de 250 m, là où les Etelis sont abondants alors que les Pristipomoides se pêchent moins profond. Les fortes prises d'Epinephelus sont essentiellement dûes à Epinephelus septemfasciatus dont certains individus atteignent 70 kg.

## 3. Abondance et effort de pêche

Autour d'Efaté, au cours de l'année 1982 et des premiers mois de l'année 1983, 6 tonnes de poissons démersaux ont été pêchés. L'effort de pêche a été de 1600 heures de moulinet. La prise par unité d'effort moyenne sur 16 mois de pêche fut de 3,49 kg/heure de moulinet. L'effort de pêche ayant été irrégulier, il n'est pas possible, dans l'état actuel des données, de faire ressortir d'éventuelles variations saisonnières de l'abondance ou de la capturabilité des poissons.

## CROISSANCE ET FREQUENCES DE TAILLES DES ETELIS

La technique de lecture des stries journalières d'otolithes proposée par PANELLA (1974) puis reprise par de nombreux auteurs pour les poissons tropicaux (RALSTON, 1976 ; UCHIDA et al., 1982 ; UCHIYAMA, communication personnelle) a été utilisée à Vanuatu pour estimer l'âge et la croissance d'Etelis carbunculus et d'E. coruscans(1) (BROUARD et al., 1983).

---

(1) La lecture des otolithes des Pristipomoides est en cours.

Les paramètres de VON BERTALANFFY obtenus et les taux de mortalité naturelle calculés selon la formule de PAULY (1980) sont reportés dans le tableau 1. Les courbes de croissance sont tracées sur la figure 3.

Tableau 1 - Paramètres de VON BERTALANFFY, mortalité naturelle (M) et totale (Z) d'Etelis carbunculus et d'E. coruscans

	<u>E. carbunculus</u>	<u>E. coruscans</u>
L <sub>∞</sub> (cm)	82,8	69,6
K (a <sup>-1</sup> )	0,15	0,23
L <sub>0</sub> (cm)	0	0
M (a <sup>-1</sup> ) (1)	0,32	0,45
Z (a <sup>-1</sup> ) (2)	0,37	0,45

(1) calculé selon PAULY (1980) :

$$\log M = -0,0066 - 0,279 \log L_{\infty} + 0,654 \log K$$

(T = température moyenne de l'eau exprimée en °C)

(2) calculé par régression du logarithme du nombre d'individus en fonction de la classe d'âge.

Les figures 4 et 5 présentent les distributions de fréquences de tailles des principaux Etelis et Pristipomoides. L'analyse de ces figures passe par la résolution de deux problèmes majeurs. Quels sont les biais créés, d'une part par la taille des hameçons, d'autre part par la profondeur de pêche ?

Les figures 4 et 5 laissent supposer une sélectivité des prises due à la taille des hameçons pour les poissons de moins de 40 cm. Ce phénomène a déjà été observé par RALSTON (1982) pour des poissons de la même famille mesurant moins de 45 cm.

L'analyse de variance a montré que la profondeur de pêche a un effet sur la taille des Etelis. Ainsi, pour E. carbunculus, l'analyse des tailles en fonction de quatre gammes de profondeurs (inférieures à 240 m, 240 m-280 m, 280 m-300 m, 300 m-350 m) montre que l'on doit rejeter l'hypothèse nulle au risque 1 %. Par contre, si on limite l'analyse aux poissons pêchés au delà de 240 m, on ne peut plus mettre en évidence l'existence d'un effet de la profondeur. Sachant que la taille moyenne des poissons pêchés à moins de 240 m est de 39 cm et que celle des poissons pêchés à plus de 240 m est de 57 cm, on a considéré, en première approximation, que les fréquences de tailles d'E. carbunculus de plus de 45 cm sont peu affectées par la profondeur de pêche. En d'autres termes, les distributions de fréquence de tailles que nous avons obtenues peuvent

