

Diplôme Universitaire de Technicien Spécialisé en Aquaculture

C. R. E. U. F. O. P.

Université de Montpellier II-Sciences et Techniques du Languedoc

Académie de Montpellier

**Techniques d'évaluation des ressources
en poissons commerciaux lagunaires :
Résultats de la zone géographique de Koumac,
lagon nord-ouest de la Nouvelle-Calédonie.**

Rapport de stage de fin d'études

présenté par

Pascale MALESTROIT

SOMMAIRE

Remerciements	
1. Introduction.....	p2
2. Campagnes d'échantillonnages.....	p4
2.1. Matériel et méthodes.....	p5
2.1.1. Comptages visuels en plongée.....	p5
2.1.2. Pêches expérimentales.....	p6
2.2. Organisation et mise en oeuvre.....	p11
3. Résultats de la zone de Koumac.....	p15
3.1. Résultats et discussion.....	p16
3.1.1. Comptages visuels en plongée.....	p16
3.1.2. Pêches expérimentales.....	p25
3.2. Estimation des stocks.....	p31
3.2.1. Comptages visuels en plongée.....	p31
3.2.2. Pêches expérimentales à la ligne de main.....	p34
3.2.3. Comparaison stock plongée-stock pêche.....	p36
4. Conclusions.....	p38
Bibliographie.....	p40
Annexes.....	p41

REMERCIEMENTS

Je tiens tout d'abord à remercier, le centre ORSTOM de Nouméa pour son accueil ; il m'a ainsi donné la possibilité de travailler en Océanographie Biologique et de connaître la Nouvelle-Calédonie.

Je remercie également la Province Nord qui, au travers de son projet d'évaluation des ressources en poissons, m'a permis de découvrir les richesses du lagon nord.

Accueillie au sein de l'équipe de Mr Michel Kulbicki, j'ai eu l'occasion de travailler avec Georges Bargibant et Jean-Louis Menou. Je les remercie tous les trois, de m'avoir offert quelques morceaux choisis de leur longue expérience.

Avant de marquer le mot « fin » à ce stage, je veux adresser mes plus chaleureux remerciements à l'équipe « poissons-province nord », avec laquelle j'ai presque partagé un an de mon existence.

Mes maîtres de stage, Mr Pierre Labrosse et Mr Yves Letourneur ont su m'apporter des connaissances scientifiques de laboratoire et de terrain d'une manière agréable et spontanée, je les remercie tout particulièrement.

Je n'oublie pas mes 2 complices, Mr Nicolas Audran et Mr Pierre Boblin, avec qui j'ai découvert pour la première fois le lagon, et le récif barrière (couleur menthe à l'eau) et la plongée au milieu d'une multitude de poissons multicolores. Courageux et motivés, ils ont entrepris mon initiation au latin (noms scientifiques des poissons) et à la pêche. Je vous remercie de votre patience et de votre persévérance qui a, je l'espère, porté ces fruits.

Enfin, je me permets des remerciements un peu particuliers, mais néanmoins indispensables, aux Moustiques calédoniens, qui m'affectionnent particulièrement et qui ont contribué à mon intégration immédiate au sein du groupe.

1. INTRODUCTION

Dans le cadre de la préparation au Diplôme Universitaire de Technicien spécialisé en aquaculture (Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier II), j'ai réalisé un stage de fin d'étude au centre ORSTOM de Nouméa au sein du laboratoire d'océanologie biologique (équipe de Michel Kulbicki).

La Nouvelle-Calédonie est un archipel situé au sud-ouest de l'Océan Pacifique et fait partie de la Mélanésie. Elle se trouve à 20 000 km de la France et 1500 km de l'Australie, juste au-dessus du Tropique du Capricorne. Elle est divisée en 3 provinces administratives : la Province Nord, la Province Sud et la Province des Iles Loyauté (accords de Matignon, 1988).

La Province nord a demandé à l'ORSTOM (L'Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération) de réaliser une étude destinée à évaluer les ressources en poissons démersaux sur toutes les étendues lagunaires, soit 10 000 km² environ, dont 600 km² de récifs coralliens. Ce travail s'inscrit dans le cadre du contrat de développement Etat-Province Nord (1993-1997).

Son objectif est d'avoir une meilleure connaissance des peuplements de poissons qui présentent un intérêt économique et/ou écologique.

Il faut donc déterminer les différentes espèces présentes dans le lagon nord ainsi que les zones où elles sont plus particulièrement abondantes. Les résultats doivent permettre une estimation des stocks et faciliter leur gestion. Une telle étude peut promouvoir la création de pêcheries ou montrer la nécessité de protéger certaines espèces, voire instaurer un système de réserve ou de quotas.

Mon stage s'intègre dans le cadre de cette étude et s'insère logiquement dans mon cursus universitaire qui aborde les problèmes de gestion de milieux lagunaires et lagunaires (grands extensifs).

Ce travail fait appel à des techniques d'échantillonnages différentes et complémentaires : - les comptages visuels en plongée,
- les pêches expérimentales (pêche à la ligne, pêche au filet, pêche à la palangre).

Afin de faciliter la conduite pratique du projet, la Province Nord a été divisée en 3 secteurs géographiques : la zone nord, la zone ouest et la zone est (Figure 1).

La zone nord a été échantillonnée du 20/02/95 au 30/04/95 à partir du navire océanographique « Alis », la zone ouest du 24/07/95 au 06/03/96 (environ 100 jours sur le terrain), et la zone est, qui doit l'être du 21/03/96 au 15/12/96, terminera cette étude.

Durant ce stage, j'ai participé à 80 jours de missions en mer sur la côte ouest. Une description complète des techniques utilisées lors de l'échantillonnage est présentée dans ce rapport.

Lors de sa rédaction, toute la zone de Koumac avait été prospectée, c'est pourquoi seule la partie concernée est traitée et permet ainsi d'aborder l'analyse des données.

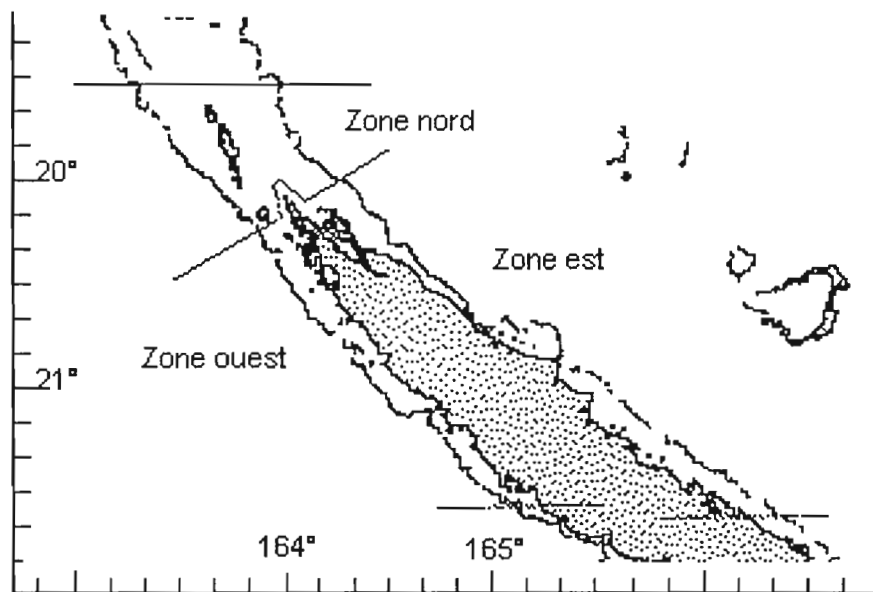


Figure 1 : Secteurs géographiques de la Province Nord (Labrosse et al., 1996).

2. CAMPAGNES D'ECHANTILLONNAGES

2.1. MATERIEL ET METHODES

2.1.1. Comptages visuels en plongée

Les échantillonnages en plongée se font sur les récifs barrière, intermédiaire (îles et îlots) et frangeant. La répartition géographique des stations échantillonnées est différente selon le type de récifs.

Pour les récifs barrière et frangeant, 6 stations sont prospectées sur une distance de 4 milles marin (1 mille = 1852 m).

Les plongées sur les récifs intermédiaire des îles et îlots se font principalement au vent et sous le vent dominant : les alizés (sud-est).

Sur chacun des sites de plongée, 3 personnes interviennent :

- deux d'entre elles effectuent le comptage visuel en plongée,
- la dernière personne assure la sécurité de surface.

Après chacune des plongées, une rotation est effectuée permettant ainsi aux trois personnes de participer aux différentes opérations.

Les plongeurs sont équipés de combinaisons intégrales semi-étanches et de gants afin d'éviter d'être en contact direct avec un environnement parfois hostile (méduses, étoiles de mer, corail...). Les plongées sont effectuées en scaphandre autonome à faible profondeur (entre 1 et 8 m) et durent en moyenne 30 minutes chacune (variable selon la richesse du site).

Les peuplements ont été étudiés par la méthode dite des « line-transects » (Buckland et al., 1993). Pour chaque station, un transect de 50 m est matérialisé par un pintadécamètre que les plongeurs attachent au fond et déroulent au fur et à mesure de la plongée.

Les deux plongeurs effectuent les relevés visuels (photo 1), un de chaque côté du transect, et notent toutes les espèces commerciales qu'ils peuvent voir sur des plaquettes munies de feuilles (Annexe 1) spécialement conçues pour être utilisées sous l'eau.

Pour chaque observation, le plongeur identifie l'espèce concernée, évalue le nombre d'individus, la taille des poissons et leur distance perpendiculaire au transect.

Les relevés visuels des espèces commerciales terminés, le pintadécamètre est enroulé et les différents types de substrats (vase, sable, pâté corallien...) rencontrés le long du transect (Annexe 2), ainsi que les organismes recouvrants (algues, alcyonnaires, coraux vivants...) et les profondeurs (minimale et maximale) sont notés. Ces différents paramètres permettront ultérieurement de vérifier des relations entre poissons et biotopes.

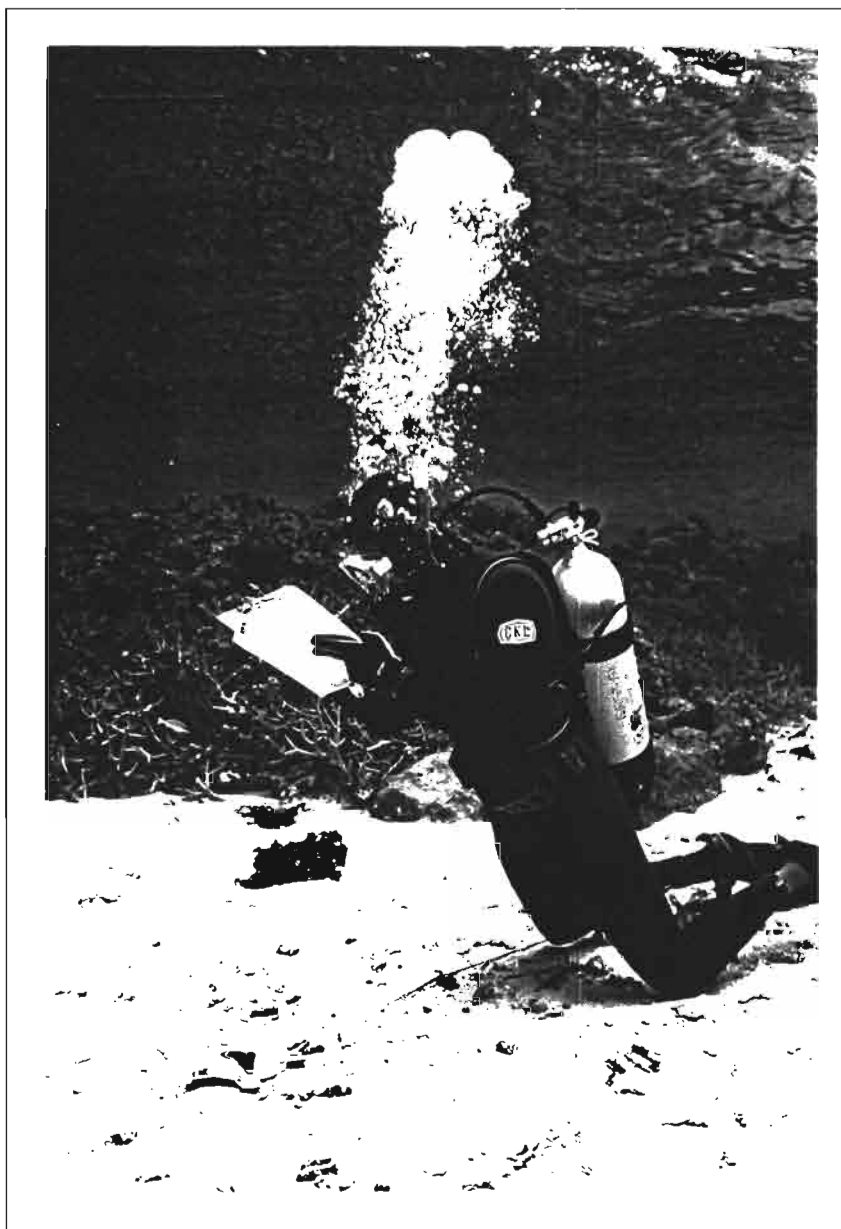


Photo 1 : Comptage visuel en plongée (photo : G. Bargibant).

