

LA FAUNE ICHTHYOLOGIQUE D'UN RECIF CORALLIEN
DE MOOREA, POLYNESIE FRANÇAISE :
ECHANTILLONNAGE ET PREMIERS RESULTATS

par René GALZIN *

Depuis 1971, un programme multidisciplinaire s'intéresse, en Polynésie française, à la richesse et à la productivité de l'écosystème récifal, en concentrant ses efforts de recherches sur un secteur lagunaire de l'île de Moorea, Archipel de la Société, 17°30 de latitude Sud et 149°50 de longitude Ouest (Salvat, 1973).

Le secteur étudié se situe à l'extrémité Nord-Ouest de l'île haute et volcanique de Moorea dans le domaine de Tiahura. Le titre, ainsi que le résumé, des publications scientifiques concernant ce secteur sont répertoriés dans une plaquette (Anonyme, 1977).

D'une longueur de 840 m, dont 262,50 m pour le récif frangeant, 80 m pour le chenal de déversement et 497,50 m pour le platier récifal, l'une des principales caractéristiques de la radiale étudiée est sa très faible profondeur (fig. 1).

Nous présentons ici les résultats des travaux nous ayant permis de contribuer à la connaissance de la faune ichthyologique (inventaire qualitatif et quantitatif) du secteur de Tiahura à Moorea. Nous insisterons sur les problèmes d'échantillonnage de ces poissons des récifs coralliens en comparant les résultats obtenus par deux méthodes d'évaluation directe : les observations en plongée et les empoisonnements.

I. — METHODES DE PROSPECTION

Kristjonsson (1959), Randall (1963 b), Lagler (1971), Goldman et Talbot (1976) ont recensé les principales méthodes utilisées pour

* Antenne du Muséum et des Hautes Etudes, B.P. 562 Papeete — Tahiti — Laboratoire de Biologie marine et de Malacologie E.P.H.E., 55, rue de Buffon, 75005 Paris — Laboratoire d'Hydrobiologie marine, U.S.T.L., place Eugène-Bataillon, 34060 Montpellier.

collecter les poissons dans les eaux des récifs coralliens. Comme Smith et Tyler (1972) nous avons réalisé l'inventaire de la faune ichtyologique de la radiale selon deux méthodes d'évaluation directe : a) l'observation et le comptage en plongée, et b) l'empoisonnement par la roténone (figures 2 et 3).

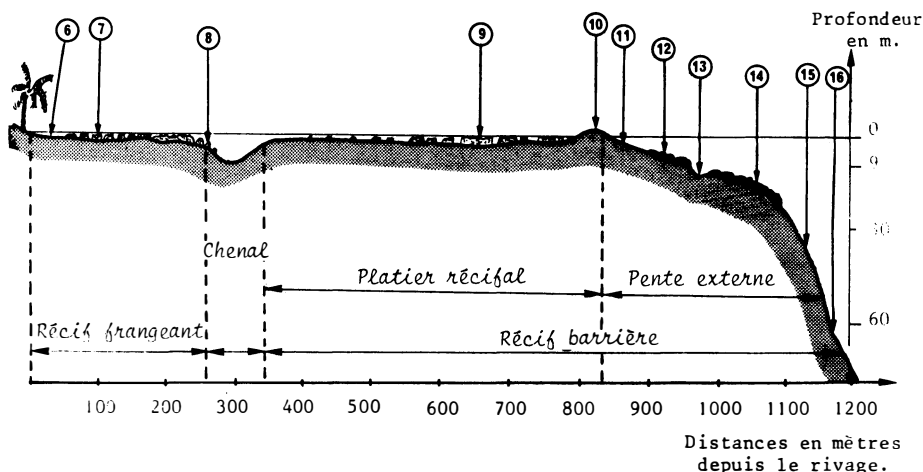


Figure 1. — Radiale Tiahura, profil topographique et terminologie récifale, d'après Battistini *et al.* (1975) : 6, accumulation sédimentaire de platier ; 7, platier à microatolls ; 8, massifs coralliens ; 9, platier à pâtés dispersés ; 10, crête externe ; 11, plate-forme rainurée ; 12, contreforts et vallons ; 13, dépressions et sous-contreforts ; 14, éperons et sillons de pente externe ; 15, glacis intérieur ; 16, tombant.

Observations en plongée. — Dans une première étape, les plongées successives (en apnée pour les récifs frangeant et barrière, en scaphandre autonome pour le chenal) dans un même secteur nous permettent de dresser la liste des espèces rencontrées. Cet inventaire qualitatif, rapide au début, demande en fin de compte beaucoup de temps pour répertorier les dernières espèces rares.

La deuxième étape consiste à préparer la plaquette de plongée comportant le nom des différents taxons pour l'inventaire quantitatif. Certains poissons très communs seront recensés au niveau de l'espèce (*Pomacentrus nigricans*, *Ctenochaetus striatus*), d'autres au niveau du genre (*Chaetodon*) ou de la famille (Balistidae, Carangidae).

Dans une troisième étape, il est nécessaire de parcourir le même nombre de fois les différents secteurs de la radiale en s'efforçant de noter sur la plaquette initialement préparée tous les poissons rencontrés. Pour cet inventaire quantitatif, la radiale

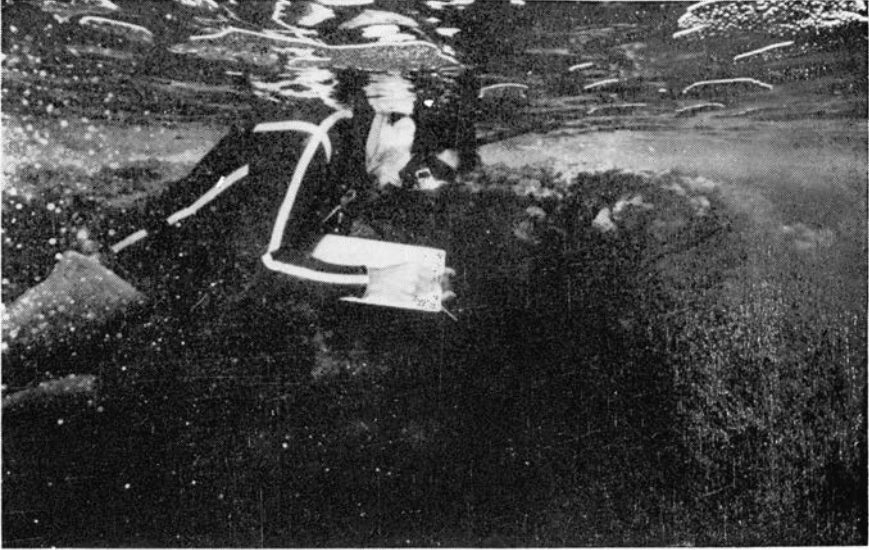


Figure 2. — Observation en plongée libre. Toutes les observations sont consignées sur la plaquette de plongée.