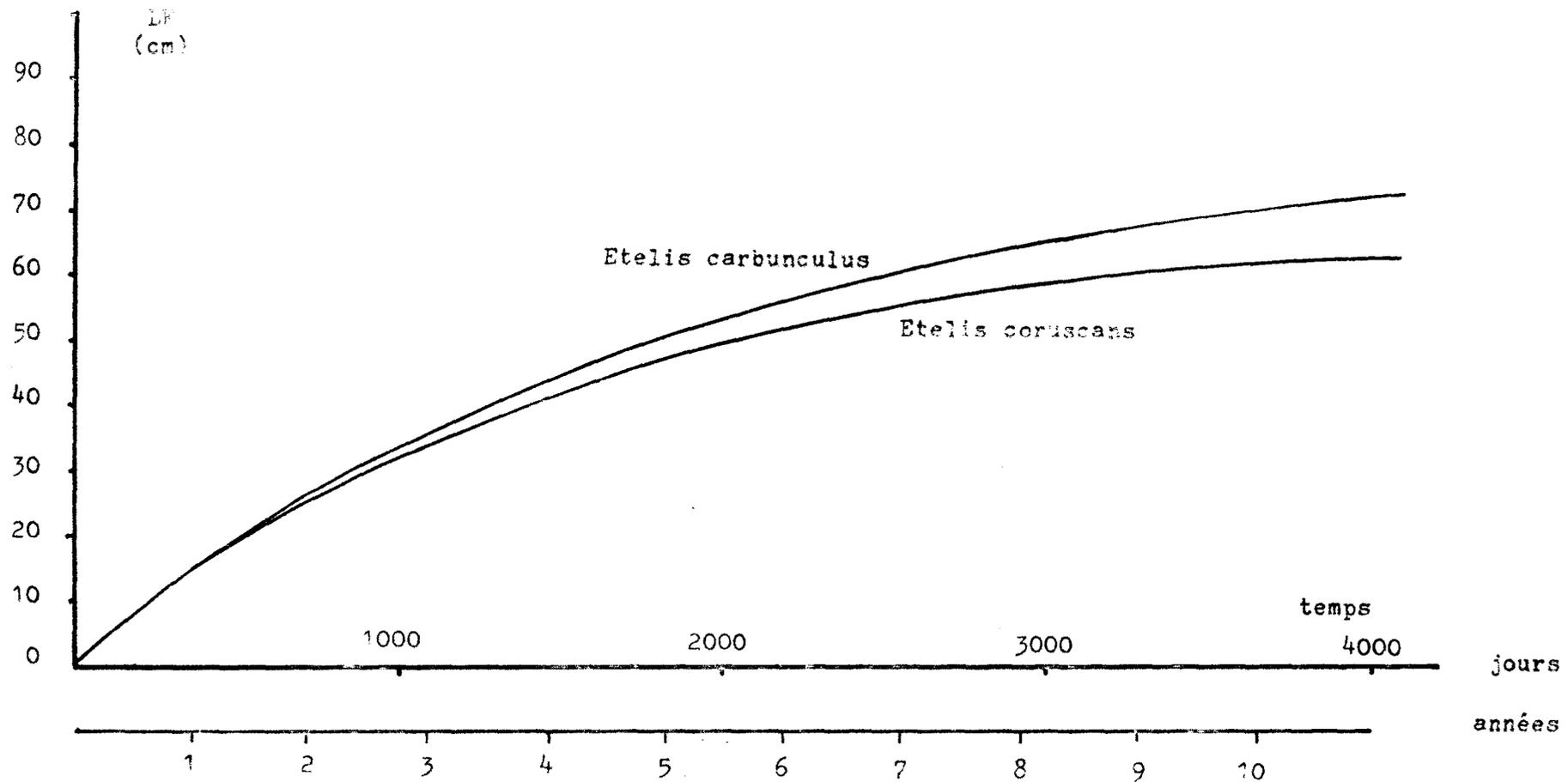


Fig. 3 - Courbe de croissance d'Etelis carbunculus et d'Etelis coruscans

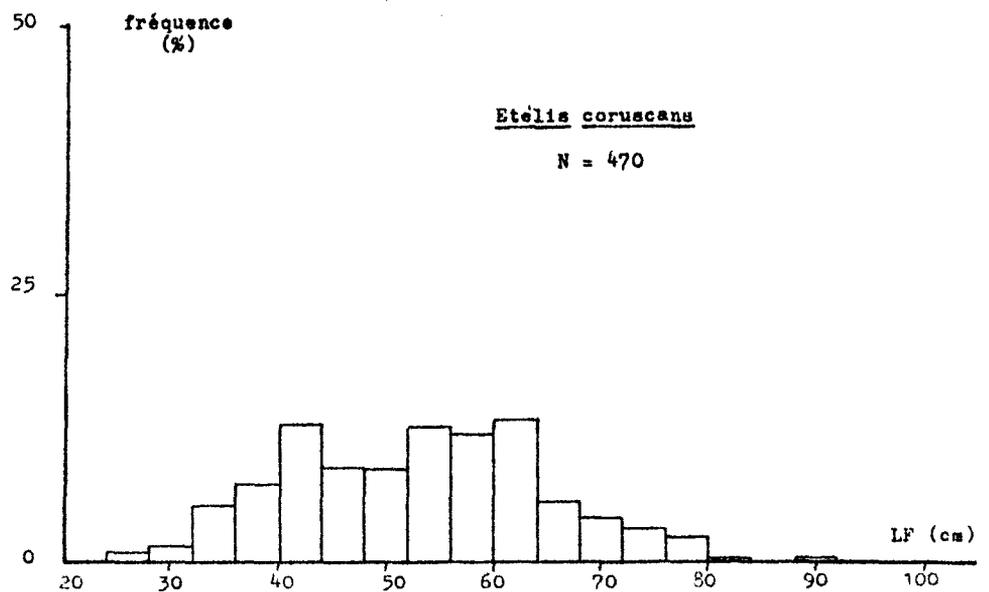
