

PROJET « PECHERIES RECIFALES »

Rapport de Convention ZONECO

par Kulbicki Michel – responsable scientifique
IRD- Université de Perpignan
52, Avenue Paul Alduy
66860 – Perpignan

avec la collaboration de S.Andréfouët, P.Boblin, P.Chabanet, R.Evans, G. Moutham,
M.Kronen, P.Labrosse, N.Maihota, S.Samasauni, S.Sarramégna, L.Vigliola, D.Williamson

AVANT -PROPOS

Les poissons de récif représentent en Nouvelle Calédonie une ressource essentielle pour une partie importante de la population. C'est également un élément important dans la vie sociale de nombreuses personnes. Plus récemment le dossier d'inscription des récifs de Nouvelle Calédonie au Patrimoine Mondial de l'Humanité a fait ressortir la nécessité d'affiner nos connaissances sur le niveau et la nature des ressources en poissons de récif, sur les relations de cette ressource avec son environnement et l'influence des usages sur cette ressource. Ces questions ne sont pas uniques à la Nouvelle Calédonie mais sont partagées par la plupart des pays insulaires du Pacifique tropical. Pour la majorité de ces derniers il n'existe que peu d'information sur ces ressources et peu de personnel pour les étudier. La CPS a entrepris depuis 2000 un programme (financé par la Communauté Européenne) portant sur ces ressources, leur environnement et leurs usages sur un ensemble de 17 pays et Territoires du Pacifique Sud, la Nouvelle Calédonie en faisant partie. Dans chaque pays ou territoire 3 sites sont échantillonnés, à l'exception de 3 pays tests : la Nouvelle Calédonie, Fidji, Tonga, où 5 ou 6 sites ont été échantillonnés. L'IRD a activement participé à la mise en place de ce programme de la CPS, menant en parallèle aux échantillonnages de cet organisme des échantillonnages plus détaillés sur les peuplements de poissons. A Fidji et Tonga les interventions de l'IRD étaient prises en charge conjointement avec celles de la CPS par un financement de la Fondation McArthur. En Nouvelle Calédonie l'intervention de l'IRD a été financée par le programme ZONECO et le présent rapport est un compte-rendu de cette opération.

Le présent rapport porte sur les résultats obtenus par l'IRD au cours du programme « Pêcheries Récifales ». Les informations obtenues par la CPS, financées par la Communauté Européenne, sont complémentaires à celles de l'IRD mais ne seront analysées que de façon succincte dans ce rapport. De même, seules les principales relations entre les données de l'IRD et celles de la CPS seront abordées, le détail de ces analyses feront l'objet d'un rapport ultérieur.

Ce rapport a été rédigé par M.Kulbcki. Pour des raisons de délais les collaborateurs n'ont pu être consultés sur le contenu de ce rapport. Un rapport ultérieur est prévu dans le quel tous les collaborateurs seront invités à apporter leur contribution à la rédaction et interprétation des résultats.

INTRODUCTION

Avant 2000 les peuplements de poissons récifaux de Nouvelle Calédonie ont fait l'objet de nombreuses études, principalement par l'IRD et dans une moindre mesure l'UNC. Ces études antérieures ont montré d'une part une forte structuration spatiale des peuplements de poissons de récif, et d'autre part une forte hétérogénéité d'un lagon à l'autre des principales caractéristiques de ces peuplements, en particulier en terme de structure trophique ou structure de taille. La façon dont ces variations peuvent influencer sur la réponse des peuplements à la pêche était jusqu'à présent inconnue. Dans cette optique l'IRD a proposé d'étudier un ensemble de sites appartenant à différents lagons pour en déterminer la structure des peuplements de poissons de récif ainsi que les principaux paramètres de leur environnement. En parallèle la CPS a mené des études sur les espèces de poissons à destination commerciale ou utilisés pour la subsistance ainsi que des enquêtes socio-économiques visant à déterminer l'utilisation des poissons de récif par les populations riveraines. L'objectif est à terme de corréliser les informations obtenues par ces deux études de façon à déterminer si certaines composantes de ces peuplements de poissons sont particulièrement sensibles ou à l'opposé résistantes à la pêche et s'il est possible d'identifier des espèces, groupes d'espèces qui soit indicateurs du niveau de perturbation engendré par la pêche. La partie couverte par le projet « Pêcheries Récifales » financé par ZONECO porte sur l'analyse de la composition des peuplements de poisson, sur leur structure, les principaux paramètres de l'environnement immédiat de ces poissons et les relations entre les caractéristiques de ces peuplements et leur environnement.