Cliché C. Rives.



Figure 3. — Echantillonnage par empoisonnement. Dans la partie inférieure de la photographie on distingue encore le nuage de roténone.

Cliché C. Rives.

est parfaitement balisée et seuls les poissons pénétrant dans un couloir théorique de 1 m devant les yeux du plongeur seront inventoriés.

Empoisonnement par la roténone. — Krumholz (1948) a analysé les conditions d'utilisation de la roténone dans les programmes de recherche ichtyologique. Il est actuellement admis qu'en présence d'une eau empoisonnée par la roténone, les poissons sont incapables d'utiliser l'oxygène dissous. En effet, le passage de l'oxygène sur les globules rouges est bloqué par la vasoconstriction des capillaires branchiaux. Ce manque d'oxygène a pour conséquence première de bloquer les fonctions d'équilibre du poisson, celui-ci monte alors à la surface des eaux en tournoyant sur lui-même.

Le produit toxique, poudre commerciale à 5 % de roténone, dilué dans l'eau de mer, entreposé dans un sac en plastique, est introduit dans chaque cavité et tout autour des massifs coralliens au cours de la plongée. Dans les eaux claires et transparentes du lagon nous obtenions ainsi un nuage opaque d'eau empoisonnée. Une fois le nuage stabilisé (courant, vent, houle), une certaine aire rectangulaire (100 m² pour 2 kg de poudre utilisée) était matérialisée et la collecte du poisson ne se faisait que dans ce volume d'eau préalablement délimité.

TABLEAU I
Faune ichtyologique du lagon de Tiahura.
(ci-contre)

— *Observations en plongée*

| | |
|-----------------|---|
| Récif frangeant | Zone 1 : Accumulation sédimentaire de platier Zone 2 : Platier à microatolls Zone 3 : Platier friable Zone 4 : Massifs coralliens dans 1,50 m d'eau |
| Chenal | Zone 5 : Pente du chenal côté récif frangeant Zone 6 : Partie profonde du chenal Zone 7 : Pente du chenal côté platier récifal |
| Platier récifal | Zone 8 : Plaine des sept-doigts Zone 9 : Platier à pâtés dispersés Zone 10 : Zone détritique Zone 11 : Pâtés juxtaposés à la zone tabulaire Zone 12 : Zone tabulaire, observation des chenaux |
| | Σ : Récapitulation des espèces observées en plongée |

— *Observations par empoisonnement*

| | |
|-----------|---|
| Station 1 | : Récif frangeant à 192 m du rivage |
| Station 2 | : Récif frangeant à 215 m du rivage |
| Station 3 | : Platier récifal à 620 m du rivage |
| Station 4 | : Platier récifal à 770 m du rivage |
| Σ | : Récapitulation des espèces observées par empoisonnement |

II. — RESULTATS DES INVENTAIRES ICHTYOLOGIQUES

A. — INVENTAIRES QUALITATIFS

En plongée. — La faune ichtyologique observée dans les différentes zones de la radiale est recensée dans le tableau I, alors que la figure 4 donne le nombre d'espèces de poissons comptabilisés dans ces différentes zones. Pour ces 12 secteurs géomorphologiquement différents de la radiale, le nombre d'espèces est le plus important dans la zone à platiers dispersés du platier récifal (41 espèces) alors qu'il est le plus faible près de la plage (3 espèces).

Par empoisonnement. — Pour les quatre zones empoisonnées qui s'échelonnent le long de la radiale (voir emplacement sur la figure 4) les espèces sont recensées dans le tableau I. C'est à la station 4 (station située au milieu des pâtés juxtaposés à la zone tabulaire sur le platier récifal) que nous avons trouvé le plus grand nombre d'espèces (55) alors que le plus petit nombre (22) a été observé pour la station 1 (platier friable du récif frangeant).

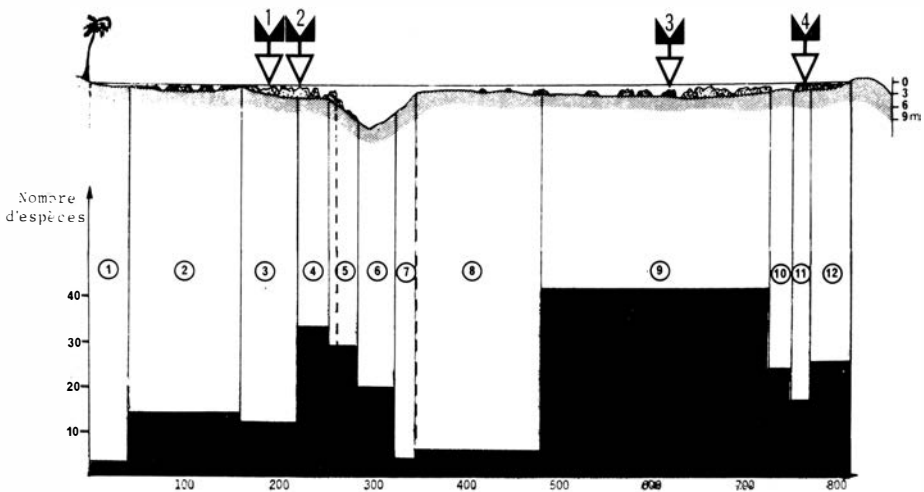


Figure 4. — Nombre d'espèces de poissons recensés par plongée dans les douze secteurs géomorphologiquement différents de la radiale et situation des quatre stations (fléchées) prospectées par empoisonnement à la roténone. 1, accumulation sédimentaire de platier ; 2, platier à microatolls ; 3, platier friable ; 4, massifs coralliens dans 1,50 m d'eau ; 5, chenal côté récif frangeant ; 6, partie profonde du chenal ; 7, chenal côté platier récifal ; 8, plaine des sept doigts ; 9, platier à pâtés dispersés ; 10, zone détritique ; 11, pâtés juxtaposés à la zone tabulaire ; 12, zone tabulaire. Les distances sont en mètres depuis le rivage.