2.1.2. Pêches expérimentales

Trois techniques de pêche sont utilisées : - la ligne de main (récifs),
- les filets maillant (estuaires, mangroves et herbiers),
- la palangre (fonds de lagon).

a) *Pêche à la ligne*

Tous les 2 milles, une station est échantillonnée sur les récifs barrière et frangeant, et une au vent et sous le vent dominant pour les récifs intermédiaire.

Chaque embarcation comporte 2 pêcheurs avec le matériel de pêche : lignes, couteaux lampes, hameçons, plombs, amorces, gants, baille de pêche, matraque (afin d'assommer certains poissons et requins).

La pêche débute 30 minutes après l'heure légale du coucher du soleil (en période estivale : 18h45) et dure 2 heures. L'embarcation se déplace d'environ 100 mètres toutes les 30 minutes, afin d'effectuer un carré autour d'un point matérialisant la station. Ces déplacements permettent de diminuer la variabilité des résultats liée à la grande hétérogénéité du milieu (Kulbicki et al. 1994).

Chaque pêcheur est muni d'une ligne à main (Figure 2) montée avec du fil de 90/100, d'un plomb de 80 g et amorcée avec des morceaux de calmar, ainsi que 2 hameçons 4/0 à vivaneaux.

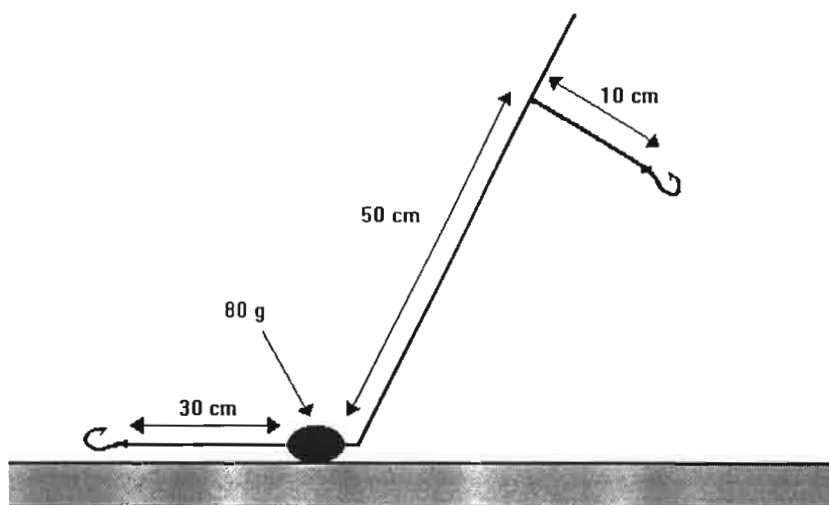


Figure 2 : Montage des lignes de pêche utilisées au cours des pêches expérimentales (Kulbicki et al., 1994).

b) Pêche au filet

Ce type de pêche se pratique dans les mangroves, les estuaires et éventuellement les herbiers. Deux types de mailles sont utilisées, 47 et 57 mm (taille maille étirée). Leur longueur est de 50 m et leur chute de 1,50 m. Sur chaque station, on place quatre filets perpendiculairement aux palétuviers (photo 2) à l'aide d'un canot en aluminium. Ils sont espacés d'environ 100 m, en intercalant petites et grandes mailles.

Le calendrier des marées est consulté afin de programmer la pose des filets à marée haute et de les lever à marée basse ; cette pêche dure environ 6 heures.



Photo 2 : Un palétuvier, arbre typique des mangroves (photo : P. Malestroit)

c) *Pêche à la palangre*

La pêche à la palangre permet d'échantillonner les fonds de lagon. Les stations sont espacées de 3 milles (1 station = 2 palangres).

Des palangres de 250 m sur lesquelles sont disposées 100 hameçons sont utilisées. Elles sont confectionnées avec de la corde japonaise de diamètre 6, sur laquelle sont placées des gargettes tous les 2,5 m avec, à leur extrémité, un fil d'environ 30 cm (fil de pêche 90/100) pourvu d'un hameçon autoferrant (11/0).

La pêche se déroule en 4 phases :

- l'armement et l'amorçage,
- le larcage,

- la pêche,
- le virage.

Les palangres sont disposées sur des rails en aluminium (3) orientés vers l'arrière du navire. Elles sont ensuite amorcées avec du calmar puis parées au largage.

Lors du largage, on dispose tout d'abord une bouée avec un fanion au bout de laquelle est placée une gueuse légère, puis un bout flottant en polypropylène de 50 m relie la bouée à la palangre sur laquelle est placée une gueuse lourde. En fin de palangre, le même montage est installé, hormis la gueuse légère (figure 3).

Le largage se fait à une vitesse moyenne de 4 noeuds. La seconde palangre sera placée parallèlement à la première.

Au bout de 2h30 de pêche, les palangres sont virées (manoeuvre pour les relever).

La bouée avec le fanion est tout d'abord attrapée, puis le bout en polypropylène est tiré et la première gueuse remontée. La palangre est ensuite relevée.

La personne qui vire annonce au fur et à mesure les résultats de la pêche (hameçon amorcé, désamorcé, cassé, les poissons capturés) qui sont consignés sur des fiches (Annexe 3).

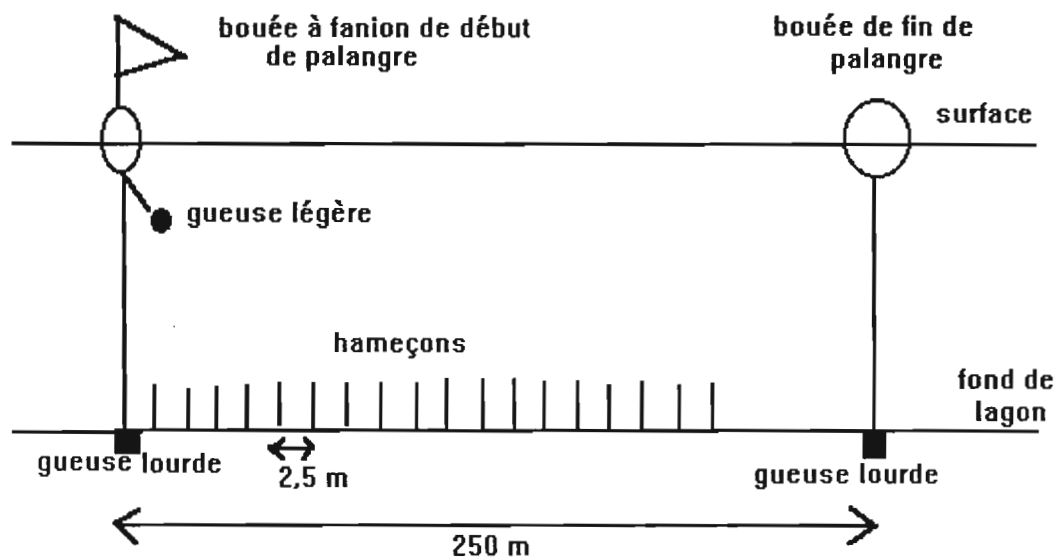


Figure 3 : Montage des palangres.

d) Traitement du poisson

De retour à terre, et quelque soit la pêche mise en oeuvre, les poissons sont mesurés (longueur à la fourche), puis pesés (photo 3). On procède ensuite à la dissection du poisson afin de déterminer son sexe, son stade de maturité sexuelle par examen macroscopique des gonades (Annexe 4). Le contenu stomacal est analysé et

les aliments sont répertoriés et quantifiés en pourcentage du volume stomacal (Kulbicki et al., 1994). Les résultats sont consignés sur une fiche présentée en annexe 5.



Photo 3 : Traitement du poisson (photo : G. Bargibant)

2. 2. ORGANISATION ET MISE EN OEUVRE

Le travail d'échantillonnage est réparti en missions dont la durée moyenne est de 10 jours. Leur planification permet d'établir un calendrier, tel que celui présenté dans le Tableau 1, qui répertorie celles auxquelles j'ai participé.

Tableau 1 : Calendrier des missions

Date départ	Date retour	Zone de travail	Activité
18/09/1995	22/09/1995	Koumac	CP + PAL + PAF
02/10/1995	06/10/1995	Koumac	CP + PAL + PAF
16/10/1995	20/10/1995	Koumac	CP + PAL + PAF
02/11/1995	12/11/1995	Koumac, Malabou, Voh	PAP
27/11/1995	06/12/1995	Koumac, Voh	CP + PAL + PAF
15/01/1996	24/01/1996	Voh	CP + PAL + PAF
05/02/1996	14/02/1996	Koné	CP + PAL + PAF
27/02/1996	07/03/1996	Népoui	CP + PAL + PAF
21/03/1996	31/03/1996	Pam	CP + PAL + PAF

CP : Comptage en plongée.

PAL : Pêche à la ligne.

PAF : Pêche au filet.

PAP : Pêche à la palangre.

L'équipe de travail est constituée de 4 membres permanents : Pierre Labrosse (ingénieur en agriculture), Yves Letourneur (docteur en océanographie biologique) Nicolas Audran (BTS Production animale) et Pierre Boblin (pêcheur professionnel). A ces personnes viennent s'ajouter des stagiaires de courte durée (1 semaine à 2 mois) qui ont un aperçu du travail réalisé, et des stagiaires de longue durée (6 à 8 mois) qui participent au même titre que les autres membres à tous les travaux de l'étude.

Afin d'assurer le bon déroulement des missions, une bonne logistique est nécessaire. Il est ainsi important de bien coordonner toutes les activités et que chacun des membres de l'équipe soit capable d'occuper les différents postes de travail. Durant mes 8 mois de stage, j'ai donc pu m'intégrer totalement au sein de l'équipe et assurer la totalité des tâches demandées.

L'équipe dispose d'une quasi autonomie de moyens matériels permettant ainsi un travail plus souple et donc plus efficace. Les embarcations utilisées sont : la vedette « Maja » (windy 22 de 6,80 m) qui permet une navigation dans des conditions parfois délicates (zones à forte concentration de récifs coralliens, de nuit), grâce à son équipement électronique (sondeur ; G. P. S. : Global Positioning System). Quatre canots en aluminium (4,30 m) équipés de moteur hors bord de 30 CV, légers, de faible tirant d'eau permettent une navigation facile dans les endroits peu profonds (à proximité de pâtés coralliens, dans les mangroves).

Lors de la mission palangre, la Province Nord a mis à notre disposition le navire du service des pêches, le catamaran à moteur « Tradwa » (7,50 m) qui offre plus de place et donc d'aisance lors des manipulations que le « Maja ».

Avant le départ de chacune des missions, le matériel est préparé au hangar du laboratoire d'océanographie biologique. Une équipe procède à la vérification et aux éventuelles réparations du matériel de pêche : lignes à main, préparation (épissures) et ramandage (réparation) des filets, élaboration des palangres (10 de 250 m). Le matériel de plongée est préparé (gonflage des bouteilles) ainsi que tout le matériel de sécurité.

Lors des échantillonnages, nous avons utilisé les cartes marines S. H. O. M. (Service Hydrographique et Océanographique de la Marine) de la côte nord-ouest de Nouvelle-Calédonie. Les positions des stations de plongée et de pêche sont relevées par G. P. S. et indiquées sur les cartes à l'aide de pastilles autocollantes.

L'organisation des campagnes est accés autour de 3 journées types qui peuvent être mises en oeuvre dans un délai très court (1 heure environ).

☞ **Planning lors des comptages visuels en plongée et des pêches expérimentales à la ligne de main :**

- 6h30 :* Embarcation et vérification du matériel
- 7h :* Départ de la vedette « Maja » et d'un canot en aluminium, 2 à 3 personnes par bateau ;
4 à 6 plongées sont réalisées par embarcation, en fonction de la météo et des conditions de navigation.
- 16h :* Retour au mouillage
Gonflage des bouteilles de plongée, rangement du matériel et préparation du matériel pour la pêche à la ligne
- 18h :* Départ sur les sites de pêche avec deux embarcations (deux personnes/bateau)
- 18h45- 20h45 :* Pêche à la ligne
- 21h - 21h30 :* Retour au mouillage
- 22h - 23h :* Traitement du poisson

☞ **Planning lors de la pêche au filet maillant :**

- heure H :* Marée haute
Départ de 2 canots en aluminium avec 4 filets.
- H + 30 :* Mise en place des 4 filets (30 minutes)
- durant 4-6h :* Réorganisation du matériel
Gonflage des bouteilles pour les plongées du lendemain
Codage des espèces repertoriées

heure H+6 : Marée basse
H + 7 : Virage des 4 filets (1h)
H + 8h30 : Traitement du poisson (1h30)

☞ **Planning lors de la mission de pêche à la palangre :**
Nous posons en moyenne 1200 hameçons/jour.
Les durées des différentes opérations peuvent varier en fonction de la météo, des sites échantillonnés (palangres accrochées au corail...), du nombre de poissons pêchés, des réparations à effectuer sur la palangre...