MATERIEL ET METHODES

Cinq sites ont été étudiés (Figure 1) : Koné, Lifou, Moindou, Ouassé et Thio. Sur chaque site les poissons ont été échantillonnés en utilisant des transects. L'environnement des poissons a également été échantillonné le long de ces transects. Les transects étaient répartis dans quatre principaux biotopes : récifs frangeants, récifs intermédiaires, récifs barrière, récifs extérieurs (Tableau 1). L'emplacement des transects effectués par l'IRD est indiqué sur les figures 2 à 6.

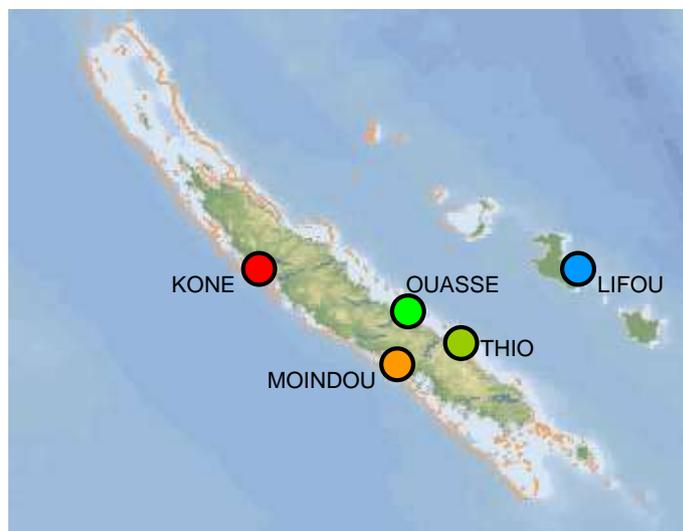


Figure 1 : emplacements des cinq sites échantillonnés

Tableau 1 : plan d'échantillonnage de l'IRD et de la CPS pour l'étude des peuplements de poissons de récifs en fonction des sites et du type de récif. Les chiffres représentent le nombre de transects réalisés.

	Frangeant	Intermédiaire (Milieu)	Barrière	Extérieur
Lifou - IRD	6	12	4	14
- CPS	18	12	8	10
Koné- IRD	4	13	22	0
- CPS	16	28	35	18
Moindou- IRD	6	18	12	9
- CPS	12	12	12	12
Ouassé- IRD	12	16	12	8
- CPS	12	12	12	12
Thio- IRD	10	28	8	8
- CPS	12	12	14	10
TOTAL- IRD	38	87	58	39
- CPS	70	76	81	62