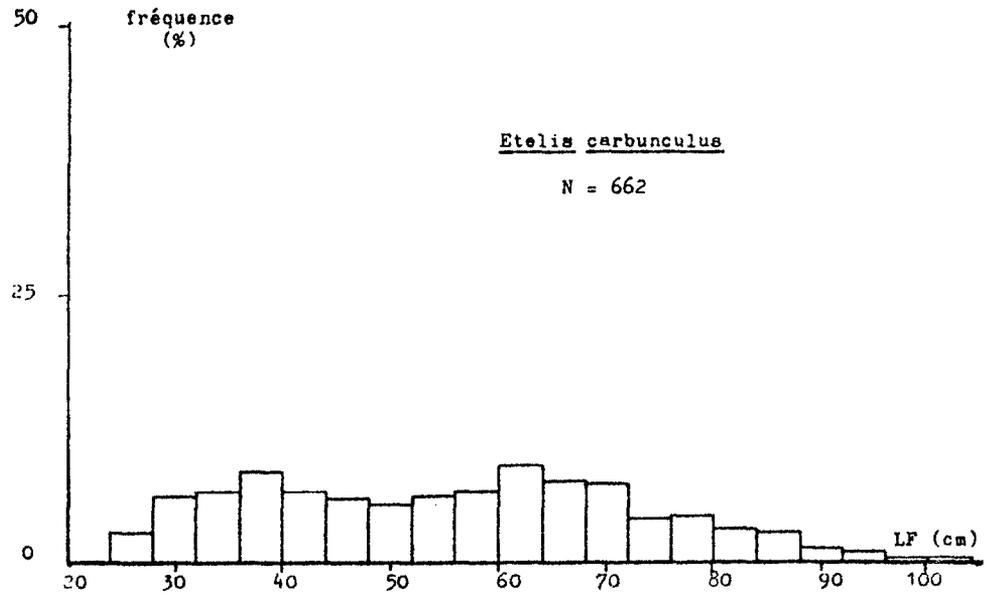


Fig. 4<sub>1</sub> - Distributions de fréquences de tailles d'Etelis carbunculus et E. coruscans.