5h30 :

- Départ du mouillage avec le « Tradwa » (photo 4)
- Positionnement des palangres sur des rails en aluminium à l'arrière du bateau
- Amorçage avec du calmar frais des 3 palangres pendant la navigation
- Language des 3 palangres (environ 10 minutes/palangre) et armement (environ 20 minutes/palangre) de la 4 ème pour la seconde station

8h :

- un comptage visuel en plongée est effectué sur une palangre (environ 45 minutes)
- Armement de 3 autres palangres pendant que les 2 premières stations pêchent
- Language des 3 palangres et armement de la 4 ème pour la quatrième station

10h :

- Virage des palangres à tribord (à droite) du navire, des 2 premières stations (30 minutes/palangre)

12h30 :

- Armement de 4 autres palangres pour les stations 5 et 6
- Language

14h30 :

- Virage des stations 3 et 4
- repos, repas

17h :

- virage des stations 5 et 6

20h- 23h :

- retour au mouillage
- Saisie du poisson
- Réparation et armement des palangres pour le lendemain

De retour au centre ORSTOM de Nouméa, la saisie informatique des données est réalisée. Afin de faciliter leur traitement, un système de codification des poissons est mis en place. Une fois le codage réalisé, on procède à la double saisie des données sur ordinateur, puis celles-ci sont transférées par le réseau sur station Sun. Une

comparaison des fichiers est effectuée permettant ainsi de limiter les risques d'erreur. Après ces manipulations, les données pourront enfin être traitées par les programmes informatiques de l'ORSTOM.

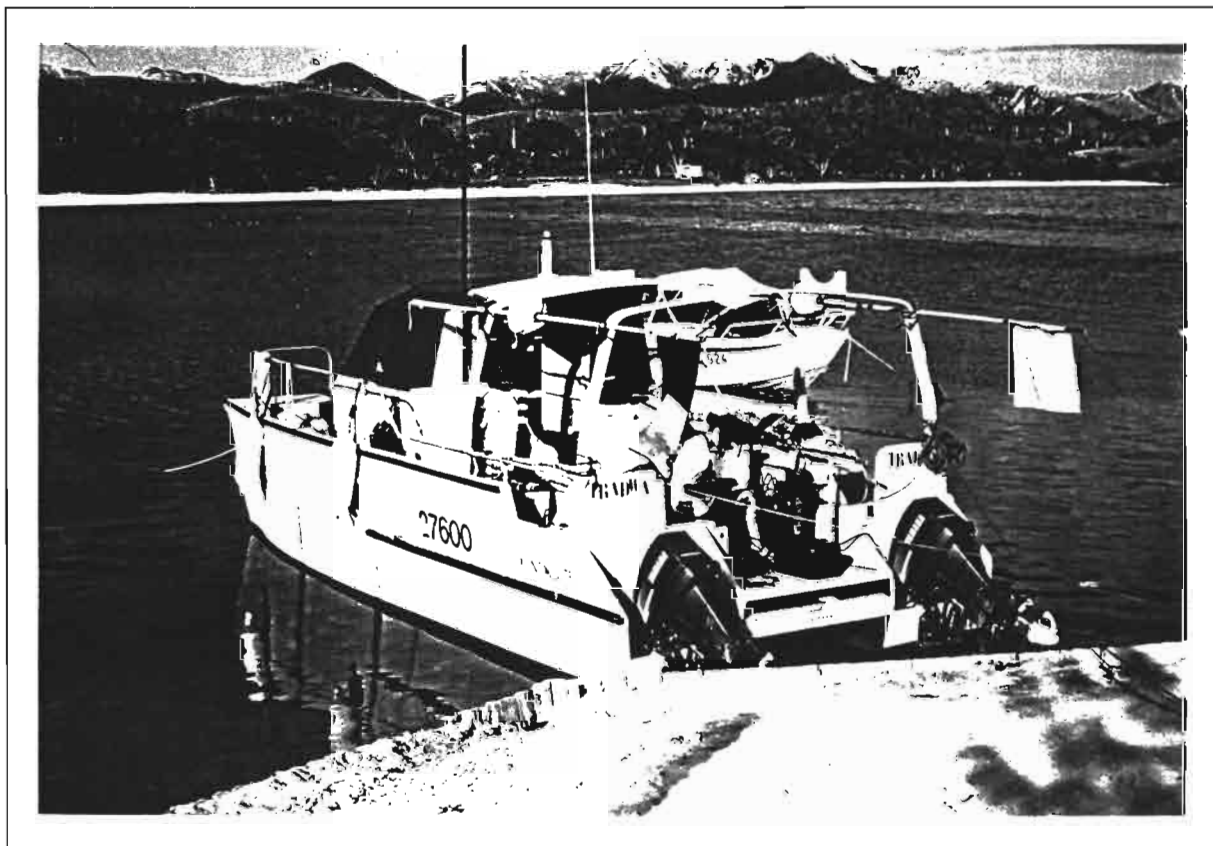


Photo 4 : Armement et réparation des palangres au mouillage, à bord du « Tradwa »
(Photo : P. Boblin)

3. RESULTATS DE LA ZONE DE KOUMAC

3. 1. RESULTATS ET DISCUSSION

3. 1. 1. Comptages visuels en plongée

a) *données générales*

Un total de 70 stations de plongée a été échantillonné dans la zone de la passe de la Gazelle à la passe de Koumac (plateau Karembé inclus) dont une majorité sur les récifs barrière et intermédiaire (60) et 10 sur le récif frangeant (figure 4).



Figure 4 : Zone étudiée, de la pointe de Babouilla, au cap Deverd.

Un total de 157 espèces commerciales de poissons, appartenant à 26 familles, a été recensé au cours de cette étude (Annexe 6).

Le nombre de familles observées est similaire sur les récifs barrière et intermédiaire (21 et 20), alors qu'il est sensiblement plus faible sur les récifs frangeant (12) (Annexes 7, 8, 9).

Le nombre total d'espèces est légèrement supérieur sur le récif barrière que sur le récif intermédiaire, et très nettement inférieur sur le récif frangeant (Tableau 2).

Contrairement au nombre de familles, on constate que la richesse en espèces est plus importante sur le récif intermédiaire que sur le récif barrière.

Le nombre moyen d'espèces par transect et la biomasse moyenne sont plus importants sur le récif barrière alors que la densité la plus forte est observée sur le récif intermédiaire.

Tableau 2 : Nombre total d'espèces, nombre moyen d'espèces par transect, densité et biomasse moyennes obtenues sur les 3 types de récifs étudiés.

	Récif barrière	Récif intermédiaire	Récif frangeant	TOTAL
Nb total d'espèces	114	117	48	157
Nb d'espèces/transect	23,3	20,7	10,5	20,5
Densité (ind./m ²)	0,26	0,33	0,2	0,27
Biomasse (g/m ²)	120	108	57	106

Les résultats présentés dans les tableaux et figures qui suivent ne prennent en compte que les 10 familles les plus représentées.

D'une manière générale, les familles les plus diversifiées sont les Scaridae et les Acanthuridae (19 espèces chacune), les Serranidae (16), les Labridae (15), les Mullidae et les Lutjanidae (12) et les Lethrinidae (11) (Annexe 6).

Ce schéma est à peu près identique pour le récif barrière et intermédiaire alors que le récif frangeant a les valeurs les plus faibles pour ces familles (Figure 5). Les récifs frangeant sont caractérisés par les familles des Mullidae (7), des Lutjanidae et Serranidae (6) qui sont plus diversifiées.

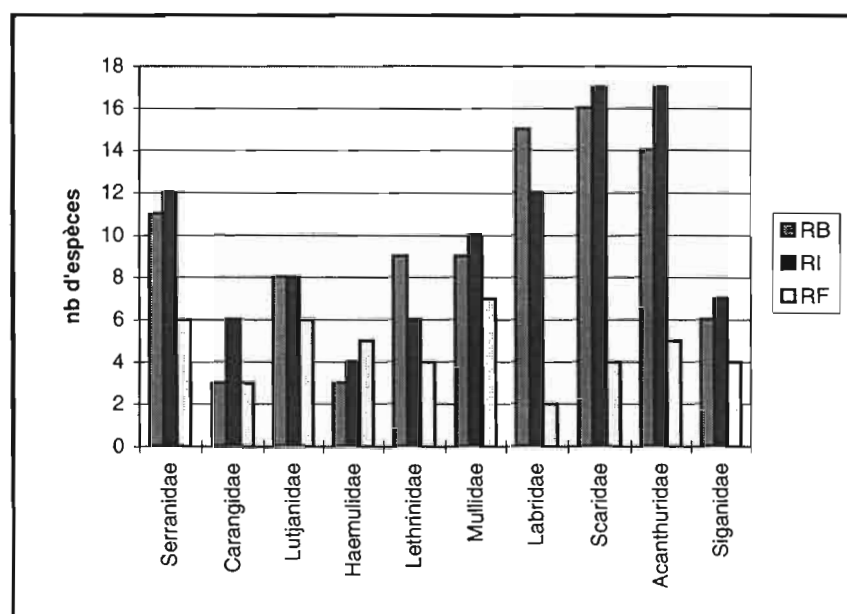


Figure 5 : Nombre d'espèces sur les 3 zones étudiées.

RB : récif barrière, RI : récif intermédiaire, RF : récif frangeant.

b) Densités et biomasses moyennes des principales familles.

Les plus fortes densités totales en individus par m² sont relevées pour les Lutjanidae (0,0647), les Scaridae (0,0601) et les Acanthuridae (0,0461) (Annexe 10). Les Scaridae et les Acanthuridae se trouvent principalement sur les récifs barrière et intermédiaire, alors que les Lutjanidae sont plus abondants sur les récifs intermédiaire et frangeant (Figure 6).

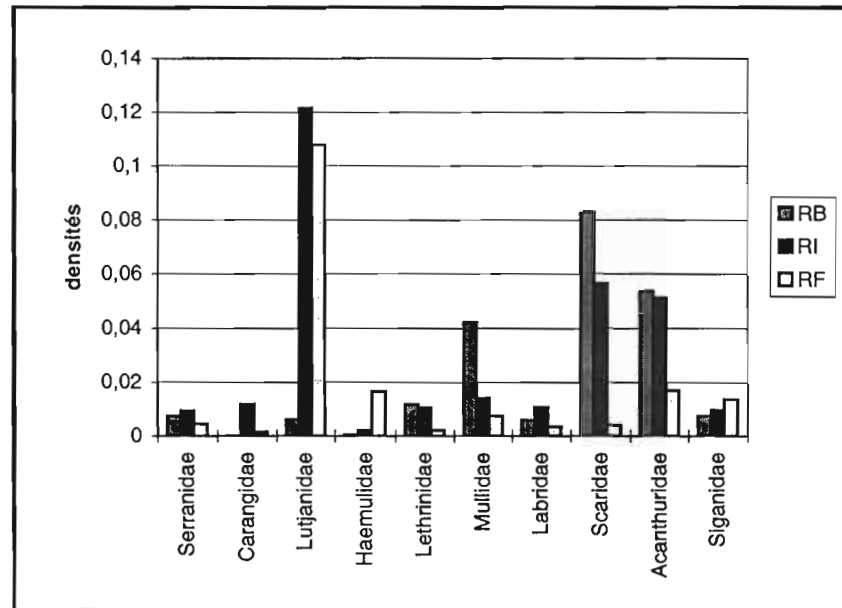


Figure 6 : Densités moyennes des principales familles observées (ind./m²).
RB : récif barrière, RI : récif intermédiaire, RF : récif frangeant

Les plus fortes biomasses totales concernent les Scaridae (22,01 g/m²), les Acanthuridae (17,71 g/m²) et des Lutjanidae (14,56 g/m²) (Annexe 10). On retrouve un schéma identique sur les récifs barrière et intermédiaire avec une forte biomasse pour les Scaridae et les Acanthuridae (très faibles valeurs pour le récif frangeant), alors que les Lutjanidae présentent la plus forte biomasse sur les récifs intermédiaire et frangeant (Figure 7).