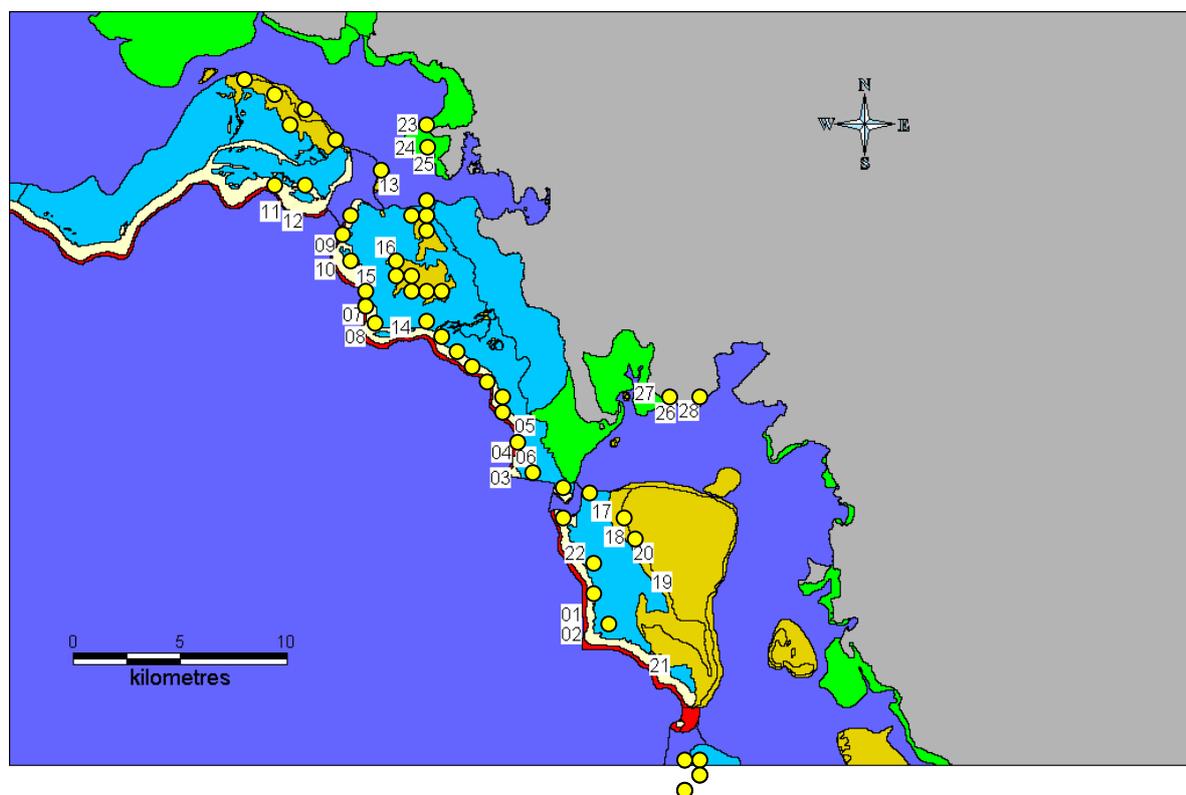


Figure 2 : emplacement des stations de l'IRD (ronds jaunes) et de la CPS (numéros) sur le site de Koné. Les terres sont en gris.

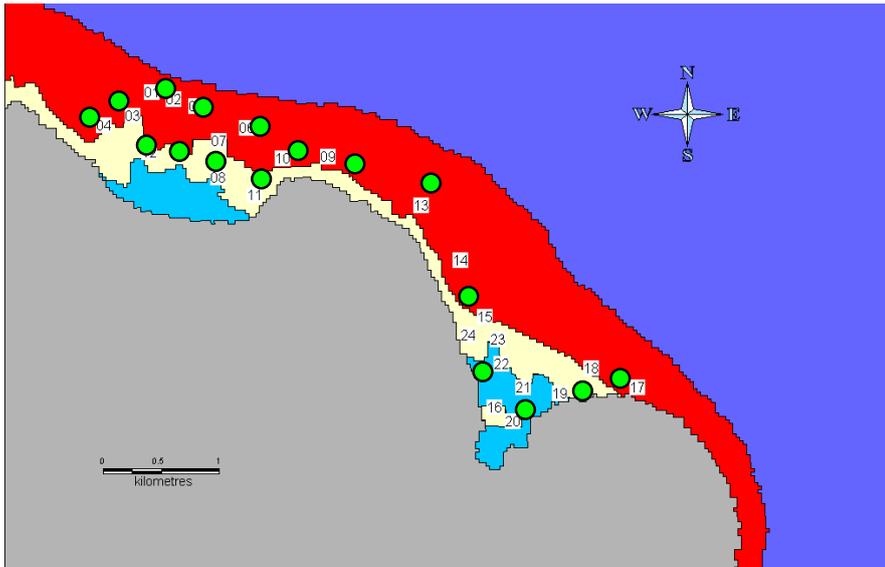


Figure 3 : emplacement des stations de l'IRD (ronds verts) et de la CPS (numéros) sur le site de Lifou.. Les terres sont en gris.