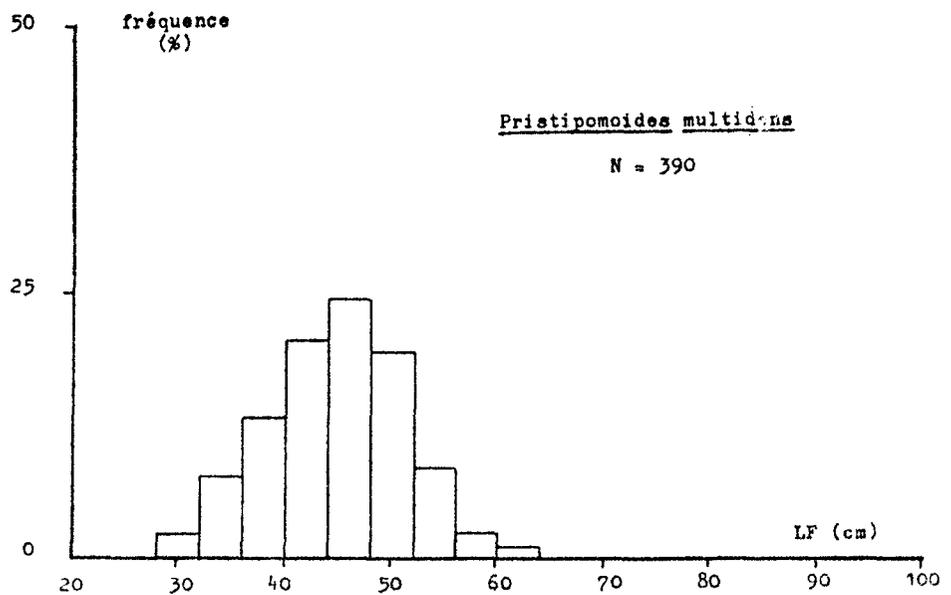
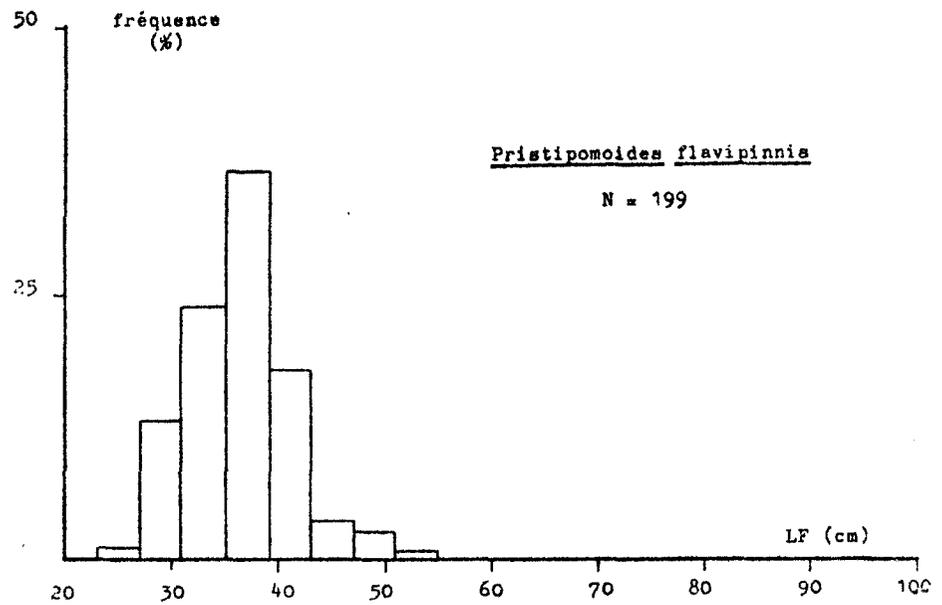


Fig. 5 - Distributions de fréquences de tailles de Pristipomoides flavipinnis et P. multidens.

être considérées comme représentatives de la structure réelle de la population pour les poissons de plus de 45 cm. On observe un phénomène identique avec E. ceruscanus.

Les données montrent qu'un nombre important d'Etelis sont de grandes tailles et, par conséquent, âgés. Ces distributions de fréquences de tailles sont caractéristiques de populations peu exploitées (NELSON et MANOOCH, 1982 ; REGIER et al., 1979). D'ailleurs, le calcul de la mortalité totale (tableau 1) montre qu'elle est à peu près égale à la mortalité naturelle, ce qui confirme que ces poissons sont soumis à un faible niveau d'exploitation.