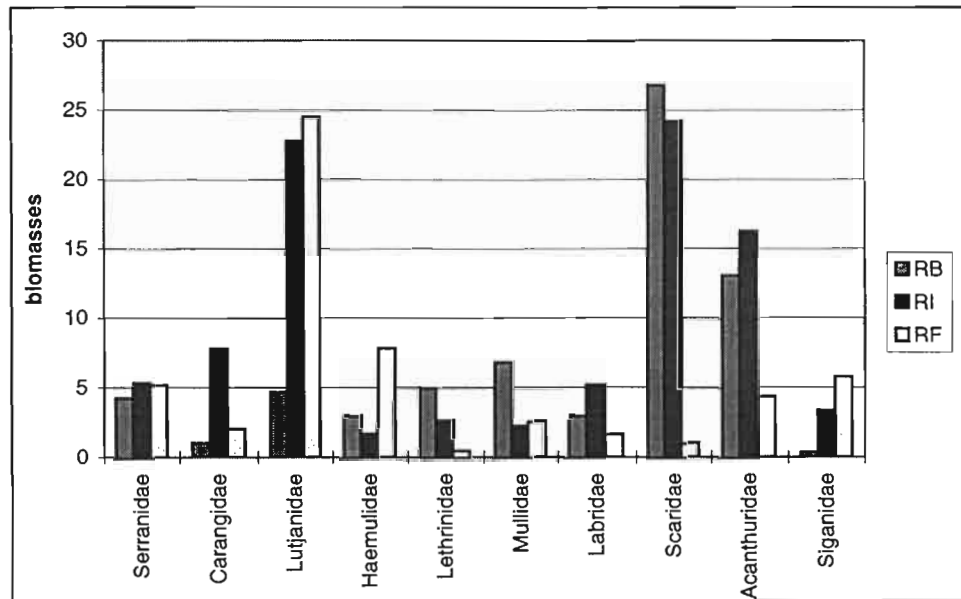


Figure 7 : Biomasses moyennes des principales familles (g/m²).
RB : récif barrière, RI : récif intermédiaire, RF : récif frangeant

Il y a de très fortes différences de densité et de biomasse entre les zones, selon les familles (figures 6 et 7). En effet, on constate que les Lutjanidae, bien que moins diversifiés en nombre d'espèces, obtiennent des densités et des biomasses importantes particulièrement sur les récifs intermédiaire et frangeant.

c) Tailles moyennes et poids moyens des principales espèces.

La taille moyenne et le poids moyen des poissons varient sensiblement d'une zone à une autre pour la majeure partie des espèces (Tableau 3).

Ainsi, les différences les plus fortes s'observent pour *Plectorhincus goldmanni*, *P. obscurum* (« Grosse lèvre »), *Acanthurus xanthopterus* (« Picot », photo 5), *Siganus doliatus* (« Picot »), ou encore *Scarus microrhinos* (« Perroquet bleu », photo 6) qui sont de gros et grands spécimens sur le récif barrière.

Sur le récif intermédiaire, on note de grands et de gros spécimens tels que *Carangoïdes fulvoguttatus* (« Carangue jaune »), *Lutjanus fulvus* (« Rouget ») et *Scarus frenatus* (« Perroquet »).

Les seules espèces qui aient des tailles moyennes et des poids moyens importants sur le récif frangeant, sont *Parupeneus pleurostigma* et *P. barberinus* (« Barbillons »). *Parupeneus pleurostigma* pèse en moyenne 626 g sur les récifs frangeant, 134 g sur les récifs intermédiaire et 91 g sur le récif barrière.

La majorité des grands et gros spécimens se trouvent principalement sur le récif barrière, puis sur les récifs intermédiaire, ce qui suggère un gradient océan-côte.

Tableau 3 : Tailles moyennes (cm) et poids moyens (g) des principales espèces recensées. (RB : récif barrière, RI : récif intermédiaire, RF : récif frangeant).

	Taille moyenne			TOT	Poids moyen			TOT
	RB	RI	RF		RB	RI	RF	
SERRANIDAE								
Epinephelus areolatus	30	18	20	23	366	78	107	184
Epinephelus merra	18	17		17	81	82		81
Epinephelus polyphkadion	42	44	40	42	1196	1460	1030	1235
Plectropomus leopardus	43	32	36	49	1653	618	837	856
CARANGIDAE								
Carangoides fulvoguttatus	40	55	50	50	1283	3338	2507	2627
Caranx ignobilis	105	105		105	34539	34539		34539
LUTJANIDAE								
Lutjanus fulviflamma	23	23	21	23	331	255	186	242
Lutjanus fulvus	25	27	21	22	306	417	216	255
Lutjanus quinquelineatus		19	17	19		140	98	139
Lutjanus russelli		26	22	23		270	195	226
HAEMULIDAE								
Plectorhincus goldmanni	50	34	35	42	2942	694	718	1766
Plectorhincus obscurum	76	45	35	62	7921	1594	815	5353
LETHRINIDAE								
Lethrinus atkinsoni	32	21		24	914	236		449
Lethrinus nebulosus	37		25	35	993		282	864
MULLIDAE								
Mulloides flavolineatus	18	15	18	18	159	84	117	148
Parupeneus barberinus	28	28	30	28	504	529	580	513
Parupeneus pleurostigma	16	18	30	16	91	134	626	106
LABRIDAE								
Bodianus perditio	28	21	21	22	437	287	231	282
Cheilinus chlorurus	16	17		17	107	126		114
Choerodon graphicus	27	30	31	31	410	727	728	723
SCARIDAE								
Scarus sp. juveniles	11	10	12	11	28	21	34	27
Scarus frenatus	24	28	15	26	358	582	70	458
Scarus ghobban	24	25	21	24	501	429	534	466
Scarus microrhinos	49	33	44	41	2922	866	1775	1919
ACANTHURIDAE								
Acanthurus blochii	26	23	22	25	560	389	305	477
Acanthurus xanthopterus	32	27	20	30	894	521	279	733
Ctenochaetus striatus	18	19	16	18	179	205	127	190
Naso unicornis	31	32		32	1013	1024		1015
SIGANIDAE								
Siganus argenteus	10	19	24	11	21	123	259	33
Siganus doliatus	23	17	15	17	296	151	72	154
Siganus punctatus	29	27	18	27	565	552	123	525

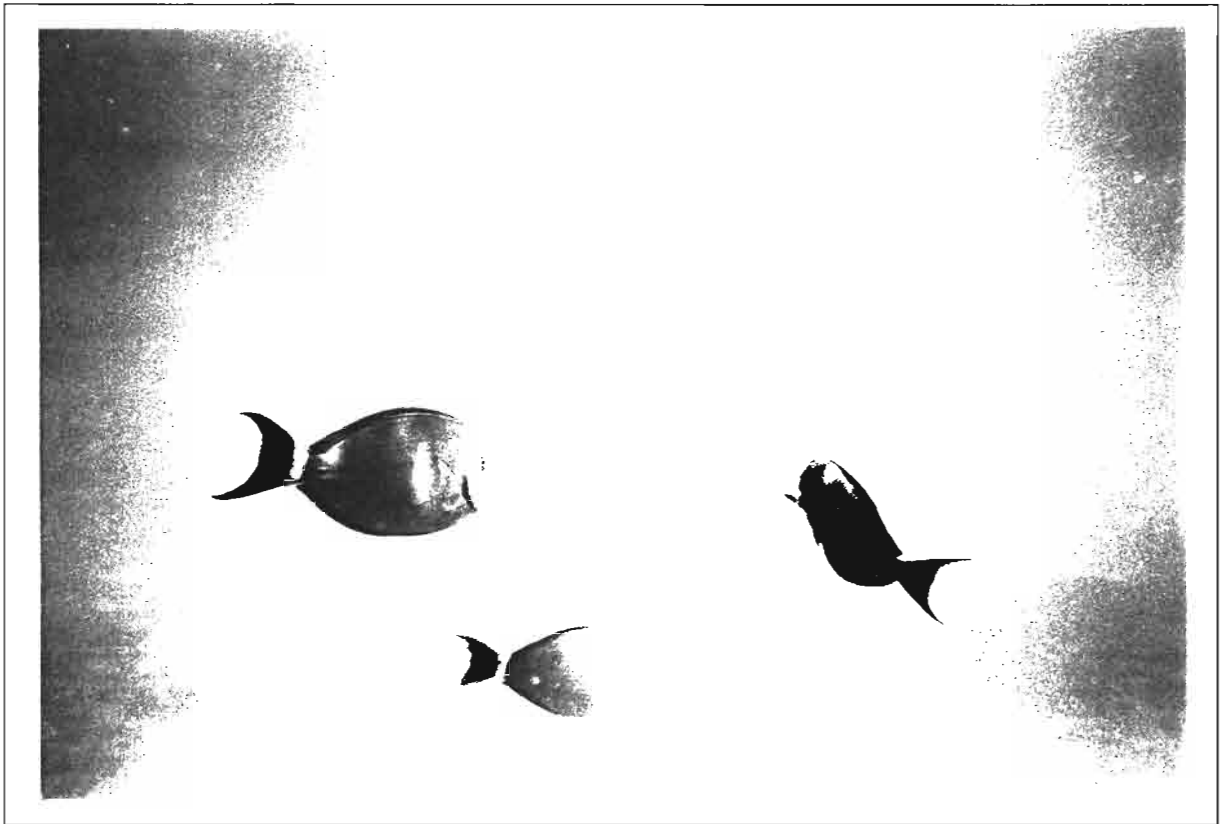


Photo 5 : *Acanthurus xanthopterus* dit « Picot », (photo : P. Boblin).

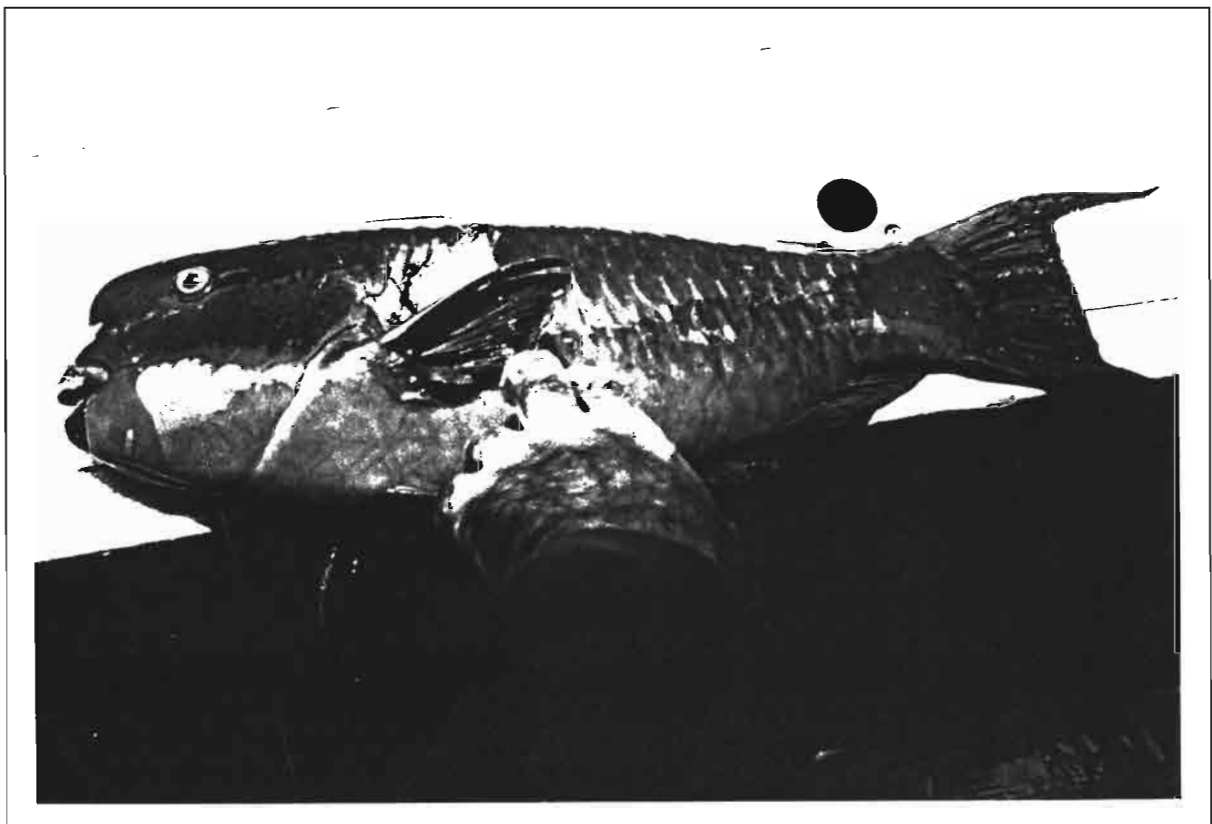


Photo 6 : *Scarus microrhinos* dit « Perroquet bleu », (photo : P. Malestroit).

d) Densités et biomasses moyennes des principales espèces

Les densités totales les plus importantes sont observées pour *Lutjanus quinquelineatus* (0,0311 ind./m²) et *L. fulviflamma* (0,0201 ind./m²) (Tableau 4).

Pour les Acanthuridae et Scaridae respectivement, *Acanthurus xanthopterus*, « Picot » (0,0101 ind./m²) et *Scarus ghobban*, « Perroquet rédika » (0,0073 ind./m²), sont les espèces les plus abondantes.

La majorité des biomasses moyennes les plus importantes sont observées sur le récif barrière. Pour les Acanthuridae, *Acanthurus xanthopterus*, un écart d'environ 8 g/m² entre le récif barrière et les récifs frangeant est observé, cet écart relativement faible est pourtant l'un des plus importants (Tableau 4).

D'une manière générale, les poissons semblent moins nombreux mais plus gros sur le récif barrière.

On observe à nouveau un gradient océan-côte, nous permettant peut être de considérer le récif frangeant comme une nurserie.

Tableau 4 : Densité (ind./m²) et biomasse (g/m²) moyennes des principales espèces recensées. (RB : récif barrière, RI : récif intermédiaire, RF : récif frangeant).