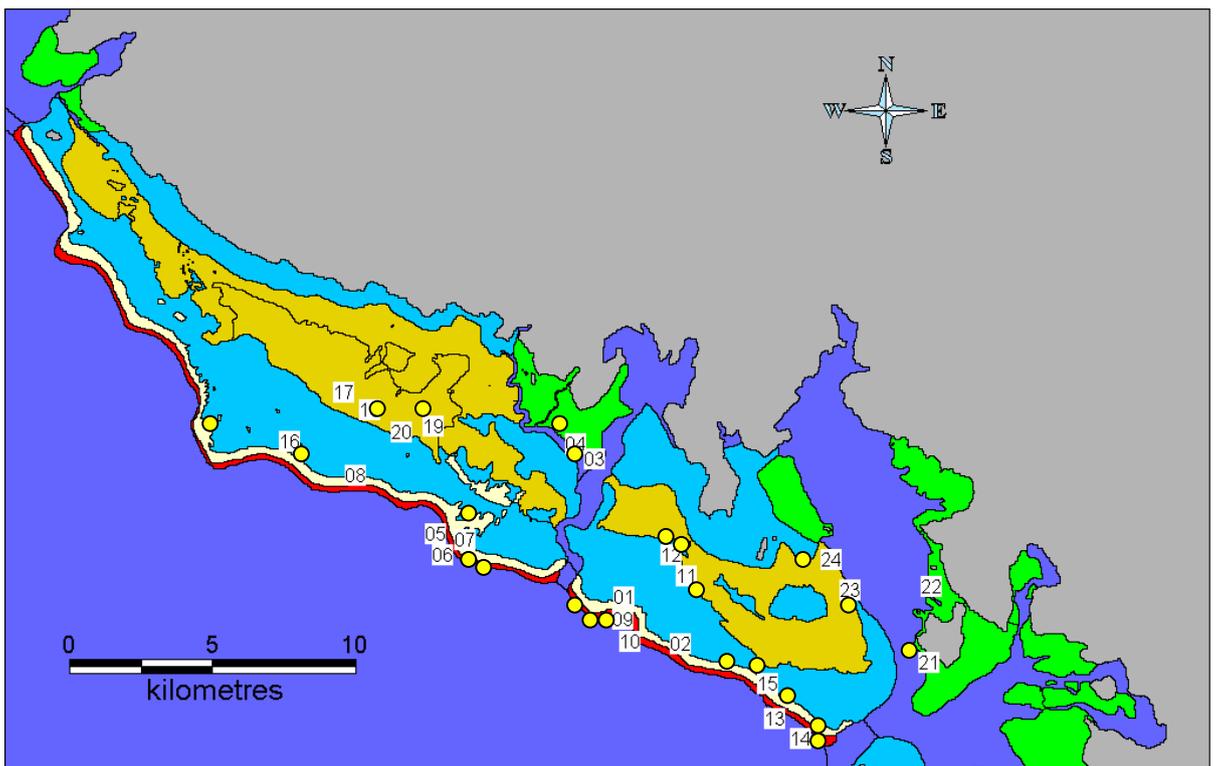


Figure 4 : emplacement des stations de l'IRD (ronds jaunes) et de la CPS (numéros) sur le site de Moindou. Les terres sont en gris.