Comparaison des deux méthodes. — En accord avec Smith et Tyler (1972), nous pouvons dire que ces deux techniques de recensement qualitatif sont complémentaires et nous permettent

TABLEAU II

Inventaire quantitatif en plongée.

Cinq dénombrements ont été effectués dans le même milieu, et la moyenne des résultats est ensuite donnée, ainsi que le pourcentage de l'espèce par rapport au nombre total de poissons de cette zone du récif. La dernière colonne (à droite) donne les moyennes et pourcentages pour chaque espèce dans l'ensemble de la radiale.

| | RECIF FRANGEANT | | | | | | | PLATIER RECIFAL | | | | | | | CHENAL | | | | | | | TOTAL RADIALE | |
|------------------|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----------|------|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----------|------|--------|-----|-----|-----|-----|-----------|------|---------------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | \bar{x} | % | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | \bar{x} | % | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | \bar{x} | % | \bar{x} | % |
| Mafo | 57 | 35 | 42 | 30 | 52 | 43 | 11,6 | 231 | 243 | 277 | 303 | 278 | 266 | 39,3 | 34 | 21 | 46 | 31 | 34 | 33 | 21 | 342 | 28,4 |
| Atoti | 67 | 116 | 70 | 92 | 83 | 86 | 23,2 | 25 | 39 | 38 | 12 | 48 | 32 | 4,7 | 11 | 18 | 17 | 19 | 18 | 17 | 10,8 | 135 | 11,2 |
| ACANTHURIDAE | 7 | 8 | 8 | 10 | 9 | 8 | 2,2 | 42 | 23 | 20 | 19 | 34 | 28 | 4,1 | 5 | 5 | 8 | 2 | 5 | 5 | 3,2 | 41 | 3,4 |
| POMACENTRIDAE | 53 | 45 | 39 | 47 | 14 | 40 | 10,8 | 120 | 71 | 45 | 77 | 64 | 76 | 11,2 | 18 | 11 | 20 | 28 | 12 | 18 | 11,5 | 134 | 11,1 |
| AIGUILLETES | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0,3 | 17 | 12 | 1 | | 23 | 11 | 1,63 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 12 | 1,0 |
| BALISTIDAE | 3 | 3 | 2 | 4 | 0 | 2 | 0,5 | 4 | 7 | 3 | 4 | 6 | 5 | 0,7 | 3 | 4 | 5 | 3 | 2 | 3 | 1,9 | 10 | 0,8 |
| CARANGIDAE | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0,2 |
| CHAETODONTIDAE | 34 | 20 | 17 | 28 | 11 | 22 | 5,9 | 58 | 69 | 37 | 53 | 72 | 57 | 8,4 | 15 | 15 | 13 | 10 | 11 | 13 | 8,3 | 92 | 7,7 |
| HOLOCENTRIDAE | 0 | 3 | 7 | 9 | 5 | 5 | 1,3 | 4 | 7 | 0 | 6 | 11 | 6 | 0,9 | 3 | 7 | 1 | 2 | 4 | 3 | 1,9 | 14 | 1,2 |
| LABRIDAE | 41 | 36 | 76 | 65 | 32 | 50 | 13,5 | 79 | 57 | 76 | 64 | 127 | 81 | 12 | 5 | 7 | 9 | 7 | 7 | 7 | 4,5 | 138 | 11,5 |
| LUTJANIDAE | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 | 4 | 3 | 0,4 | 15 | 10 | 18 | 16 | 13 | 14 | 8,9 | 17 | 1,4 | |
| MUGILIDAE | 20 | 72 | 43 | 52 | 10 | 39 | 10,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 2 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 41 | 3,4 |
| MULLIDAE | 20 | 29 | 13 | 7 | 19 | 18 | 4,8 | 17 | 20 | 21 | 9 | 40 | 21 | 3,1 | 11 | 19 | 11 | 13 | 15 | 14 | 8,9 | 53 | 4,4 |
| MURAENIDAE | 0 | 0 | 2 | 4 | 1 | 1 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0,6 | 2 | 0,2 |
| OSTRACIIONTIDAE | 1 | 2 | 2 | 2 | 0 | 1 | 0,3 | 0 | 0 | 4 | 3 | 6 | 3 | 0,4 | 2 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,6 | 5 | 0,4 |
| SCARIDAE | 34 | 8 | 37 | 42 | 24 | 30 | 8,1 | 42 | 36 | 38 | 29 | 25 | 34 | 5 | 28 | 11 | 13 | 19 | 25 | 19 | 12,1 | 83 | 6,9 |
| SCORPAENIDAE | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,1 |
| SERRANIDAE | 0 | 3 | 4 | 3 | 0 | 2 | 0,5 | 3 | 2 | 5 | 3 | 5 | 4 | 0,6 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0,6 | 7 | 0,6 |
| SIGANIDAE | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 0,3 | 3 | 1 | 0 | 1 | 4 | 2 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0,2 |
| SYNGNATHIDAE | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TETRAODONTIDAE | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0,1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,1 |
| ZANCLIDAE | 3 | 2 | 3 | 2 | 5 | 3 | 0,8 | 0 | 5 | 3 | 1 | 3 | 2 | 0,3 | 1 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1,3 | 7 | 0,6 |
| APOGONIDAE | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| BLENNIIDAE | 1 | 0 | 2 | 1 | 4 | 2 | 0,5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0,2 |
| GOBIIDAE | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 0,5 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0,3 |
| BOTHIDAE | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CALLIONYMIDAE | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CANTHIGASTERIDAE | 1 | 4 | 2 | 1 | 0 | 2 | 0,5 | 5 | 7 | 4 | 4 | 12 | 6 | 0,9 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1,3 | 10 | 0,8 |
| CIRRHITIDAE | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 2 | 1 | 6 | 2 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0,2 |
| MORINGUIDAE | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PLEURONECTIDAE | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0,3 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0,2 |
| POMACANTHIDAE | 3 | 10 | 12 | 5 | 1 | 6 | 1,6 | 12 | 34 | 14 | 35 | 15 | 22 | 3,2 | 5 | 3 | 1 | 5 | 5 | 4 | 2,5 | 32 | 2,7 |
| SYNODONTIDAE | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 5 | 3 | 1 | 4 | 3 | 0,4 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0,2 |
| Divers | 6 | 3 | 2 | 4 | 2 | 3 | 0,8 | 9 | 7 | 2 | 1 | 3 | 4 | 0,6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0,6 |
| TOTAL | 356 | 402 | 391 | 420 | 278 | 370 | 99,7 | 678 | 654 | 600 | 632 | 819 | 676 | 99,8 | 160 | 140 | 171 | 165 | 160 | 157 | 99,9 | 1203 | 100,0 |