L'objectif de nos futurs travaux sera maintenant de préciser les effets de la profondeur sur les distributions de fréquences de tailles et de rechercher d'éventuels autres effets (heure de pêche, saison, coefficient de marée, etc...).

#### ESTIMATION DE LA PRODUCTION POTENTIELLE DES POISSONS DEMERSAUX PROFONDS DE VANUATU

Il est bien évident que les données sur les prises et les efforts de pêche obtenues à Vanuatu sont encore insuffisantes pour envisager toute forme de modélisation. Cependant, comme il l'a déjà été suggéré (WELCOMME et GULLAND, 1980 ; FAO, 1980), on peut proposer des ordres de grandeur de production potentielle par comparaison à des régions aux caractéristiques écologiques similaires et aux productions bien définies. L'archipel d'Hawaï a été pris comme référence. Dans un premier temps nous discuterons de la validité de cette comparaison ; ensuite, nous estimerons la productivité potentielle de la pêcherie démersale à Vanuatu en utilisant les résultats de RALSTON et POLOVINA (1982).

##### 1. Validité de la comparaison des îles Hawaï à Vanuatu

L'essentiel des îles de Vanuatu se situent entre 15° et 18° de latitude sud et les îles Hawaï entre 19° et 22° de latitude nord. Ces dernières sont donc légèrement plus éloignées de l'équateur que Vanuatu, mais l'une et l'autre appartiennent à la région tropicale. Ces deux archipels ont la même structure : absence de lagon et pente récifale externe très accusée. Les espèces pêchées dans les deux régions présentent une étroite parenté.

Aux Hawaï, les principales espèces sont :

entre 80 m et 240 m	<u>Pristipomoides filamentosus</u>
	<u>Epinephelus quernus</u>
	<u>Seriola dumerili</u>
	<u>Pristipomoides zonatus</u>

entre 200 m et 350 m      Aphareus rutilans  
                                 Pontinus macrocephalus  
                                 Etelis coruscans  
                                 E. carbunculus  
                                 Pristipomoides sieboldi

Hormis Pontinus macrocephalus (Scorpaenidae) toutes ces espèces (ou des espèces très proches) se retrouvent à Vanuatu. P. filamentosus qui constitue les prises les plus importantes à Hawaï est sans doute moins abondant dans notre région où il est remplacé par P. multidentis et P. flavipinnis. D'après nos données et celles d'UCHIDA et al. (1979, 1982) les prises par unité d'effort sont du même ordre de grandeur dans les deux zones. Il ne semble donc pas qu'il y ait de différence d'abondance apparente.

Les caractéristiques physico-chimiques ainsi que les productions primaires des deux régions sont présentées dans le tableau 2. Pour les Hawaï, les mesures ont été faites à 12 milles de la côte ouest de l'île d'Hawaï (BIENFANG et SZYPER, 1981). Pour Vanuatu une série (A) a été réalisée à 100 milles à l'ouest d'Efaté (DANDONNEAU et al., 1981), l'autre (B) le long du méridien 170°E, (ROTSCHI et al., 1972). Dans tous les cas, elles ont été effectuées trop loin des côtes pour que les "effets d'îles" soient ressentis. Ces effets peuvent être importants et modifier les données. Toutefois, il est probable que s'ils existent, ils sont du même type dans les deux archipels.

Tableau 2 - Comparaison Hawaï - Vanuatu : données physico-chimiques à 200 m et production primaire

	Hawaï	Vanuatu (A)	Vanuatu (B)
Température (°C)	17	18	20
Salinité (°/oo)	34,5	35,5	35,4
O2 dissous (ml/l)	4	3,9	4
chlorophylle (mg/m <sup>2</sup> )	24,5 <sup>(1)</sup>	72 <sup>(2)</sup>	23 <sup>(2)</sup>
production primaire (mgC/m <sup>2</sup> /h)	8,79 <sup>(3)</sup>	37,6 <sup>(4)</sup>	3,3 <sup>(5)</sup>

(1) intégré sur 0-260 m  
(2) intégré sur 0-200 m  
(3) intégré sur 0-120 m  
(4) intégré sur 0-170 m  
(5) intégré sur 0-100 m

## DISCUSSION

Les valeurs avancées peuvent paraître basses. Si elles étaient appliquées avec rigueur par les planificateurs, elles risqueraient d'entraver l'essor de la pêche. En revanche, dans le cas où elles seraient ignorées, les responsables d'un développement trop ambitieux pourraient commettre des erreurs lourdes de conséquences pour les investisseurs. Nous allons donc essayer de les discuter, bien que dans l'état actuel de nos travaux à Vanuatu, aucune donnée ne permette de les réfuter.