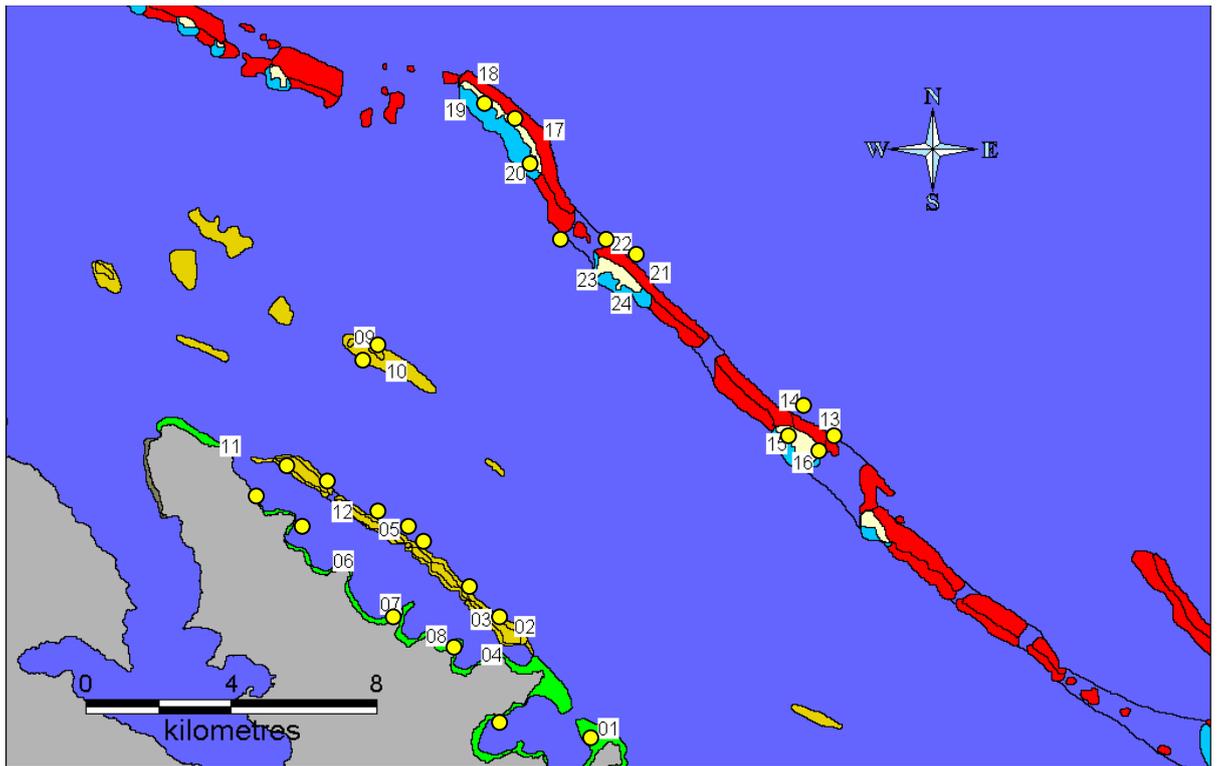


Figure 5 : emplacement des stations de l'IRD (ronds jaunes) et de la CPS (numéros) sur le site de Thio. Les terres sont en gris.