d'inventorier une grande partie de la faune ichtyologique sans pour cela nous donner le peuplement total. C'est ainsi que les espèces cavicoles, nocturnes et de petite taille (Apogonidae, Callionymidae, Caracanthidae, Eleotridae, Kraemeriidae, Moringuidae, Syngnathidae, etc.) échappent aux observations en plongée, alors qu'elles sont mises en évidence par les empoisonnements. Inversement, les Belonidae, Bothidae, Carangidae, Fistulariidae, Siganidae, Hemiramphidae, Lutjanidae Mugilidae et Tetraodontidae sont repérées par plongée alors qu'elles échappent aux échantillonnages par empoisonnement.

Finalement, la liste des espèces ichtyologiques recensées (tableau I) comprend 167 espèces appartenant à 87 genres et 42 familles. La méthode par plongée nous a permis de recenser 98 espèces, soit 58,7 % de la faune totale inventoriée alors que les empoisonnements avec 94 espèces capturées représentent 56,3 % de cette faune. Seules 25 espèces (appartenant à 16 familles), soit 15 % de cette faune, ont pu être recensées par les deux techniques.

B. — INVENTAIRES QUANTITATIFS

En plongée. — Selon la méthode utilisée par Bardach (1958) nous avons pu établir, au cours de 5 plongées successives, un inventaire quantitatif le long de cette radiale (tableau II).

Sous le terme « Maito » (nom vernaculaire tahitien) sont regroupées les *Ctenochaetus striatus* et les *Acanthurus nigrofuscus* qu'il est pratiquement impossible de différencier en plongée. Sous

TABLEAU III
Résultats de l'inventaire quantitatif par plongée.

| | Longueur en mètres | Surface en m ² | Nombre d'individus | Nombre d'individus pour 10 m ² |
|-----------------|-----------------------|------------------------------|-----------------------|---|
| Récif frangeant | 262,5 | 262,5 | 370 | 14 |
| Platier récifal | 497,5 | 497,5 | 676 | 14 |
| Chenal | 80 | 160 à 240 | 157 | 7 à 10 |
| TOTAL | 840 | | 1 203 | |

le terme Acanthuridae sont recensées toutes les espèces de cette famille à l'exception des 2 précédentes. Les Pomacentridae recourent toutes les Demoiselles à l'exception des « Atoti » *Pomacentrus nigricans* qui font l'objet d'un comptage particulier. Les aiguillettes regroupent 4 familles : Fistulariidae, Aulostomidae, Belonidae et Ophichthidae alors que la rubrique « Divers » corres-

TABLEAU IV
Inventaire qualitatif et quantitatif obtenu par empoisonnement
de quatre stations de la radiale de Tiahura.

| NUMEROTATION DES STATIONS ECHANTILLONNEES | | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|--|---|----|----|----|
| <u>ACANTHURIDAE</u> | - <i>Acanthurus glaucopareius</i> (Schneider, 1801) | | | | 1 |
| | " <i>nigrofuscus</i> (Forskäl, 1775) | 3 | 22 | | 30 |
| | <i>Ctenochaetus striatus</i> (Quoy et Gaimard, 1824) | 6 | 32 | 30 | 45 |
| | <i>Zebrasoma flavescens</i> (Bennet, 1828) | | 6 | | |
| <u>AULOSTOMIDAE</u> | - <i>Aulostomus chinensis</i> (Linné, 1766) | | 1 | | |
| <u>APOGONIDAE</u> | - <i>Apogon bandanensis</i> (Bleeker, 1854) | | 25 | | |
| | " <i>coccineus</i> (Rüppell, 1835) | | 7 | | |
| | " <i>frenatus</i> Valenciennes, 1832 | 1 | 4 | 2 | 10 |
| | " <i>nigrofasciatus</i> Schultz, 1953 | 1 | 6 | 6 | 22 |
| | " sp. 1 | | 2 | | |
| | " sp. 2 | | | 4 | |
| | " <i>taenioptera</i> (Bennet, 1835) | | 74 | | |
| | <i>Apogonichthys auritus</i> (Valenciennes, 1831) | | 5 | | |
| <u>BALISTIDAE</u> | - <i>Balistoides undulatus</i> (Mungo Park, 1797) | | 3 | | |
| <u>BLENNIIDAE</u> | - <i>Cirripectes</i> sp. | | | | 3 |
| | <i>Enchelyurus ater</i> (Günther, 1877) | | 3 | | 2 |
| | <i>Istiblennius</i> sp. | 1 | | | |
| <u>CALLIONYMIDAE</u> | - <i>Callionymus</i> sp. | | | 2 | |
| <u>CANTHIGASTERIDAE</u> | - <i>Canthigaster bennetti</i> (Bleeker, 1845) | | | 1 | |
| | " <i>janthinopterus</i> (Bleeker, 1855) | | | | 4 |
| | " <i>margaritatus</i> (Rüppell, 1828) | | 5 | 4 | 3 |
| <u>CARACANTHIDAE</u> | - <i>Caracanthus maculatus</i> (Gray, 1831) | | | 2 | 4 |
| <u>CHAETODONTIDAE</u> | - <i>Chaetodon citrinellus</i> Broussonet, 1831 | 1 | | 1 | 3 |
| | " <i>melanotus</i> Schneider, 1801 | | 2 | | |
| | " <i>quadrifasciatus</i> Gray, 1833 | | | | 1 |
| | " <i>reticulatus</i> Cuvier, 1831 | | | | 1 |
| | <i>Heniochus acuminatus</i> (Linné, 1758) | 1 | | | |
| | " <i>permutatus</i> Cuvier, 1831 | | 1 | | |
| <u>CIRRHITHIDAE</u> | - <i>Amblycirrhitus bimaculatus</i> (Jenkins, 1903) | | | | 6 |
| | <i>Neocirrhites armatus</i> (Castelnau, 1873) | | | | 10 |
| | <i>Paracirrhites arcatus</i> (Cuvier, 1829) | | | 1 | 4 |
| <u>ELEOTRIDAE</u> | - <i>Asterropteryx semipunctatus</i> Rüppell, 1861 | 1 | | | |
| <u>GOBIIDAE</u> | - <i>Eviota</i> sp. | 1 | | 3 | 1 |
| | <i>Gobiodon rivulatus</i> (Rüppell, 1828) | | | 1 | |
| | <i>Gobius</i> sp. 1 | 1 | 6 | 3 | 1 |
| | " sp. 2 | | 3 | | 3 |
| | <i>Paragobion echinocephalus</i> (Rüppell, 1828) | 1 | | | 6 |
| | <i>Trimna</i> sp. 1 | | | | 6 |
| | " sp. 2 | | | | 4 |
| | <i>Zonogobius engenius</i> (Bleeker, 1837) | | | | 1 |
| | " <i>semidoliatus</i> (Valenciennes, 1837) | | | 1 | |
| <u>HOLOCENTRIDAE</u> | - <i>Holocentrus microstomus</i> Günther, 1859 | 7 | 14 | 12 | 19 |
| | " <i>ruber</i> (Forskäl, 1775) | 2 | | | |
| | " <i>spinifer</i> (Forskäl, 1775) | | 1 | | 1 |
| | " sp. (juv.) | | 27 | | |
| | <i>Myripristis</i> sp. (juv.) | | 24 | | 1 |
| <u>KRAEMERIIDAE</u> | - <i>Kraemia samoensis</i> Steindachner, 1906 | | | 2 | |
| | " sp. (juv.) | | | | 1 |