Dans un souci de réajustement de nos données, nous avons considéré les résultats obtenus par MUNRO (1973) dans la zone Caraïbes-Bahamas. Dans ces régions, l'auteur estime que les prises de poissons démersaux peuvent atteindre des valeurs situées entre 11,3 et 15,1 kg/ha. Par ailleurs, il montre que les CPUE (c'est-à-dire les abondances apparentes) sont 10 fois moindres entre 100 et 250 m qu'entre 10 et 100 m (MUNRO 1974). Comme il est raisonnable de penser que la productivité des stocks des poissons démersaux profonds est inférieure à celle des poissons démersaux fréquentant les profondeurs 10 à 100 m, on peut, en toute vraisemblance, considérer que la PME potentielle des poissons profonds est plus de 10 fois inférieure aux chiffres de production globale avancés par MUNRO. Elle serait donc inférieure à 1,3 kg/ha, soit du même ordre de grandeur que la nôtre.

Ainsi, la PME de 0,4 kg/ha/an calculée pour Vanuatu semble finalement assez vraisemblable. Si on peut admettre qu'elle puisse être multipliée par un facteur de 2 ou 3, il est toutefois probable qu'elle ne dépasse guère 1,0 kg/ha/an. Dans ces conditions, le nombre de bateaux conduisant à l'exploitation maximale équilibrée pourrait être compris entre 50 et 100 pour tout Vanuatu (P.M.E. : 300 à 600 t/an) et entre 5 et 10 autour d'Efaté (P.M.E. : 30 à 60 t/an). Ces nombres devraient permettre de guider les services de développement dans le choix de leurs objectifs. Les ressources en poissons démersaux de la pente récifale externe sont finalement assez limitées, ce qui implique une très grande vigilance dans leur exploitation. Une dizaine d'opérations de pêche ont été récemment lancées dans les îles. Il est prévu que leur nombre soit doublé dans les prochaines années. Des collectes de données de prises et d'efforts ainsi que des mensurations portant sur les principales espèces sont assurées en routine. Elles permettront de suivre l'évolution des C.P.U.E. et des tailles moyennes des captures, donc de l'état des stocks.

## REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier le Service des pêches, et en particulier son Directeur, Monsieur CROSSLAND, pour le souci constant d'étroite coopération dont il fait preuve.

BIBLIOGRAPHIE

- BIENFANG, P.K. et J.P. SZYPER - 1981 - Phytoplankton dynamics in the subtropical Pacific off Hawaii. Deep Sea Research, 28 (9) : 981-1000.
- BROUARD, F., R. GRANDPERRIN, M. KULBIKI et J. RIVATON - 1983 - Note sur la lecture des stries journalières observées sur les otolithes des poissons démersaux profonds à Vanuatu. Mission ORSTOM de Port-Vila, Notes et documents d'océanographie (sous presse).
- CROSSLAND, J. et R. GRANDPERRIN - 1980 - The Development of deep bottom fishing in the tropical Pacific. SPC Occasional paper n° 17, 12 p.
- DANDONNEAU, Y. - 1982 - Time and space variations of surface chlorophyll in the Pacific Ocean : first results. ORSTOM Nouméa, Océanographie, Rec. Trav. 9, n° 246, 19 p.
- DANDONNEAU, Y., H. CARDINAL, J.L. CREMOUX, J.M. GUILLERM, P. MOLL, J.P. REBERT et P. WAIGNA - 1981 - Rapport de la campagne Hydrothon 5 à bord du N.O. Coriolis, 2-12 juin 1981. ORSTOM Nouméa, Océanographie, Rapports scientifiques et techniques n° 23, 38 p.
- FAO - 1980 - Quelques problèmes scientifiques sur les pêcheries multispécifiques. Rapport de la Conférence d'experts sur l'aménagement des pêcheries multispécifiques. Rome Italie, 20-23 septembre 1977. FAO Doc. Tech. Pêches, 181, 46 p.
- GRANDPERRIN, R. - 1982 - Les pêcheries à Vanuatu : état actuel et perspectives de développement et de recherches. Mission ORSTOM de Port-Vila, Notes et documents d'océanographie n° 1, 33 p.
- GRANDPERRIN, R. et F. BROUARD - 1983 - Etat d'avancement des recherches conduites par l'ORSTOM en matière de pêche à Vanuatu, Mission ORSTOM de Port-Vila, Notes et documents d'océanographie n° 6, 19 p.
- GULLAND, J.A. - 1975 - Manual of methods for fisheries resource survey and appraisal, Part 5 : objectives and basic methods. FAO Fish. Tech. Pap., 145, 29 p.