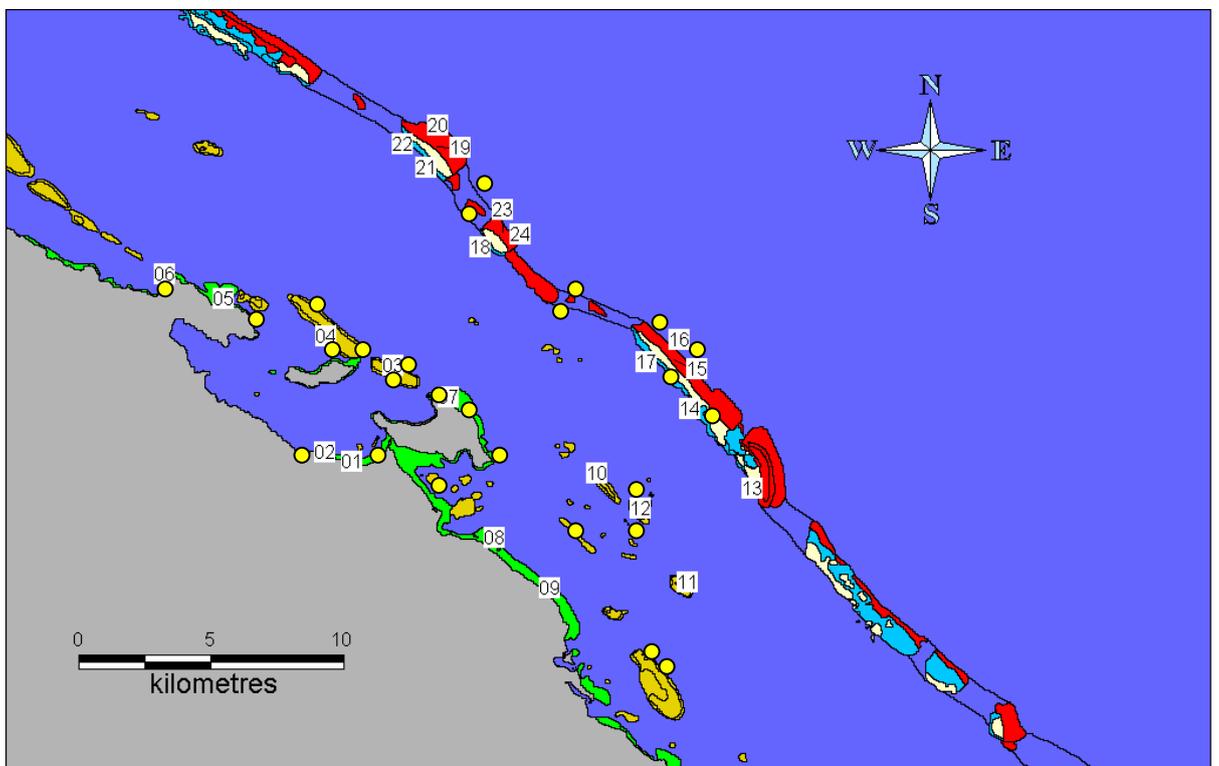


Figure 6 : emplacement des stations de l'IRD (ronds jaunes) et de la CPS (numéros) sur le site de Ouassé. Les terres sont en gris.

1- Transects poissons :

Chaque station fait 50m de long. Elle est subdivisée en 5 secteurs de 10m chaque. Deux plongeurs comptent les poissons, un de chaque côté, chaque côté représentant un « transect ». Pour chaque observation de poisson le plongeur note l'espèce, le nombre d'individus, la taille moyenne (cm), le secteur de l'observation ainsi que la distance des poissons au transect. Si l'observation comporte plusieurs poissons la distance du poisson le plus proche et du poisson le plus éloigné sont enregistrées. Les distances sont notées en classes de 1m jusqu'à 5m de distance, puis en classes de 2m au-delà.

Les comptages réalisés par l'IRD portent sur l'ensemble des espèces que les plongeurs peuvent détecter. Sont cependant exclues les poissons de moins de 3 cm. Les comptages réalisés par la CPS portent sur une liste restreinte qui comprend d'une part les espèces capturées par la pêche tant de subsistance que professionnelle et d'autre part des espèces écologiquement importante et de taille assez importante (dont les adultes sont >10cm).

2 -Transects environnement :

Chaque secteur est subdivisé en deux quadrats de 5m x 5m de part et d'autre du transect, ce qui fait donc quatre quadrats par secteur. Sur chaque quadrat le plongeur note la proportion de 9 composants abiotiques (Tableau 2) selon un codage de 1 à 5, la profondeur moyenne, un indice d'habitabilité semi-quantitatif noté sur une échelle de 1 à 4 et la proportion de substrat couvert par plusieurs catégories de coraux, algues, alcyonaires et éponges (Tableau 2). Plusieurs organismes benthiques sont dénombrés sur un couloir de 1m le long du transect (4 oursins, *Acanthaster planci*, crinoïdes, gorgones, Fongidae, Ophidasteridae, Oreasteridae).

Un ensemble d'informations générales (Annexe 1) sont également relevées sur chaque transect, dont la date, la position (GPS au centième de seconde), le type de récif, le relief général de la station, l'exposition au vent, le degré d'influence océanique ou terrigène, la géomorphologie du récif à proximité du transect.

La même méthode a été employée pour les relevés environnement par l'IRD et la CPS.