TABLEAU IV b

- 2 -

| NUMÉROTATION DES STATIONS ÉCHANTILLONNÉES | | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|-----|-----|-----|-----|
| <u>LABRIDAE</u> | - Cheilinus sp. (juv.) | | 1 | | 1 |
| | Halichoeres trimaculatus (Quoy et Gaimard, 1834) | 2 | 1 | 2 | |
| | Labridae sp. (juv.) | | 1 | 3 | 2 |
| | Pseudocheilinus hexataenia (Bleeker, 1857) | | 10 | 5 | 18 |
| | Stethojulis axillaris (Quoy et Gaimard, 1824) | | | 1 | 1 |
| | Thalassoma hardwicki (Bennett, 1830) | | 5 | 8 | 9 |
| <u>MORINGUIDAE</u> | - Moringua sp. | | 10 | 2 | 1 |
| <u>MULLIDAE</u> | - Parupeneus trifasciatus (Lacépède, 1802) | | 2 | | |
| <u>MURAENIDAE</u> | - Echidna nebulosa (Ahl, 1789) | 1 | 5 | | |
| | Gymnothorax flavimarginatus (Rüppell, 1828) | | 2 | | 2 |
| | " margaritophorus Bleeker, 1865 | | 3 | | 2 |
| | " undulatus (Lacépède, 1803) | | | | 2 |
| | " sp. (juv.) | | 1 | 6 | |
| | Muraenidae sp. (juv.) | | 1 | | |
| <u>OPHICHTHIDAE</u> | - Muraenichthys sp. | | 2 | | |
| <u>OSTRACIONIDAE</u> | Ostracion sp. (juv.) | | 1 | | 1 |
| <u>PARAPERCIDAE</u> | - Parapercis sp. | | | 6 | 1 |
| <u>PLATYCEPHALIDAE</u> | - Platycephalus sp. | | | | 1 |
| <u>PLEURONECTIDAE</u> | Samariscus triocellatus Schultz, 1953 | | 2 | 2 | 1 |
| <u>POMACANTHIDAE</u> | Centropyge bispinosus (Günther, 1857) | | | | 1 |
| | " flavissima (Cuvier, 1936) | 1 | 7 | 6 | 7 |
| <u>POMACENTRIDAE</u> | Abudefduf leucopomus (Cuvier, 1830) | | | 2 | |
| | Chromis dimidiatus (Klunzinger, 1871) | | | | 1 |
| | " sp. | | 25 | | 10 |
| | Dascyllus aruanus (Linné, 1758) | | 9 | | |
| | " trimaculatus (Rüppell, 1828) | | 3 | | |
| | Plectroglyphidodon johnstonianus (Fowler et Ball, 1924) | | | | 8 |
| | Pomacentrus nigricans (Lacépède, 1803) | 60 | 184 | 13 | 40 |
| | " pavo (Bloch, 1787) | 2 | 1 | | |
| <u>PSEUDOCROMIDAE</u> | - Pseudochromis sp. | | | | 1 |
| | Pseudogramma polyacanthus Bleeker, 1856 | | 6 | 2 | 9 |
| | Pseudoplesios sp. | | 1 | | |
| <u>SCARIDAE</u> | - Scarus oviceps Valenciennes, 1839 | | 1 | | |
| | " sp. (juv.) | | 3 | | |
| <u>SCORPAENIDAE</u> | - Pterois radiata Cuvier, 1829 | | | | 1 |
| | Scorpaenodes sp. 1 (juv.) | 3 | 33 | | |
| | " sp. 2 (juv.) | 1 | | | |
| | Scorpaenopsis sp. | | | 2 | 3 |
| <u>SERRANIDAE</u> | - Cephalopholis argus Schneider, 1801 | 1 | 9 | 3 | 3 |
| | Epinephelus merra Bloch, 1793 | 3 | 4 | 2 | 1 |
| <u>SYNGNATHIDAE</u> | - Choeroichthys sp. | | 3 | | |
| | Corythoichthys flavofasciatus (Rüppell, 1832) | | 2 | | |
| | Doryrhamphus negrosensis Herre, 1933 | | 1 | | 1 |
| | Syngnathus sp. | | | 1 | |
| <u>SYNDONTIDAE</u> | - Synodus variegatus (Lacépède, 1803) | | 3 | | 1 |
| <u>TRIPTERYGIIDAE</u> | Tripterygion sp. | | | 1 | 5 |
| Total | | 101 | 615 | 149 | 327 |

pond aux familles suivantes : Platycephalidae, Kraemeriidae, Caracanthidae, Parapercidae, Pseudochromidae et Tripterygiidae.