- MUNRO, J.L. - 1973 - The biology, ecology, exploitation and management of Caribbean reef fishes. Part I. Coral reef fish and fisheries of the Caribbean Sea. Research Reports from the Zoology Department, University of the West Indies n° 3, 43 p.
- MUNRO, J.L. - 1974 - The biology, ecology, exploitation and management of Caribbean reef fishes. Part III. The composition and magnitude of line catches in Jamaican waters. Research Reports from the Zoology Department, University of the West Indies n° 3, 27 p.
- NELSON, S.R. et C.S. MANOOCH - 1982 - Growth and mortality of red snapper in the west-central Atlantic Ocean and northern Gulf of Mexico. Trans. Am. Fish. Soc., 111 : 465-475.
- PANNELLA, G. - 1974 - Otolith growth patterns : an aid in age determination in temperate and tropical fishes. Proc. Int. Symp. on the ageing of fish (T.B. BENGAL Editor) - Unwin Brothers, Surrey, England : 28-39.
- PAULY, D. - 1980 - On the interrelationships between natural mortality, growth parameters, and mean environmental temperature in 175 fish stocks. J. Cons. int. Explor. Mer., 39 (2) : 175-192.
- PETIT, M. et C. HENIN - 1982 - Radiométrie aérienne et prospection thermique, Rapport final Vanuatu. Mission ORSTOM de Port-Vila, Notes et documents d'océanographie n° 3, 98 p.
- RALSTON, S. - 1976 - Age determination of a tropical reef butterflyfish utilizing daily growth rings of otoliths. Fish. Bull., U.S., 74 : 990-994.
- RALSTON, S. - 1982 - Influence of hook size in the Hawaiian deep-sea handline fishery. Can. J. Fish. Aqu. Sci., 39 (9) : 1297-1302.
- RALSTON, S. et J.J. POLOVINA - 1982 - A multispecies analysis of the commercial deep-sea handline fishery in Hawaii. Fish. Bull., 80 (8) : 435-448.
- REGIER, H.A., J.F. PALOHEIMO et V.F. GALLUCCI - 1979 - Factors that influence the abundance of large piscivorous fish. Predator-prey systems in fisheries management. In H. Clepper, editor. Sport Fishing Institute, Washington, District of Columbia, U.S.A., 333-341.

- ROTSCHI, H., P. HISARD et F. JARRIGE - 1982 - Les eaux du Pacifique occidental à 170°E entre 20°S et 4°N. Coupes et cartes dressées par les océanographes du Centre ORSTOM de Nouméa. Travaux et documents de l'ORSTOM n° 19, 113 p.
- UCHIDA, R.N., B.M. ITO et J.H. UCHIYAMA - 1979 - Surveys of bottom fish resource in the north western hawaiian islands. SPC, 11th Regional Technical Meeting on Fisheries, Working Paper 4, 17 p.
- UCHIDA, R.N., D.T. TAGAMI et J.H. UCHIYAMA - 1982 - Results of bottom fish research in the north western hawaiian islands. SPC, 14th Regional Technical Meeting on Fisheries, Background Paper n° 2, 14 p.
- WELCOMME, R.L. et J.A. GULLAND - 1980 - Methods for assessing the resources available to small-scale fisheries. FAO, IPFC/80/SYMP/SP/7, January 1980, 10 p.