	Densité moyenne				Biomasse moyenne			
	RB	RI	RF	TOT	RB	RI	RF	TOT
SERRANIDAE								
<i>Epinephelus areolatus</i>	0,0001	0,0001	0,0011	0,0001	0,018	0,011	0,119	0,0241
<i>Epinephelus merra</i>	0,004	0,0029		0,0029	0,32	0,236		0,0236
<i>Epinephelus polyphekadion</i>	0,0001	0,0001	0,0004	0,0001	0,083	0,199	0,458	0,183
<i>Plectropomus leopardus</i>	0,0007	0,039	0,0011	0,0019	1,156	2,406	0,93	1,6311
CARANGIDAE								
<i>Carangoides fulvoguttatus</i>	0,0001	0,0003	0,0007	0,0002	0,078	1,168	1,857	0,5137
<i>Caranx ignobilis</i>	0,0001	0,0001		0,0001	0,916	1,282		0,921
LUTJANIDAE								
<i>Lutjanus fulviflamma</i>	0,0005	0,038	0,0373	0,0201	0,159	9,668	6,946	4,8556
<i>Lutjanus fulvus</i>	0,0001	0,0027	0,0517	0,0082	0,042	1,116	11,14	2,0879
<i>Lutjanus quinquelineatus</i>		0,078	0,0062	0,0311		10,9	0,603	4,3299
<i>Lutjanus russelli</i>		0,0007	0,0045	0,0009		0,198	0,872	0,2009
HAEMULIDAE								
<i>Plectorhincus goldmanni</i>	0,0003	0,001	0,0002	0,0005	0,995	0,727	0,114	0,1817
<i>Plectorhincus obscurum</i>	0,0002	0,0001	0,0011	0,0002	1,951	0,13	0,905	0,8419
LETHRINIDAE								
<i>Lethrinus atkinsoni</i>	0,0018	0,0077		0,0037	1,659	1,808		1,6396
<i>Lethrinus nebulosus</i>	0,0003		0,0006	0,0002	0,28		0,157	0,1563

	RB	RI	RF	TOT	RB	RI	RF	TOT
MULLIDAE								
Mulloides flavolineatus	0,0318	0,0085	0,0008	0,018	5,061	0,709	0,097	2,6631
Parupeneus barberinus	0,0018	0,001	0,0011	0,0013	0,896	0,507	0,645	0,6511
Parupeneus pleurostigma	0,0048	0,0007	0,0011	0,0026	0,436	0,098	0,696	0,2707
LABRIDAE								
Bodianus perditio	0	0,0014	0,019	0,0008	0,014	0,404	0,427	0,2164
Cheilinus chlorurus	0,0014	0,0013		0,0011	0,146	0,159		0,1282
Choerodon graphicus	0,0001	0,0044	0,0016	0,002	0,028	3,215	1,2	1,4374
SCARIDAE								
Scarus sp. juveniles	0,0253	0,0059	0,0022	0,0024	0,698	0,123	0,075	0,374
Scarus frenatus	0,0017	0,0022	0,0004	0,0017	0,626	1,252	0,031	0,7838
Scarus ghobban	0,0066	0,0108	0,0013	0,0073	3,314	4,646	0,713	3,4091
Scarus microrhinos	0,0011	0,0018	0,0001	0,0012	3,206	1,551	0,219	2,2786
ACANTHURIDAE								
Acanthurus blochii	0,003	0,003	0,0047	0,0029	1,655	1,178	1,442	1,3918
Acanthurus xanthopterus	0,0114	0,0111	0,0086	0,0101	10,23	5,764	2,401	7,407
Ctenochaetus striatus	0,0252	0,0257	0,002	0,022	4,498	5,265	0,255	4,1863
Naso unicornis	0,0024	0,0008		0,0014	2,397	0,852		1,4272
SIGANIDAE								
Siganus argenteus	0,0055	0,0003	0,0056	0,0028	0,12	0,03	1,44	0,0952
Siganus doliatus	0,0003	0,0057	0,0014	0,0026	0,08	0,87	0,1	0,3966
Siganus punctatus	0,0002	0,0006	0,0004	0,0003	0,1	0,31	0,05	0,177

e) Comparaison avec d'autres milieux

Les résultats comparatifs présentés dans le Tableau 5 mettent en évidence, pour nombre d'espèces principales, des différences notables de densité et de biomasse entre la zone de Koumac et d'autres zones déjà étudiées en Nouvelle-Calédonie.

Lutjanus quinquelineatus et *Lethrinus atkinsoni* sont 2 espèces importantes dans le secteur de Koumac, avec une densité (10^4 ind./m²) de 311, de 116 pour le Lagon Nord, et une biomasse (g/m²) de 4,33 pour la zone étudiée, 1,67 pour le Lagon Nord pour *Lutjanus quinquelineatus*. On observe une tendance inverse pour *Lethrinus atkinsoni*. Ces espèces n'ont pas été recensées.

Il semble que le Lagon nord ait des densités relativement importantes comparativement à Koumac et à Ouvéa, en particulier pour *Lutjanus fulviflamma*, et *Acanthurus xanthopterus*. Cette dernière espèce présente des valeurs de densité et de biomasse importantes pour le Lagon Nord.

Les biomasses importantes des principales espèces se trouvent principalement dans le secteur du Lagon Nord. *Plectropomus leopardus*, *Scarus microrhinos*, *Acanthurus xanthopterus* et *Naso unicornis* sont des espèces à fortes biomasses. On observe donc un écart assez important entre Koumac, Ouvéa et le Lagon Nord.

D'une manière générale les valeurs les plus importantes sont pour le secteur Nord alors que les valeurs les plus faibles sont observées dans la zone de Koumac.

De tels résultats suggèrent l'influence de la présence humaine. En effet, la zone nord de la Nouvelle-Calédonie est un site pratiquement vierge, où les plaisanciers sont quasiment absents, et où la pêche et la chasse sous-marine ne sont pratiquées que par les proches habitants du bord de mer.

La zone de Koumac, quant à elle, subit l'influence de la pêche (plaisancière et professionnelle) et des plaisanciers.

Enfin, Ouvéa est une zone peu pêchée et où l'influence terrigène est nulle.

La situation géographique et démographique de ces 3 zones semble donc avoir une incidence directe sur le milieu marin.

Tableau 5 : Comparaison des densités (10^4 ind./m²) et biomasses (g/m²) de quelques espèces de poissons en Nouvelle-Calédonie : KMC, Koumac (présente étude), LN, Lagon Nord (Labrosse et al., 1996), Ouvéa (Kulbicki et al., 1994).

	Densité			Biomasse		
	KMC	LN	OUVEA	KMC	LN	OUVEA
SERRANIDAE						
<i>Epinephelus merra</i>	29	64	147	0,024	0,68	0,66
<i>Epinephelus polyphekadion</i>	1	4	0	0,18	0,43	0
<i>Plectropomus leopardus</i>	19	76	8	1,63	11,49	2,35
LUTJANIDAE						
<i>Lutjanus fulviflamma</i>	201	245	36	4,85	5,18	1,32
<i>Lutjanus quinquelineatus</i>	311	116	0	4,33	1,67	0
HAEMULIDAE						
<i>Plectorhincus obscurum</i>	2	8	0	0,84	5,05	0
LETHRINIDAE						
<i>Lethrinus atkinsoni</i>	37	35	53	1,64	2,28	2,97
<i>Lethrinus nebulosus</i>	2	13	16	0,16	1,84	0,25
SCARIDAE						
<i>Scarus sp. juveniles</i>	24	345	0	0,37	1,83	0
<i>Scarus frenatus</i>	17	89	21	0,78	4	1,54
<i>Scarus microrhinos</i>	12	89	43	2,28	13,87	7,61
ACANTHURIDAE						
<i>Acanthurus blochii</i>	29	145	201	1,39	6,96	14,54
<i>Acanthurus xanthopterus</i>	101	429	133	7,4	31,55	9,39
<i>Naso unicornis</i>	14	129	42	1,43	25,94	3,95
SIGANIDAE						
<i>Siganus argenteus</i>	28	68	132	0,09	1,65	0,96
<i>Siganus punctatus</i>	3	69	35	0,18	4,61	2,02

3.1.2. Pêches expérimentales

a) Données générales

Sur la zone étudiée, un total de 30 stations a été échantillonné à la ligne de main. Un nombre total de 287 poissons appartenant à 39 espèces a été capturé pour un poids total de 186 kg, soit une moyenne de 9 individus et de 6 kg par station.

Le nombre total d'espèces et de poissons capturés est plus important sur le récif intermédiaire (23 espèces pour 142 poissons) que dans les autres milieux. C'est également sur ce type de récif, qu'a été relevé la plus forte valeur de poids total (79025 g). Pourtant, le nombre de poissons moyen par station ne présente pas d'écart important entre les différentes zones alors que le nombre de station varie.

Ce dernier paramètre nous permet de relativiser les résultats obtenus pour le récif intermédiaire, milieu le plus échantillonné. Le poids moyen diminue du récif barrière au récif frangeant et a la valeur la plus faible sur le récif intermédiaire.

Le récif frangeant a les valeurs les plus importantes pour le nombre de poissons/station et le poids total/station. Seule la valeur du poids moyen est élevée pour le récif barrière.

Tableau 6 : Nombre total de stations, d'espèces, et nombre moyen de poissons pêchés par station, poids total pêché (en g), poids total pêché par station (en g), poids moyen (en g).

RB : récif barrière,
RI : récif intermédiaire,
RF : récif frangeant,
TOT : total.

	RB	RI	RF	TOT
Nb de stations	9	13	8	30
Nb d'espèces	17	23	17	39
Nb de poissons	56	142	89	287
Nb de poissons moyen/station	6	10	11	9
Poids total en g	41 800	79 025	65 645	186 470
Poids total/station en g	4 644	6 078	8 205	6 215
Poids moyen en g	746	556	737	649

Les différentes familles capturées au cours de l'échantillonnage de la zone de Koumac sont présentées dans le Tableau 7.

Tableau 7 : Résultats globaux pour les familles pêchées (poids moyen et poids total en g)

Familles	Nb d'espèces	Nb de poissons	Pds total	Pds moyen/poisson
Carcharhinidae	1	1	1780	1780
Serranidae	9	20	25 180	9580
Theraponidae	1	1	390	390
Apogonidae	1	1	65	65
Echeinidae	1	3	4240	1413
Carangidae	1	1	9000	9000
Lutjanidae	10	94	31 985	9180
Haemulidae	1	1	1640	1640
Lethrinidae	8	149	94 990	5071
Nemipteridae	1	2	270	135
Sphyraenidae	2	12	15 960	2233

Les Lethrinidae et les Lutjanidae sont les 2 familles dominantes en nombre d'espèces et de poissons capturés, et sont parmi les plus importantes pour les poids moyen/individus. Les Serranidae font aussi partie des familles importantes en nombre d'espèces et en poids moyen.

Les Carcharhinidae, Theraponidae, Apogonidae, Echeinidae, Carangidae, Haemulidae, Nemipteridae, et Sphyraenidae sont des familles d'intérêt mineur dans les résultats de la zone de Koumac.

C'est pourquoi, seules les 3 familles dominantes seront traitées dans les tableaux suivants.

b) Prises par unité d'effort par famille

Afin de comparer les résultats obtenus pour différentes zones, une unité standard est utilisée : la Prise par Unité d'Effort, PUE.

L'unité d'effort est représentée par deux pêcheurs munis chacun d'une ligne de main (2 hameçons), qui pêchent pendant 2 h. La PUE est le résultat en nombre ou en poids des prises.

La répartition géographique des prises par unité d'effort, en nombre et en poids montre des différences notables et intéressantes (Tableau 8) pour les 3 familles dominantes.

En effet, les récifs intermédiaire et frangeant ont le plus grand nombre de poissons pêchés mais des valeurs de poids moyen (en g) relativement faibles, notamment pour les Lutjanidae et les Lethrinidae. On observe un gradient poids océan-côte pour les Lethrinidae.

Des poids moyens élevés sont observés pour les Serranidae sur le récif frangeant et pour les Lutjanidae sur le récif barrière.

Tableau 8 : Répartition géographique des principales familles (NB : nombre de poissons pêchés, PDS : poids moyen en g, RB : récif barrière, RI : récif intermédiaire, RF : récif frangeant)

Familles	RB		RI		RF		TOT	
	NB	PDS	NB	PDS	NB	PDS	NB	PDS
Serranidae	8	3 675	9	2115	3	6265	20	9550
Lutjanidae	19	4 848	43	1 530	32	4467	94	9180
Lethrinidae	26	4 034	76	3 070	47	1619	149	5071

D'après le Tableau 8, il semble que les Lethrinidae soient moins nombreux mais plus gros sur le récif barrière et que le schéma inverse soit valable notamment pour le récif intermédiaire.

Lorsque les individus de faibles poids sont rares, cela peut avoir des conséquences non négligeables pour l'exploitation de certaines espèces et suggère que le recrutement des juvéniles sur les récifs est mauvais, et donc un faible renouvellement des populations d'adultes par arrivée de jeunes. Il est également possible que les adultes aient un impact négatif (prédation par exemple) sur les juvéniles.

Il est vrai que certaines zones telles que les fonds de lagon et les platiers ont été peu échantillonnées et constituent peut-être des milieux favorables au développement de certaines espèces.