Deux familles (Pomacentridae et Labridae) et deux espèces (« Atoti » et « Maito ») voient leur nombre d'individus dépasser les 10 % du nombre total d'individus observés (tableau II). Ces quatre taxons représentent ensemble 62 % du nombre total d'individus observés sur la radiale.

Un courant trop violent nous a interdit les observations dans le chenal en apnée ; nous avons été obligés d'effectuer nos observations en scaphandre autonome et de nous lester considérablement. L'aire ainsi échantillonnée s'est donc révélée beaucoup plus difficile à contrôler, ce qui explique l'incertitude quant à la superficie réellement prospectée du chenal (tableau III).

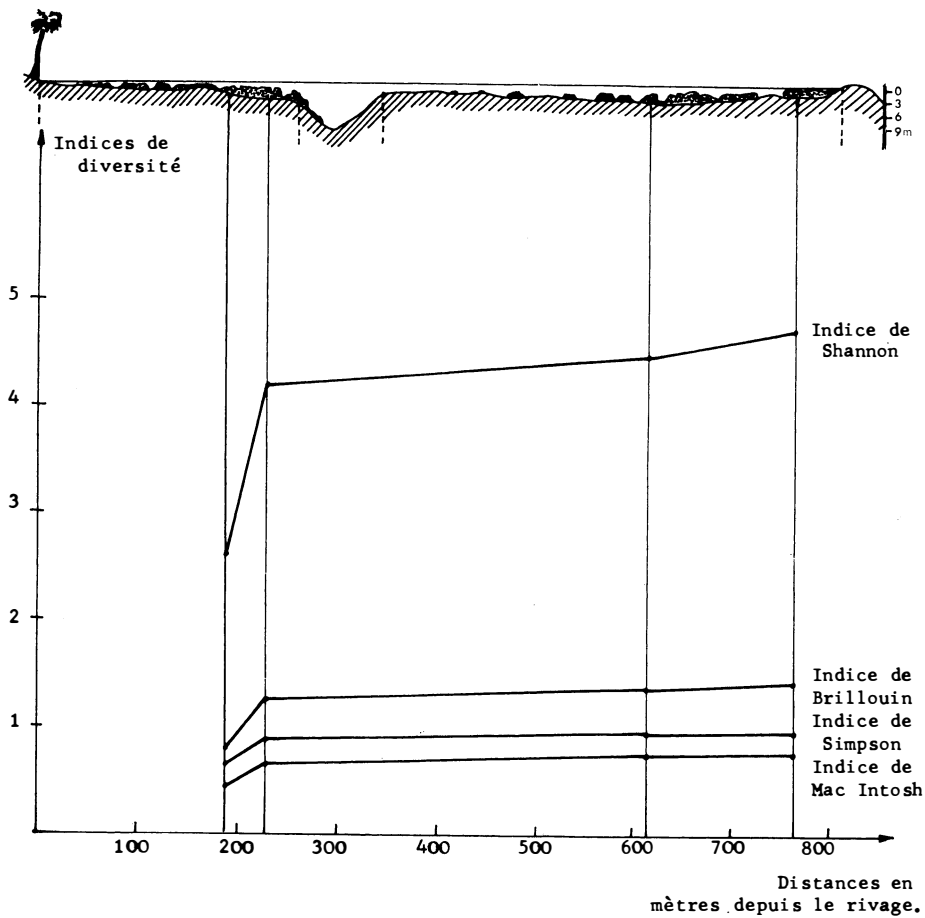
Par empoisonnement. — Sur le tableau IV sont notés les résultats quantitatifs en nombre d'individus. Le nombre le plus important d'individus (615) a été obtenu pour la station 2 située sur le récif frangeant près du chenal. Le tableau V montre que les biomasses peuvent être très différentes selon le type de biotope empoisonné ; ces biomasses sont également les plus importantes pour la station 2 du récif frangeant.

TABLEAU V
Biomasses obtenues par empoisonnement de quatre stations de la radiale Tiahura figurées sur la figure 4.

| Stations | Distances en m depuis le rivage | | Surfaces en m ² | Produit toxique utilisé | Poids des captures en g | Biomasses en g/m ² |
|----------|---------------------------------|-----|----------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 1 | Récif frangeant | 192 | 100 | 2,0 kg Roténone | 2 626 | 26,3 |
| 2 | | 215 | 150 | 2,5 kg Roténone | 22 952 | 153,0 |
| 3 | Platier récifal | 620 | 75 | 1,5 kg Roténone | 1 582 | 21,1 |
| 4 | | 770 | 100 | 2,0 kg Roténone | 5 330 | 53,3 |

C. — AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DE CES DEUX MÉTHODES

L'observation et comptage en plongée est une méthode couramment utilisée pour l'étude *in situ* des populations et qui, en Polynésie, est très efficace vu la grande transparence des eaux. Elle possède l'énorme avantage de ne perturber ni le biotope, ni les populations en place, mais elle nécessite un certain entraînement physique et une connaissance approfondie de la faune. Son inconvénient majeur est qu'elle ne donne qu'un aperçu partiel de la faune ichtyologique. En effet, certains poissons peuvent s'enfuir



| Stations | Effectif | $I_{Sh.}$ | $I_{M. I.}$ | $I_{B.}$ | $I_{Si.}$ |
|----------|----------|-----------|-------------|----------|-----------|
| 1 | 101 | 2,60 | 0,42 | 0,78 | 0,63 |
| 2 | 615 | 4,17 | 0,65 | 1,26 | 0,88 |
| 3 | 149 | 4,45 | 0,73 | 1,34 | 0,93 |
| 4 | 327 | 4,71 | 0,75 | 1,41 | 0,94 |

Figure 5. — Représentation des différents indices de diversité.

à l'approche du plongeur alors que d'autres espèces, nocturnes ou cavicoles, échappent à l'observation.

Les empoisonnements doivent être effectués avec modération vu les dégâts considérables qu'ils peuvent occasionner s'ils ne sont pas contrôlés. Ils ne sont pas toujours applicables : interdictions, conditions météorologiques défavorables (vent, courant, marée). Ils permettent, en revanche, de comptabiliser les espèces nocturnes et cavicoles, et, en travaillant avec beaucoup de méthode, ils permettent également d'évaluer les biomasses.