Tableau 2 : composantes de l'environnement notées le long des transects

Substrat	Vase	Sable	Débris	Petits Blocs	Gros Blocs	Roche	Corail mort	Corail vivant	Organismes sessiles
Coraux		Massif	Encroûtant	Digité	Branchu	Tabulaire	Foliacé	Millepora	
Algues		Cyano-phycées	Herbiers	Macro-algues	Algue encroûtante	Turf algal			
Organismes Sessiles		Alcyonaires	Eponges						

3 -Informations poissons

Pour chaque espèce recensée nous disposons d'informations générales sur son écologie et sa biologie. Ces informations se répartissent en deux catégories : alimentation, et taille. Les classes utilisées sont indiquées dans le tableau 3.

Tableau 3 : classes trophiques et de taille utilisées dans ce rapport

Alimentation	Piscivore	Macrocarivore : consomme de gros invertébrés benthiques	Microcarivore consomme de petits invertébrés benthiques ou des invertébrés sessiles	Planctonophage	Herbivore consomme des macro-algues ou des phanérogames marines	Brouteur consomme essentiellement du turf algal et des détritux
Taille	< 7cm	8-15 cm	16-30 cm	30-50 cm	50-80 cm	> 80 cm

4- Socio-économie

La socio-économie a été réalisée par la CPS et nous n'utiliserons ici que des résultats peu détaillés. Les méthodes et plan d'échantillonnage pour la socio-économie sont disponibles auprès de la CPS¹.

5- Analyses statistiques

Dans ce rapport seules des analyses simples ont été utilisées : ANOVA factorielles et GLM. Les classifications hiérarchiques ont été réalisées avec la méthode d'agrégation de Ward, la métrique de distance étant soit la distance euclidienne (densité, biomasse, nombre d'espèces) ou le « r de Pearson » pour les données de présence-absence.

RESULTATS

1- Généralités

Au total 555 espèces de poissons ont été recensées portant sur 214 000 poissons. La liste de ces espèces et leur répartition par site et type de récif sont données en Annexe 2. Lifou et Koné ont moins d'espèces que les autres sites (tableau 4). A l'exception de Lifou et Thio, le nombre maximal d'espèces s'observe sur le récif barrière et le minimum sur le frangeant. A Lifou le nombre minimal s'observe sur le récif barrière et à Thio le nombre d'espèces est sensiblement égal sur les récifs frangeants, barrière et extérieurs.

Une classification de toutes les stations en fonction de leur composition spécifique suggère que les sites sont plus importants que le type de récif dans l'ordonnement (Figure 7). Le groupement ne reflète cependant pas parfaitement cette stratification, chaque site, à l'exception de Koné, ayant au moins un type de récif situé dans un groupe différent.

¹ Reef Fisheries Observatory
SPC - Secretariat of the Pacific Community
B.P. D5, 98848 Noumea Cedex, Nouvelle Calédonie

Tableau 4 : nombre d'espèces observées pour chaque site en fonction du type de récif.
 « TOUT » : ensemble des espèces observées ; « Commercial » espèces observées sur les transects CPS ; « Global » espèces observées sur les transects IRD.

	Frangeant	Milieu	Barrière	Extérieur	Total
Kone					
TOUT	127	234	274	156	355
Commercial	67	119	131	157	208
Global	110	196	246		287
Lifou					
TOUT	154	202	101	183	295
Commercial	95	75	66	68	130
Global	110	178	63	166	262
Moindou					
TOUT	188	208	248	204	376
Commercial	93	84	98	97	172
Global	151	192	218	155	325
Ouassé					
TOUT	207	239	265	232	379
Commercial	91	105	107	119	180
Global	187	214	243	162	338
Thio					
TOUT	224	286	225	233	365
Commercial	97	114	79	105	168
Global	202	273	205	192	336
Tous Sites					
TOUT					555
Commercial					278
Global					497