Annexe 1 - Principaux poissons démersaux capturés à Vanuatu au delà de 100 m

Nom scientifique	Nom français	Nom anglais
<b>LUTJANIDAE</b>		
Lutjanus argentimaculatus	rouget de palétuvier	mangrove jack
L. bohar	anglais	red seabass
L. gibbus	lutjan bossu	paddle tail seaperch
L. malabaricus	perche écarlate	scarlet seaperch
L. sebae	pouatte, empereur rouge	red emperor
L. rufolineatus	jaunet	rufous seaperch
L. timovensis	-	-
Paracaesio kusakarii	-	-
P. stonei	-	-
P. gonzalesi	-	-
Lipocheilus carnolabrum	-	-
<b>ETELIDAE</b>		
Etelis carbunculus	vivaneau rouge	short-tailed red snapper
E. coruscans	vivaneau la flamme	long-tailed red snapper
E. radiosus	-	long jawed red snapper
Pristipomoides auricilla	vivaneau à taches jaunes	gold-tailed jobfish
P. filamentosus	vivaneau blanc	rosy jobfish
P. flavipinnis	vivaneau à nageoires jaunes	yellow jobfish
P. multidentis	poulet	large-scaled jobfish
Tropidinius argyrogrammicus	vivaneau à réseau d'argent	large-eyed flower snapper
T. zonatus	vivaneau rayé	banded flower snapper
Aprion virescens	aprion verdâtre	green jobfish
Aphareus rutilans	lantancier rouge	small-tooth jobfish

Annexe 1 (Suite 1) - Principaux poissons démersaux capturés à Vanuatu au delà de 100 m

Nom scientifique	Nom français	Nom anglais
SERRANIDAE		
Epinephelus areolatus	loche aréolée	-
E. chlorostigma	loche pintade	brown-spotted grouper
E. hoedti	loche bleue	blue grouper
E. magniscuttis	loche grosse écaille	-
E. microdon	loche crasseuse	-
E. morrhua	loche à bandes noires	brown striped grouper
Epinephelus retouti	loche rouge du large	red-banded grouper
E. septemfasciatus	loche plate grise	seven banded grouper
Plectopomus leopardus	saumonée léopard	small spot trout
Saloptia powelli	-	-
Variola louti	saumonée hirondelle	coronation trout
CARANGIDAE		
Alectis indicus	carangue à filaments	plumed trevally
Seriola rivoliana	carangue amoureuse	deepwater amberjack
LETHRINIDAE		
Lethrinus chrysostomus	gueule rouge	sweetlip emperor
L. miniatus	bec de cane malabar	long nosed emperor
L. nebulosus	bec de cane	spangled emperor
L. variegatus	bossu rond	variegated emperor
POLYMIXIIDAE		
Polymixia berndti	-	-

Annexe 1 (suite 2) - Principaux poissons démersaux capturés à Vanuatu au delà de 100 m

Nom scientifique	Nom français	Nom anglais
HOLOCENTRIDAE		
Ostichthys japonicus	-	-
TRIODONTIDAE		
Triodon macropterus	bourse	-
PENTAPODIDAE		
Gnathodentex mossambicus	brème olive	large-eyed bream
Gymnocephalus sp.	-	-
G. rivulatus	bossu blanc grosse race	-
G. japonicus	bossu blanc à points noirs	naked headed bream
BRANCHIOSTEGIDAE		
Branchiostegus wardi	tête de cheval	-
GEMPYLIDAE		
Promethichthys prometheus	barracouta	-
Ruvettus pretiosus	ruvet, poisson huile	castor oil fish
Thyrsitoides marleyi	-	Marley's snake mackerel
REQUINS		
Cephaloscyllium sp.	-	-
Hexanchus vitulus	requin aux yeux verts	green eyed shark
Squalus blainvillei	aiguillat	spiny dogfish
Squalus megalops	aiguillat	spiny dogfish
Mustelus manazo	-	-