III. — INDICES DE DIVERSITE - ESPECES DOMINANTES

INDICES DE DIVERSITÉ

Pour les 4 stations à la roténone, et comme Smith et Tyler (1972), Smith (1973), Bradbury et Gueden (1974), nous avons choisi, afin d'analyser la diversité spécifique, de calculer quelques indices de diversité. Le grand intérêt de ces indices est qu'ils essaient, à partir de données simples, de traduire par un seul nombre la diversité d'une population.

$$\text{Indice de Shannon (1949)} \quad I_{\text{Sh.}} = - \sum_1^s \frac{N_r}{N} \log_2 \frac{N_r}{N}$$

$$\text{Indice de Mac Intosh (1967)} \quad I_{\text{M.I.}} = \frac{\sum_1^s N_r^2}{N}$$

$$\text{Indice de Brillouin (1959)} \quad I_{\text{B.}} = \frac{1}{N} \log N! - \sum_1^s \frac{1}{N} \log N_r!$$

$$\text{Indice de Simpson (1949)} \quad I_{\text{Si.}} = 1 - \sum_1^s \frac{N_r(N_r - 1)}{N(N - 1)}$$

avec N : Nombre total d'individus

s : Nombre d'espèces

N_r : Nombre d'individus de chaque espèce.

Nous pouvons faire deux constatations à l'examen des valeurs de ces indices portés sur la figure 5 :

a) ils varient tous dans le même sens et l'on peut noter la plus grande sensibilité de l'indice de Shannon pour ces poissons de récifs coralliens,

b) ils diminuent lorsque l'on se rapproche du rivage. Le peuplement est de moins en moins diversifié, ceci pouvant provenir des variations des conditions hydrologiques (diminution de la profondeur, augmentation sensible de la température de l'eau et très forte diminution de l'oxygène dissous durant la nuit).

DÉFINITION PAR ZONES DES ESPÈCES DOMINANTES

Aussi bien les inventaires par plongée que les inventaires par empoisonnement (tableau VI) permettent de dégager zones par zones des espèces dominantes.

TABLEAU VI
Espèces dominantes (en nombre et en poids)
dans les quatre stations d'empoisonnement à la roténone.

| Stations | | Espèces dominantes | Pourcentage en nombre | Pourcentage en poids |
|-----------------|---|--|----------------------------|-----------------------------|
| Récif frangeant | 1 | « Atoti » <i>Pomacentrus nigricans</i> | 59,4 | 82,7 |
| | 2 | « Atoti » <i>Apogon taenioptera</i> <i>Gymnothorax javanicus</i> <i>Ctenochaetus striatus</i> | 30,0 12,0 0,8 5,2 | 43,5 3,3 13,3 9,3 |
| Platier récifal | 3 | <i>Ctenochaetus striatus</i> « Atoti » <i>Holocentrus microstomus</i> <i>Epinephelus merra</i> | 20,1 8,7 8,1 1,3 | 30,5 0,4 26,2 15,0 |
| | 4 | « Atoti » <i>Ctenochaetus striatus</i> <i>Acanthurus nigrofuscus</i> <i>Adioryx microstomus</i> | 12,2 13,6 9,1 5,8 | 11,9 41,4 8,0 13,7 |

C'est ainsi que les *Pomacentrus nigricans* sont les représentants dominants de la partie interne (ou la plus côtière) du récif frangeant où ils représentent, par rapport à l'ensemble de la faune ichthyologique, près de 60 % en nombre d'individus et plus de 80 % en poids. C'est pourquoi nous avons appliqué à cette espèce un programme de dynamique des populations qui, non seulement nous renseigne sur ses particularités, mais nous donne également, par extrapolation, des résultats sur l'ensemble de la faune ichthyologique (Galzin, 1977).

Pour le récif barrière, une étude similaire pourrait être entreprise sur l'espèce dominante de cette partie de l'écosystème récifal : *Ctenochaetus striatus*.

Cette notion d'espèce dominante est très importante pour les recherches en écologie récifale quantitative. En effet, d'excellents résultats peuvent être obtenus en ne travaillant finement que sur les quelques espèces qui représentent un très fort pourcentage de la biomasse globale existant sur une radiale.

TABLEAU VII
*Quelques données d'ichthyologie quantitative
pour certains récifs coralliens.*

| Auteurs | Lieu géographique des recherches | Méthodes utilisées | Partie de récif concernée | Biomasses en poids frais g/m ² |
|-------------------------|---|---------------------------------------|---------------------------|---|
| Brock (1954) | Hawaii | Comptage en plongée | Récifs frangeants | 4 à 212 g/m ² |
| Odum & Odum (1955) | Atoll d'Eniwetok | Comptage en plongée et empoisonnement | Platier récifal | 1 à 20 g/m ² |
| Bardach (1959) | Bermudes | Comptage en plongée | Pâtés coralliens | 49 g/m ² |
| Clark & al. ((1962) | Mer Rouge | Comptage en plongée et empoisonnement | Récif frangeant | 35 g/m ² |
| Randall 1963 a) | Iles Vierges | Empoisonnement | Récif frangeant | 160 g/m ² |
| Quast (1968) | Californie | Empoisonnement | Herbiers | 31 à 63 g/m ² |
| Talbot & Goldman (1972) | Grande barrière de corail One tree Island | Dynamitage | Récifs extérieurs | 43 à 390 g/m ² |
| Galzin (1977) | Moorea (Polynésie française) | Comptage en plongée | Platier récifal | 83 g/m ² |
| | | Empoisonnement | Récif frangeant | 26 à 153 g/m ² |
| | | Empoisonnement | Platier récifal | 21 à 53 g/m ² |
| | | Marquage | Récif frangeant | 53 à 183 g/m ² |

IV. — COMPARAISON AVEC D'AUTRES RESULTATS D'ICHTHYOLOGIE QUANTITATIVE EN MILIEU RECIFAL

Avant de conclure cette note, il nous a semblé intéressant de comparer nos résultats ichthyologiques avec ceux d'autres auteurs ayant travaillé dans d'autres récifs coralliens du monde. Il convient toutefois de remarquer, au préalable, que nos connaissances sur les populations de poissons en zone côtière tropicale montrent un retard certain par rapport aux données analogues relatives aux eaux tempérées. Les recherches en écologie quantitative récifale n'ont vraiment débuté dans le Pacifique qu'en 1955 grâce aux travaux des Odum sur l'atoll d'Eniwetok.