On peut envisager l'existence d'un gradient océan-côte, témoignant ainsi du phénomène de migration des poissons selon les stades de leur existence. On observe ce schéma en particulier pour les Lethrinidae.

La pêche lagonaire peut aussi être une des causes de l'absence de gros spécimens comparativement à ceux observés ailleurs en Nouvelle-Calédonie.

c) Prises par unité d'effort par espèces

La présence ou l'absence de certaines espèces dans un ou plusieurs secteurs géographiques étudiés permet de dégager quelques informations d'ordre écologique (influence terrigène ou océanique), et biologique (observation ou absence de petits poissons voire de juvéniles, selon le type de récif, de biotope).

Les Serranidae semblent peu présents sur le récif frangeant alors que les Lethrinidae semblent apprécier ce type de milieu (Tableau 9).

Les Serranidae ont un nombre total de 20 poissons pêchés avec un poids total de 25 180 g, et un poids moyen de 9550 g. On les rencontre sur le récif intermédiaire, en particulier pour *Epinephelus polyphekadion*, « Loche crasseuse ».

Chez les Lethrinidae, les 3 espèces les plus pêchées sont *Lethrinus atkinsoni* (« Bossu doré »), *Lethrinus nebulosus* (« Bec de canne », photo 7) et *Lethrinus harak*, on observe pour le « Bossu doré » des valeurs importantes sur le récif barrière.

Lethrinus atkinsoni et *L. nebulosus* sont 2 espèces présentes sur les 3 types de récifs. Les valeurs de leur poids moyen diminuent depuis le récif barrière vers le récif frangeant. On observe le même schéma pour *Lutjanus fulviflamma* et *L. quinquelineatus*.

Ces 4 espèces sont pêchées dans tous les milieux échantillonnés et présentent toutes un gradient de poids moyen.

D'après ces observations, nous pouvons parler de gradient océan-côte.



Photo 7 : *Lethrinus nebulosus*, « Bec de canne » (photo : P. Boblin)

Tableau 9 : Résultats pour les espèces les plus représentées sur les 3 types de récif.

Nb : nombre de poissons,

P T : poids total en g,

P M : poids moyen en g.

	Récif barrière			Récif intermédiaire			Récif frangeant			TOTAL		
	Nb	P T	P M	Nb	P T	P M	Nb	P T	P M	Nb	P T	P M
SERRANIDAE												
Cephalopholis urodeta	1	130	130							1	130	130
Epinephelus areolatus				2	430	215				2	430	215
Epinephelus cyanopodus	2	3 360	1 680	2	970	485				4	4 330	1 082
Epinephelus fasciatus	1	140	140							1	140	140
Epinephelus howlandi				1	300	300				1	300	300
Epinephelus malabaricus							2	11 350	5 675	2	11 350	5 675
Epinephelus merra	2	300	150							2	300	150
Epinephelus polyphekadion	2	3 150	1 575	4	4 460	1 115				6	7 610	1 268
Epinephelus suilus							1	590	590	1	590	590
LUTJANIDAE												
Aprion virescens	2	6 550	3 275							2	6 550	3 275
Lutjanus argentimaculatus							2	6 430	3 215	2	6 430	3 215
Lutjanus bohar	1	270	270	2	1 275	637				3	1 545	515
Lutjanus fulviflamma	8	1 880	235	12	2 765	230	7	1 155	165	27	5 800	215
Lutjanus fulvus	2	560	280							2	560	280
Lutjanus gibbus	1	500	500	1	350	350				2	850	425
Lutjanus kasmira	2	290	145							2	290	145
Lutjanus quinquelineatus	3	430	143	7	810	116	4	410	102	14	1 650	118
Lutjanus russelli							1	800	800	1	800	800
Lutjanus vitta				21	4 170	198	18	3 340	185	39	7 510	192
LETHRINIDAE												
Lethrinus olivaceus				1	490	490				1	490	490
Lethrinus harak				1	320	320				1	320	320
Lethrinus lentjan				34	15 135	445	18	8 620	479	52	23 755	457
Lethrinus atkinsoni	22	16 900	768	12	6 405	534	4	1 850	462	38	25 155	662
Lethrinus nebulosus	3	3 950	1 317	24	21 885	912	25	16 980	679	52	42 815	823
Lethrinus obsoletus				3	200	67				3	200	67
Lethrinus genivittatus				1	305	305				1	305	305
Lethrinus xanthurus	1	1 950	1 950							1	1 950	1 950
SPHYRAENIDAE												
Sphyraena forsteri	1	1 950	1 950	1	470	470				4	1 910	477
Sphyraena putnamiae				6	11 690	1 948	2	2 360	1 180	8	14 050	1 756

d) Comparaison avec d'autres milieux

L'analyse comparative des principales espèces pêchées à Koumac, dans le Lagon Nord et à Ouvéa, montre des différences notables des PUE en poids et en nombre, ainsi que des poids moyens individuels (Tableau 10).

Lors de la comparaison des poids moyens des différentes espèces, les valeurs les plus faibles sont obtenues à Koumac, viennent ensuite le Lagon Nord et Ouvéa. Dans ces deux dernières zones, certaines espèces sont absentes ; à Ouvéa, *Epinephelus areolatus*, et *Lethrinus obsoletus*, et dans le Lagon Nord, *Aprion virescens*.

A Koumac, quelques espèces, *Epinephelus polyphkadion* («Loche crasseuse»), *Aprion virescens* («Mekoua»), *Lutjanus quinquelineatus*, *Lethrinus atkinsoni*, *L. xanthochilus* («Gueule d'acier») ont des poids moyens individuels supérieurs aux deux autres secteurs.

Pour les Lutjanidae, en particulier, *Lutjanus quinquelineatus* et *Lutjanus fulviflamma*, on observe des différences de poids intéressantes et significatives d'autant plus que c'est une famille dominante sur les récifs intermédiaire, type de récifs moins importants dans les autres zones.

D'une manière générale, les données de la zone de Koumac s'avèrent être les plus faibles en poids moyens et en nombre que les deux autres secteurs. Ces résultats montrent une influence de la pêche plus importante pour la zone de Koumac que pour le Lagon Nord et Ouvéa, peut-être du fait de leur éloignement et leur isolement.

Tableau 10 : Comparaison des principales espèces de Koumac (KMC, présente étude), du Lagon Nord (LN) (Labrosse et al., 1996) et Ouvéa (Kulbicki et al., 1994) (PT: poids total en g, PM : poids moyen en g/m²)

	KMC			LN			OUVEA		
	Nb	P T	P M	Nb	PT	PM	Nb	PT	PM
SERRANIDAE									
<i>Epinephelus areolatus</i>	0,06	14,3	215	0,25	72	291			
<i>Epinephelus cyanopodus</i>	0,13	144,3	1 082	0,29	782	2 691	0,45	1 325	2 970
<i>Epinephelus polyphkadion</i>	0,2	253,6	1 268	1,14	1 307	1 149	0,02	20	1 250
LUTJANIDAE									
<i>Aprion virescens</i>	0,06	218,3	3 275				0,28	892	3 170
<i>Lutjanus bohar</i>	0,1	51,5	515	2,03	5 012	2 474	0,68	1 850	2 720
<i>Lutjanus fulviflamma</i>	0,9	193,3	215	1,06	273	258	0,12	48	410
<i>Lutjanus gibbus</i>	0,06	28,3	425	0,91	601	657	2,58	1 134	440
<i>Lutjanus quinquelineatus</i>	0,46	55	118	1,07	138	129	2,66	273	100
<i>Lutjanus vitta</i>	1,3	250,3	192	1,38	411	299	0,24	151	620
LETHRINIDAE									
<i>Lethrinus olivaceus</i>	0,03	16,3	490	0,07	173	2 552	0,32	1 306	4 080
<i>Lethrinus atkinsoni</i>	1,26	838,5	662	4,44	3 714	837	5,04	3 001	600
<i>Lethrinus nebulosus</i>	1,73	1 427,2	823	3,08	5 792	1 882	10,89	11234	1 030
<i>Lethrinus obsoletus</i>	0,1	6,66	67	0,38	131	341			
<i>Lethrinus xanthochilus</i>	0,03	65	1 950	0,14	218	1 591	0,19	294	1 640

3.2. ESTIMATION DES STOCKS

3.2.1. Comptages visuels en plongée

L'examen des cartes marines SHOM n° 6985 et 7320, a permis d'estimer la surface des zones récifales échantillonnées.

Un carré de 10x10 cm a été découpé dans un papier transparent puis pesé afin d'obtenir une valeur de référence pour une surface donnée. Après avoir décalqué les différents types de récif de la zone étudiée, la même manipulation a été effectuée afin de calculer leur surface. Le résultat obtenu a été ramené à l'échelle indiquée sur la carte marine. Cette méthode permet une évaluation de la superficie ; les photos satellites permettent un résultat plus précis, mais celles-ci n'étaient pas disponibles lors de la rédaction de ce rapport.

La superficie totale des tombants coralliens de la zone de Koumac (Figure 4, p16) est estimée à 130 km², dont 80 km² pour le récif barrière, 40 km² pour les récifs intermédiaire et 10 km² pour le récif frangeant.

A partir des biomasses totales calculées par zone grâce aux annexes 7,8,9 et des superficies estimées, nous pouvons évaluer le stock total en poissons d'intérêt commercial.

Pour chaque zone, l'estimation des stocks est donnée par l'équation suivante :

$$s = a \times b$$

où s = stock estimé en T, a = surface récifale en m², b = biomasse moyenne en g/m² pour l'ensemble des stations de la zone.

Nous avons ainsi estimé le stock total du récif barrière à 7920 T, du récif intermédiaire à 4320 T et du récif frangeant à 570 T, soit un total de 12 810 T.

Pour pouvoir estimer le stock exploitable, de la même façon que Kulbicki et al. (1994) à Ouvéa et Labrosse et al. (1996) dans le Lagon Nord, nous prenons comme hypothèse que le stock peut être considéré comme vierge, hypothèse qui reste à vérifier dans l'avenir.

Pour pouvoir obtenir une estimation de la quantité capturable sans risque (MSY : Maximum Sustainable Yield : prise maximale soutenue : PMS), nous avons utilisé la formule proposée par Gulland (1971) :

$$PMS = 0,2 MB$$

où M = mortalité et B = stock estimé.

Les valeurs de mortalité pour chaque espèce sont prises dans les données de la littérature, la valeur la plus basse étant choisie si il en existe plusieurs pour la même espèce. Ce choix permet de faire un calcul qui donne une valeur plus conservatrice.

Les 7 espèces qui présentent globalement les stocks estimés les plus importants (Tableau 11), comprennent des herbivores dont 2 Acanthuridae (*Acanthurus xanthopterus* et *Ctenochaetus striatus*), 2 Scaridae (*Scarus ghobban* et

Scarus microrhinos) et 3 espèces carnivores (*Lutjanus fulviflamma*, *L. fulvus* et *L. quinquelineatus*).

Le classement des 7 premières espèces en fonction du stock exploitable (PMS) est globalement le même que celui donnée pour le stock total.

La PMS totale est évaluée à 660 tonnes. Les différentes espèces rencontrées présentent plus ou moins d'intérêt commercial.

En fait, si on décompose cette PMS en fonction de l'intérêt économique, les espèces de premier choix (valeur élevée) représentent 108 T, celles de second choix (valeur moyenne) 97 T, celles de troisième choix (faible à moyenne) 32 T, les espèces sans intérêt commercial actuel représentant 422 T.

Cette PMS récifale de premier choix est essentiellement constituée d'espèces non capturables à la ligne (Scaridae, Acanthuridae et Siganidae). A l'heure actuelle, ce type de poisson est capturé au filet par les professionnels (mais en très faible quantité) et au fusil sous-marin, par la pêche de plaisance et de subsistance (Labrosse et al., 1996).

Les statistiques de pêches font état de 310 T de poissons de lagon pêchés en 1992, de 270 T en 1993, et de 160 T en 1994 sur la totalité de la Province Nord (Labrosse et al., 1996). Les quantités réellement pêchées sont vraisemblablement bien supérieures, sans doute le double, si on tient compte de l'autoconsommation, de la pêche plaisancière et d'une probable « sous-déclaration » des quantités capturées par les pêcheurs (Labrosse et al. 1996).

Si on considère la valeur la plus récente dont nous disposons (1994), doublée d'un facteur 2, ce qui représente 320 T, on constate que le stock total exploitable de la zone de Koumac est 2 fois supérieur à ce qui est pêché sur la totalité des lagons de la Province Nord. En revanche, si on considère ce même stock mais cette fois en ne prenant en compte que les espèces de premier choix et de second choix soit environ 200 T, on constate que celui-ci représente en fait que 1/3 du stock total exploitable.

La PMS des poissons de ligne récifaux ne constitue pas une réserve suffisante pour en tirer profit. Il faudrait donc développer d'autres méthodes de pêche (nasses, filets, parcs à poissons, etc) s'adressant aux espèces herbivores.

Tableau 11 : Stock estimé et stock exploitable des principales espèces recensées.
 Les valeurs 1, 2 et 3 mentionnent les espèces qui présentent un intérêt commercial réel, avec 1 = valeur élevée, 2 = valeur moyenne et 3 = valeur faible à moyenne.

	Stock estimé en Tonnes	Stock exploitable en Tonnes
SERRANIDAE	181,18	16,54
Epinephelus areolatus (1)	3,13	0,46
Epinephelus merra	3,06	0,5
Epinephelus polyphekadion	23,79	2,28
Plectropomus leopardus (1)	151,20	13,3
CARANGIDAE	186,51	20,51
Carangoides fulvoguttatus (3)	66,78	7,34
Caranx ignobilis	119,73	13,17
LUTJANIDAE	1491,63	261,77
Lutjanus fulviflamma	631,22	100,99
Lutjanus fulvus	271,42	41,79
Lutjanus quinquelineatus	562,88	114,82
Lutjanus russelli	26,11	4,17
HAEMULIDAE	133,06	18,62
Plectorhincus goldmanni	23,62	3,30
Plectorhincus obscurum	109,44	15,32
LETHRINIDAE	233,45	31,11
Lethrinus atkinsoni (2)	213,14	30,26
Lethrinus nebulosus (1)	20,31	0,85
LABRIDAE	231,65	35,36
Bodianus perditio (1)	28,13	2,81
Cheilinus chlorurus	16,66	2,66
Choerodon graphicus	186,86	29,89
SCARIDAE	841,28	84,12
Scarus frenatus (3)	101,89	10,19
Scarus ghobban (1)	443,18	44,31
Scarus microrhinos (1)	296,21	29,62
ACANTHURIDAE	1873,58	181,92
Acanthurus blochii (3)	180,93	14,47
Acanthurus xanthopterus (2)	962,91	67,4
Ctenochaetus striatus	544,21	87,07
Naso unicornis (1)	185,53	12,98
SIGANIDAE	86,93	10,42
Siganus argenteus (1)	12,37	2,4
Siganus doliatus	51,55	8,24
Siganus punctatus (1)	23,01	2,76
TOTAL	5 259,27	660,37/an

3.2.2. Pêches expérimentales à la ligne de main

Une estimation des biomasses en espèces commerciales a été réalisée sur la base de la relation établie entre biomasse et PUE à Ouvéa par Kulbicki (1995) :

$$\ln(\text{biomasse}) = 0,455_{(+/-0,132)} \ln(\text{PUE en poids}) + 0,857_{(+/-0,158)}$$

Les biomasses sont exprimées en g/m² et les PUE en Kg/pêche.

Les chiffres en indices permettent le calcul des intervalles de confiance sur les coefficients des droites.

Les biomasses varient peu selon les secteurs géographiques (Tableau 12). Elles sont pratiquement identiques sur le récif intermédiaire et frangeant et un peu plus faibles sur le récif barrière. Ces résultats sont intéressants d'autant plus que la superficie d'échantillonnage la plus importante est sur le récif barrière avec 80 km² alors que le récif frangeant n'a qu'une zone de 10 km² soit 8 fois moins vaste que le récif barrière.

Tableau 12 : Biomasse des espèces commerciales, stock total estimé.

Les calculs des stocks estimés ont été effectués avec des logarithmes, c'est pourquoi la somme des 3 types de récif (RB : récif barrière, RI : récif intermédiaire et RF : récif frangeant) est différentes du résultat inscrit au total (TOT).

	RB	RI	RF	TOT
Surface zone (km ²)	80	40	10	130
Biomasses d'espèces commerciales (g/m ²)	14,4	16,4	18,7	16,5
Stock estimé (tonnes)	1152	656	187	2 145

Après avoir évalué les stocks des principales espèces pêchées (méthode décrite précédemment), le stock exploitable se calcule de la manière suivante.

En prenant comme hypothèse que tous les poissons pêchés ont le même taux de capturabilité, les estimations de biomasses globales obtenus à partir de l'équation précédente peuvent être décomposées en stocks par espèces selon le mode de calcul suivant (Kulbicki et al., 1994) :

$$b_i = B_c \times p_i$$

avec b_i : biomasse calculée de l'espèce i

B_c : biomasse totale calculée par l'équation

p_i : pourcentage de l'espèce i dans les captures des pêches

A partir de cette évaluation des stocks des principales espèces pêchées, la prise maximale de chacune d'entre elles (PMS) est calculée avec la formule de Gulland (1971) exposée dans le paragraphe précédent. Elle correspond au stock exploitable.

Les résultats obtenus par ces méthodes de calcul sont présentés dans le Tableau 13.

Les espèces qui présentent globalement des stocks estimés les plus importants sont *Lethrinus nebulosus*, *L. atkinsoni* et *L. lentjan* pour les Lethrinidae, *Epinephelus malabaricus* et *E. polyphekadion*, et *Lutjanus vitta*.

La PMS totale est évaluée à 144,2 tonnes. En fait si on décompose cette PMS en fonction de l'intérêt économique, les espèces de premier choix représentent 28 T, celles de second choix 77 T, celles de troisième choix 2 T, les espèces sans intérêt commercial actuel représentant 37 T.

Cette PMS récifale de premier choix est essentiellement constituée de *Lethrinus nebulosus* qui constitue plus de la moitié du stock des espèces de premier choix.

Si on considère la valeur la plus récente dont nous disposons des statistiques de pêches (4^{ème} § p 31), soit 160 T de poissons de lagon pêchés en 1994 sur la totalité de la Province Nord, on constate qu'il est pratiquement égal au stock total exploitable de la seule zone de Koumac. La PMS des poissons de ligne récifaux ne constituent pas une réserve suffisante pour en tirer profit.

Tableau 13 : Stocks total et exploitable estimés des principales espèces pêchées.
Les valeurs 1, 2 et 3 mentionnent les espèces qui présentent un intérêt commercial réel, avec 1 = valeur élevée, 2 = valeur moyenne et 3 = valeur faible à moyenne.

	Stock total estimé en Tonnes	Stock exploitable en Tonnes/an
SERRANIDAE	215	22
<i>Epinephelus areolatus</i> (1)	3,8	0,6
<i>Epinephelus cyanopodus</i> (1)	38	4,6
<i>Epinephelus fasciatus</i>	1,2	0,1
<i>Epinephelus howlandi</i>	2,6	0,3
<i>Epinephelus malabaricus</i>	99,9	9,6
<i>Epinephelus merra</i>	2,6	0,4
<i>Epinephelus polyphekadion</i>	67	6,4
LUTJANIDAE	274	37,8
<i>Aprion virescens</i> (1)	57,6	7,1
<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	56,5	5,8
<i>Lutjanus bohar</i>	13,6	0,9
<i>Lutjanus fulviflamma</i>	51	8,1
<i>Lutjanus fulvus</i>	4,9	0,7
<i>Lutjanus gibbus</i>	7,5	1,1
<i>Lutjanus kasmira</i>	2,5	0,5
<i>Lutjanus quinquelineatus</i>	14,5	2,9
<i>Lutjanus vitta</i> (2)	66	10,7
LETHRINIDAE	829	84,4
<i>Lethrinus olivaceus</i> (2)	4,3	0,5
<i>Lethrinus harak</i> (2)	2,8	0,6
<i>Lethrinus lentjan</i> (2)	208	34,1
<i>Lethrinus atkinsoni</i> (2)	221	31,4
<i>Lethrinus nebulosus</i> (1)	376	15,8
<i>Lethrinus xanthochilus</i> (3)	17,1	2
TOTAL	1318	144,2

3.2.3. Comparaison stock plongée-stock pêche

Il convient de remarquer que les plongées et les pêches n'ont pas lieu exactement sur les mêmes stations. De plus, les plongées sont effectuées de jour, alors que les pêches débutent à la tombée de la nuit.

Le comportement (espèces diurne, nocturne, grégaire, solitaire...) et la taille des poissons sont des facteurs importants à considérer dans cette analyse. Les habitudes alimentaires des différentes espèces peuvent influencer les résultats obtenus.

Dans le tableau 14, seules les espèces carnivores communes sont comparées.

Tableau 14 : Comparaison des stocks estimés (en tonnes) en plongée et en pêche

	Résultats Plongée		Résultats pêche	
	S.estimé	S.exploitable	S.estimé	S.exploitable
SERRANIDAE	29,98	3,24	73,4	7,4
Epinephelus areolatus (1)	3,13	0,46	3,8	0,6
Epinephelus merra	3,06	0,5	2,6	0,4
Epinephelus polyphkadion	23,79	2,28	67	6,4
LUTJANIDAE	1465,52	257,6	70,4	11,7
Lutjanus fulviflamma	631,22	100,99	51	8,1
Lutjanus fulvus	271,42	41,79	4,9	0,7
Lutjanus quinquelineatus	562,88	114,82	14,5	2,9
LETHRINIDAE	233,45	31,11	597	47,2
Lethrinus atkinsoni (2)	213,14	30,26	221	31,4
Lethrinus nebulosus (1)	20,31	0,85	376	15,8
TOTAL	1728,95	291,95	740,8	66,3

Les Serranidae sont des poissons qui se cachent dans les infractuosités du récif, et peuvent ne pas être détectés en plongée. Ils ont un faible rayon d'action autour des formations rocheuses où ils se réfugient (Labrosse et al., 1996). De plus, il est possible que les espèces de cette famille vivent plus profond que là où ont été effectuées les plongées. La valeur du stock estimé en pêche pour les Serranidae semble donc plus proche de la réalité que celle de la plongée.

Pour les Lutjanidae, il est vraisemblable qu'il existe un lien dû à la petite taille de ces espèces, ce qui la rend globalement peu capturable à la ligne (taille des hameçons). De plus ces espèces vivent généralement en banc et seuls quelques spécimens seront capturés lors de ce type de pêche. Pour cette famille les résultats obtenus en plongée sont ceux à prendre en considération afin de calculer par la suite le stock total.

Quant aux Lethrinidae, et plus particulièrement pour *Lethrinus nebulosus* les valeurs observées sont peu significatives en ce qui concerne la plongée, car se sont des poissons souvent difficiles à observer à cause de leur couleur peu marquée et de leur vie nocturne. De plus, ces espèces ont un grand rayon d'action, et l'analyse des contenus stomacaux (Egretaud 1992) suggère que ces poissons effectuent des déplacements importants à la tombée de la nuit à des fins alimentaires. Des résultats

similaires ont été obtenus pour d'autres poissons de cette famille à Ouvéa (Kulbicki et al., 1994).

Le stock total exploitable pour ces 3 familles est donc estimé à 312 T soit 577 T avec les espèces herbivores recensées en plongée.

4. CONCLUSION

Lors de cette étude nous avons utilisé 2 méthodes complémentaires, les comptages visuels en plongée et les pêches expérimentales à la ligne de main, dont les résultats sont susceptibles d'être modifiés par un certain nombre de facteurs.

Les données recueillies lors des campagnes d'échantillonnages de la zone de Koumac sur les récifs barrière, intermédiaire et frangeant, nous ont permis d'estimer le stock de poissons commerciaux et la quantité exploitable sans risque pour le stock.

Ainsi, les résultats en plongée nous permettent d'évaluer une exploitation de 660 tonnes/an et ceux de la pêche 144 tonnes/an. Les espèces de premier choix représentent 108 T pour la plongée et 28 T pour la pêche.

L'essentiel du stock est constitué d'espèces herbivores pour la plongée (famille des Scaridae et des Acanthuridae, 265 T) et de Lutjanidae (261 T). Quant à la pêche, seules les espèces carnivores sont capturées et font essentiellement partie des familles des Serranidae, Lutjanidae et Lethrinidae.

Les résultats obtenus nous permettent de constater que les stocks ne constituent pas une réserve d'exploitation importante. De plus les techniques de pêches utilisées ne nous permettent pas de capturer les herbivores qui constituent un produit intéressant. La diversification des techniques de pêches pourrait augmenter l'intérêt de ces estimations.

Dans le cadre de la Nouvelle-Calédonie, augmenter l'effort de pêche n'est pas très intéressant d'autant plus que le marché est limité et donc la création d'exploitation peut paraître à l'heure actuelle osée. De plus, la pêche plaisancière et la chasse sous-marine représentent une concurrence pour les professionnels.


Arrivée au terme de ma formation, ce stage de longue durée (8 mois) m'a permis d'acquérir des connaissances et un savoir faire dans le domaine technique.

Il s'agit notamment de l'identification des différentes espèces de poissons commerciaux lagonaire (300 espèces environ), préalable indispensable. Outre cet aspect, les comptages visuels en plongée ont nécessité un entraînement afin de pouvoir estimer la taille, le nombre des poissons, mais aussi leur distance au transect avec un minimum d'erreur acceptable.

Par ailleurs, il m'a fallu acquérir la maîtrise des pêches expérimentales : ligne à main, filet et palangre.

Plus généralement, la participation à cette étude m'a permis de développer des connaissances biologiques et écologiques relatives aux poissons et aux milieux lagonaire et récifaux.

Enfin, ce stage m'a fait découvrir l'environnement scientifique et les difficultés du travail sur le terrain et en équipe dans des conditions parfois délicates où les aléas ont une part importante. Ces imprévus m'ont demandé une bonne



adaptation et l'acquisition de nouveaux comportements pour préserver la cohésion du groupe et la qualité du travail.