Pour les quelques travaux ichthyologiques recensés (tableau VII) les biomasses observées sont différentes d'un récif à l'autre et sont également différentes suivant la méthode d'échantillonnage utilisée. Ces biomasses, pour les récifs naturels, varient de 1 à 390 g/m² ; ce dernier chiffre étant obtenu par dynamitage sur le récif extérieur de la Grande Barrière australienne. Les biomasses obtenues à Moorea sont analogues à celles observées, par les mêmes techniques d'échantillonnage et pour le même type de récif, par Randall (1963 a) aux Iles Vierges.

CONCLUSION

Cette étude de la faune ichthyologique du complexe récifal d'une île haute de la Polynésie française (Moorea) nous aura permis :

— de mettre en évidence la nécessité d'utiliser plusieurs méthodes d'échantillonnage afin d'obtenir un aperçu le plus complet possible de la faune ichthyologique,

— de constater la pauvreté du peuplement ichthyologique du chenal par rapport aux peuplements du récif frangeant et du platier récifal de la zone barrière,

— de noter, par l'analyse des indices de diversité, que le peuplement ichthyologique est d'autant moins diversifié que l'on se rapproche de la plage,

— d'estimer quelques biomasses pour différents secteurs du complexe récifal. Ces biomasses, qui diffèrent suivant le secteur considéré, atteignent leur maximum sur le récif frangeant, à proximité du chenal.

SUMMARY

The fish population along a reef transect in Moorea, French Polynesia, has been studied using direct counts made by SCUBA diving and rotenone poisoning. Both techniques are shown to

be complementary. Fish communities are described in different parts of the reef and diversity indices compared.

BIBLIOGRAPHIE

- ANONYME (1977). — Coral reefs and lagoon research in French Polynesia : 123 publications with abstracts. *Revue Algologique*, fascicule hors série n° 1, pp. 1-43.
- BARDACH, J.E. (1958). — On the movements of certain Bermuda reef fishes. *Ecology*, 39 ; 139-146.
- BARDACH, J.E. (1959). — The summer standing crop of fish on a shallow Bermuda reef. *Limnol. Oceanogr.*, 4 : 77-85.
- BATTISTINI, R., et al. (1975). — Eléments de terminologie récifale indopacifique. *Tethys*, 7 (1), 111 pp.
- BRADBURY, R.H. et GOEDEN, G.B. (1974). — The partitioning of the reef slope environment by resident fishes. *Proc. 2nd Intern. Coral Reef Symp.*, I ; 167-178.
- BRILLOUIN, L. (1959). — *La science et la théorie de l'information*. Paris, Masson.
- BROCK, V.E. (1954). — A preliminary report on a method of estimating reef fish population. *J. Wildl. Manag.*, 18 ; 289-308.
- CLARK, E., BENTUVIA, A. et STEINITZ, H. (1962). — Observations on a coastal fish community, Dahlak Archipelago, Red Sea. *Sea Fish. Res. Stn. Haifa, Bull.*, 49 ; 15-31.
- GALZIN, R. (1977). — Richesse et productivité des écosystèmes lagunaires et récifaux. Application à l'étude dynamique d'une population de *Pomacentrus nigricans* du lagon de Moorea (Polynésie française). Thèse de spécialité Biologie Animale, U.S.T.L., 109 p., 27 fig., 30 tabl.
- GOLDMAN, B. et TALBOT, F.H. (1976). — Aspects of the ecology of coral reef fishes. In *Biology and Geology of Coral Reefs*, Vol. III, *Biology 2*, O.A. Jones and R. Endean editors, New York, Academic press, pp. 125-154.
- KRISTJONSSON, H. (1959). — *Modern fishing gear of the world*. Fishing News LTD London.
- KRUMHOLZ, L.A. (1948). — The use of rotenone in fisheries research. *J. Wildl. Manag.*, 12 ; 305-317.
- LAGLER, K.F. (1971). — Capture, sampling and examination of fishes. In *Methods for assessment of fish production in fresh waters*. W.E. Ricker editor, *I.B.P. Handbook n° 3* (2nd edition), Oxford, Blackwell Sc. Publ., pp. 7-44.
- MACINTOSH, R.P. (1967). — An index of diversity and the relation of certain concepts to diversity. *Ecology*, 48 ; 392-404.
- ODUM, H.T. et ODUM, E.P. (1955). — Trophic structure and productivity of a windward coral reef community on Eniwetok Atoll. *Ecol. Monogr.*, 25 ; 291-320.
- QUAST, J.C. (1968). — Estimates of the population and the standing crop of fishes. *Calif. Fish Game*, 139 ; 57-79.
- RANDALL, J.E. (1963 a). — An analysis of the fish populations of artificial and natural reefs in the Virgin Islands. *Carib. J. Sci.*, 3, 31-47.
- RANDALL, J.E. (1963 b). — Methods of collecting small fishes. *Underwat. Natur.*, 1 ; 6-11, 32-36.
- SALVAT, B. (1973). — Recherches d'écologie quantitative dans les écosystèmes coralliens de Polynésie. *La Terre et la Vie*, 27 ; 456-480.

- SHANNON, C.E. et WEAVER, W. (1949). — *The mathematical theory of communication*. Urbana, University of Illinois Press.
- SIMPSON, E.H. (1949). — Measurement of diversity. *Nature*, 163 ; 688.
- SMITH, C.L. (1973). — Small rotenone stations : A tool for studying coral reef fish communities. *Amer. Mus. Novit.*, n° 2512.
- SMITH, C.L. et TYLER, J.C. (1972). — Space resource sharing in a coral reef fish community. *Bull., Nat. Hist. Mus. Los Angeles Country*, 14 ; 125-170.
- TALBOT, F.H. et GOLDMAN, B. (1972). — A preliminary report on the diversity and feeding relationships of the reef fishes of One tree Island, Great Barrier Reef system. *Proc. Symp. Corals and Coral Reefs 1969, Mar. Biol. Ass. India*, pp. 425-444.