BIBLIOGRAPHIE

Buckland S.T., Anderson D.R., Burnham K.P., Laake J.L. 1993. Distance sampling. Estimating abundance of biological populations. *Chapman & Hall, London*, 446p.

Egretaud C., 1992., Etude de la biologie générale et plus particulièrement du régime alimentaire de *Lethrinus nebulosus* du Lagon d'Ouvéa. *Mémoire DAA halieutique, ENSA-Rennes*, 102p.

Gulland J., 1971. The fish resources of the oceans. *FAO Fish. Tech. Paper*, 97, 45p.

Kulbicki M., Bargibant G., Menou J.L., Mou-tham G., Thollot P., Wantiez L., Williams J., 1994. Evaluation des ressources en poissons du lagon d'Ouvéa. 3ème partie : les poissons. *Rapport Conv. Sci. Mer Biol. Mar. ORSTOM Nouméa*, 448p.

Kulbicki M., Labrosse P., Letourneur Y., 1995. South pacific commission and forum fisheries agency. Workshop on the managment of south pacific inshore fisheries. Integrated coastal Fisheries Management Project Technical Document N°12, *South Pacific Commission, Nouméa*, 700p.

Labrosse P., Letourneur Y., Audran N., Boblin .P et, Kulbicki M., 1996. Evaluation des ressources en poissons démersaux commerciaux des lagons de la Province Nord de la Nouvelle-Calédonie. Résultats des campagnes d'échantillonnage de la zone nord. *Rapport Conv. Sci. Mer Biol. Mar. ORSTOM, Nouméa*, 118p.

ANNEXES

Annexe 1 : Feuille de plongée.

Annexe 2 : Feuille de substrat.

Annexe 3 : Feuille palangre.

Annexe 4 : Les différents stades sexuels.

Annexe 5 : Feuille biologie poisson.

Annexe 6 : Ensemble des familles observées sur les 3 types de récifs.

Annexe 7 : Ensemble des familles observées sur le récif barrière.

Annexe 8 : Ensemble des familles observées sur les récifs intermédiaire.

Annexe 9 : Ensemble des familles observées sur les récifs frangeants.

Annexe 10 : Densités et biomasses moyennes des principales familles.

Annexe 1 : Feuille de plongée

LIEU DIT :

DATE	LAT.	LONG.	RAD.	P.R.	DEBUT :
					FIN :

ENREG	NOM LATIN	CODE	NBRE	TAIL.	ST.	D1	D2

LAT. : latitude LONG. : longitude
RAD. : radiale P.R. : n°plongeur
NBRE : nombre TAIL. : taille

ST. : secteur lu sur le pintadécamètre (ex. : 0-10m=0, 10-20m=1, etc)

D1 et D2 : distance du premier et dernier poisson

Annexe 2 : Feuille de substrat

N° de station : ----- Visibilité (en m) : -----
 Latitude (deg/min/sec) Longitude (deg/min/sec) : -----
 Date : ----- Courant (nul : 0, faible : 1, fort : 2) : -----
 Récif frangeant : -- Récif barrière : -- Herbier : --
 Autres (préciser) : ----- Sous le vent : --

0	Profondeur	vase sable fin sable grossier graviers 2 mm - 1 cm débris 1 - 5 cm petits blocs 5 - 30 cm gros blocs 30 - 100 cm roche dalle pâté corallien	%	algues filament./cyano. algues vertes algues brunes alcyonnaires coraux	%
1		vase sable fin sable grossier graviers 2 mm - 1 cm débris 1 - 5 cm petits blocs 5 - 30 cm gros blocs 30 - 100 cm roche dalle pâté corallien		algues filament./cyano. algues vertes algues brunes alcyonnaires coraux	
2		vase sable fin sable grossier graviers 2 mm - 1 cm débris 1 - 5 cm petits blocs 5 - 30 cm gros blocs 30 - 100 cm roche dalle pâté corallien		algues filament./cyano. algues vertes algues brunes alcyonnaires coraux	
3		vase sable fin sable grossier graviers 2 mm - 1 cm débris 1 - 5 cm petits blocs 5 - 30 cm gros blocs 30 - 100 cm roche dalle pâté corallien		algues filament./cyano. algues vertes algues brunes alcyonnaires coraux	
4		vase sable fin sable grossier graviers 2 mm - 1 cm débris 1 - 5 cm petits blocs 5 - 30 cm gros blocs 30 - 100 cm roche dalle pâté corallien		algues filament./cyano. algues vertes algues brunes alcyonnaires coraux	

Annexe 3 : Feuille palangre

Palangre N° : Latitude : Longitude :
Date : Prof. :
Heure déb. : Heure fin :

Code : 00 désamorcé 03 perdu ou cassé
 01 désamorcé 09 pas d'hameçon
 N. poisson

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2										
3										
4										
5										
6										
4										
8										
9										
10										

Annexe 4 : Les différents stades sexuels

Stades	Mâle	Femelle
0	filet	filet
1	long et mince	légère vascularisation
2	ne coule pas	opaque - oeufs non visibles
3	coule légèrement après section	aspect granuleux
4	coule après section	oeufs commencent à se détacher
5	coule par pression	oeufs sortent par pression

Annexe 5 : Fiche biologie poisson

Date : Latitude : Longitude : Engin :
Heure début : Heure fin : Profondeur :

Nom	Code	Longueur en mm	Poids en g	Sexe	Stade	Contenu stomacal code	%

Annexe 6 : Familles observées lors de cette étude (tous récifs confondus).
 Taille moyenne en cm, densité moyenne en ind./m², biomasse moyenne en g/m².

Familles	nb.esp	Taille	Densité	Biomasse
ORECTOLOBIDAE	1	280,0000	>0,0001	9,6811
CARCHARHINIDAE	3	144,1667	0,0001	4,3398
DASYATIDAE	2	70,0000	>0,0001	1,9604
CHANIDAE	1	120,0000	0,0001	5,2593
SYNODONTIDAE	1	10,0000	0,0001	0,0004
HEMIRAMPHIDAE	1	35,0000	0,0001	0,0190
HOLOCENTRIDAE	7	18,3714	0,0009	0,2172
SERRANIDAE	16	32,2250	0,0070	4,8024
PRIACANTHIDAE	1	25,5000	0,0004	0,0919
CARANGIDAE	7	44,0714	0,0048	3,5504
LUTJANIDAE	12	32,1250	0,0647	14,5649
CAESIONIDAE	4	19,3500	0,0236	3,7201
GERREIDAE	1	30,0000	0,0006	0,3259
HAEMULIDAE	5	36,3800	0,0029	3,2939
LETHRINIDAE	11	30,0091	0,0094	3,5739
NEMIPTERIDAE	1	20,0000	0,0001	0,0116
MULLIDAE	12	20,3667	0,0256	4,3153
KYPHOSIDAE	1	29,2000	0,0001	0,0891
POMACANTHIDAE	3	31,3333	0,0002	0,3103
SPHYRAENIDAE	2	55,1000	0,0068	0,3489
LABRIDAE	15	26,8533	0,0073	3,6333
SCARIDAE	19	26,9842	0,0601	22,0155
ACANTHURIDAE	19	22,9842	0,0461	17,7189
SIGANIDAE	9	19,2444	0,0083	2,0553
BOTHIDAE	1	35,0000	0,0002	0,1949
BALISTIDAE	2	33,7500	0,0001	0,1331

Annexe 7 : Familles observées sur le récif barrière, (taille moyenne en cm, densité moyenne en ind./m², biomasse moyenne en g/m²).

Familles	nb.esp	Taille	Densité	Biomasse
ORECTOLOBIDAE	1	280,0000	0,0001	20,8644
CARCHARHINIDAE	2	90,2500	0,0003	3,1961
DASYATIDAE	1	100,0000	0,0001	4,0632
CHANIDAE	1	120,0000	0,0002	0,3348
SYNODONTIDAE	1	10,0000	0,0001	0,0010
HEMIRAMPHIDAE	1	35,0000	0,0002	0,0410
HOLOCENTRIDAE	7	19,1429	0,0010	0,2393
SERRANIDAE	11	31,2545	0,0074	4,2521
CARANGIDAE	3	63,3333	0,0001	1,0240
LUTJANIDAE	8	35,9375	0,0061	4,6670
CAESIONIDAE	2	12,9500	0,0218	0,9757
HAEMULIDAE	3	55,5333	0,0005	2,9796
LETHRINIDAE	9	32,5667	0,0117	4,9750
MULLIDAE	9	17,8667	0,0422	6,8528
SPHYRAENIDAE	2	55,1000	0,0147	0,7519
LABRIDAE	15	26,1467	0,0058	2,9662
SCARIDAE	16	24,7500	0,0827	26,8075
ACANTHURIDAE	14	26,3429	0,0535	13,1193
SIGANIDAE	6	18,0500	0,0075	0,3444
BOTHIDAE	1	35,0000	0,0003	0,4201
BALISTIDAE	1	45,0000	0,0001	0,1778

Annexe 8 : Familles observées sur les récifs intermédiaire, (taille moyenne en cm, densité moyenne en ind./m², biomasse moyenne en g/m²).

Familles	nb.esp	Taille	Densité	Biomasse
CARCHARHINIDAE	2	187,5000	0,0001	7,2878
DASYATIDAE	1	40,0000	0,0001	0,1916
HOLOCENTRIDAE	3	20,4667	0,0012	0,2714
SERRANIDAE	12	30,4000	0,0094	5,3230
PRIACANTHIDAE	1	25,5000	0,0009	0,2344
CARANGIDAE	6	44,7667	0,0118	7,7791
LUTJANIDAE	8	26,5875	0,1216	22,7717
CAESIONIDAE	3	23,8667	0,0285	7,4920
GERREIDAE	1	30,0000	0,0014	0,8314
HAEMULIDAE	4	33,7500	0,0022	1,7288
LETHRINIDAE	6	22,4833	0,0105	2,6630
NEMIPTERIDAE	1	20,0000	0,0002	0,0297
MULLIDAE	10	23,2100	0,0140	2,2928
KYPHOSIDAE	1	29,2000	0,0004	0,2273
POMACANTHIDAE	3	32,4000	0,0005	0,5905
LABRIDAE	12	27,0083	0,0106	5,2405
SCARIDAE	17	26,4118	0,0563	24,1976
ACANTHURIDAE	17	21,8882	0,0511	16,2455
SIGANIDAE	7	21,9143	0,0096	3,3531
BALISTIDAE	2	33,7500	0,0002	0,1556

Annexe 9 : Familles observées sur les récifs frangeant, (taille moyenne en cm, densité moyenne en ind./m², biomasse moyenne en g/m²).

Familles	nb.esp	Taille	Densité	Biomasse
SERRANIDAE	6	34,3333	0,0045	5,1704
CARANGIDAE	3	35,3333	0,0015	2,0248
LUTJANIDAE	6	22,8167	0,1079	24,4984
CAESIONIDAE	1	16,0000	0,0178	1,4673
HAEMULIDAE	5	30,4400	0,0165	7,8028
LETHRINIDAE	4	23,4250	0,0021	0,5106
MULLIDAE	7	23,6143	0,0075	2,5889
POMACANTHIDAE	1	23,7000	0,0009	0,4995
LABRIDAE	2	26,4000	0,0035	1,6273
SCARIDAE	4	22,9500	0,0040	1,0377
ACANTHURIDAE	5	17,5800	0,0170	4,3357
SIGANIDAE	4	21,9750	0,0136	5,7739

Annexe10 : Densité (ind./m²), biomasse (g/m²) et taille (cm) moyennes des principales familles observées, (RB : récif barrière, RI : récif intermédiaire, RF : récif frangeant),

FAMILLE	Densité moyenne			TOT	Biomasse moyenne			TOT	Taille moyenne			TOT
	RB	RI	RF		RB	RI	RF		RB	RI	RF	
Serranidae	0,0074	0,0094	0,0045	0,007	4,25	5,32	5,17	4,8	31,3	30,4	34,3	32
Carangidae	0,0001	0,0118	0,0015	0,0048	1,02	7,78	2,02	3,55	63,3	44,8	35,3	44
Lutjanidae	0,0061	0,1216	0,1079	0,0647	4,67	22,77	24,50	14,56	35,9	26,6	22,8	32
Haemulidae	0,0005	0,0022	0,0165	0,0029	2,98	1,73	7,80	3,29	55,5	33,8	30,4	36
Lethrinidae	0,0117	0,0105	0,0021	0,0094	4,98	2,66	0,51	3,57	32,6	22,5	23,4	30
Mullidae	0,0422	0,014	0,0075	0,0256	6,85	2,29	2,58	4,31	17,9	23,2	23,6	20
Labridae	0,0058	0,0106	0,0035	0,0073	2,97	5,24	1,63	3,63	26,1	27,0	26,4	27
Scaridae	0,0827	0,0563	0,004	0,0601	26,81	24,20	1,04	22,01	24,8	26,4	23,0	27
Acanthuridae	0,0535	0,0511	0,017	0,0461	13,12	16,25	4,34	17,71	26,3	21,9	17,6	23
Siganidae	0,0075	0,0096	0,0136	0,0083	0,34	3,35	5,77	2,05	18,1	21,9	22,0	19