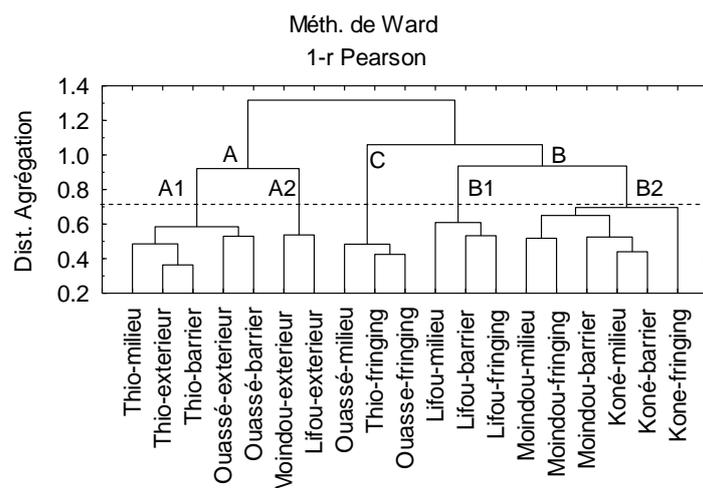


Figure 7 : Classification des zones en fonction de la composition spécifique (présence / absence). Agrégation par la méthode de Ward, distance « r de Pearson ».

La richesse spécifique est indiquée par le nombre d'espèces par unité d'échantillonnage, ici par transect (figure 8). Elle varie entre 44 et 70 espèces / transect pour les comptages « globaux » et entre 17 et 32 espèces / transect pour les comptages « commerciaux ». Il y a peu de différences d'un site à l'autre ou en fonction des sites, à l'exception de Lifou où on a observé moins d'espèces sur l'ensemble des types de récif, en particulier sur le récif barrière. De façon générale il y a deux fois moins d'espèces dans les comptages commerciaux que dans les comptages globaux.

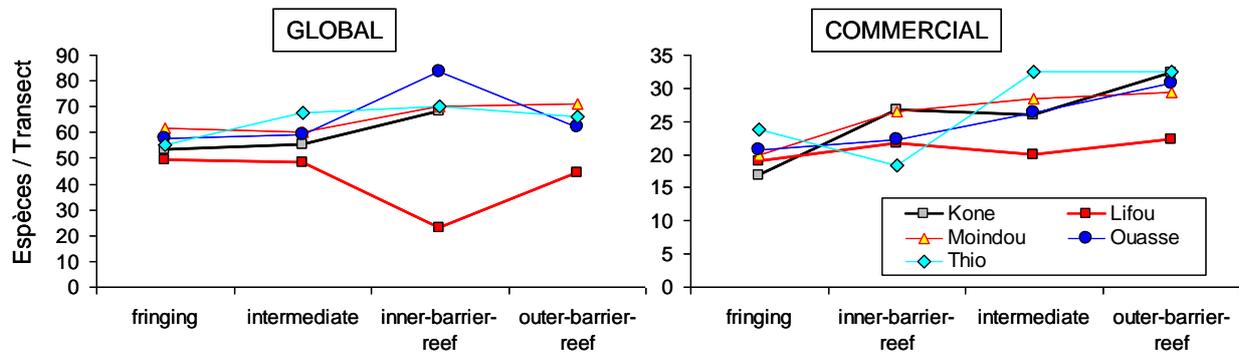


Figure 8 : richesse spécifique (nombre d'espèces / transect) en fonction du site et du type de récif. « Global » comptages de toutes les espèces (IRD) ; « Commercial » comptages restreint (CPS)

La densité varie de 0.8 à 5.5 poissons /m² pour les poissons « totaux » et de 0.4 à 1.4 poissons /m² pour les espèces « commerciales » (Figure 9). La densité des poissons « totaux » est la plus faible à Koné et la plus forte sur la côte Est (Thio et Ouassé). Pour les poissons commerciaux on ne note pas de différence notable entre site. Il n'y a pas de tendance forte de la densité en fonction du type de récif que ce soit pour les poissons « totaux » ou « commerciaux ». On note cependant une augmentation de cette densité depuis le frangeant jusqu'au récif barrière pour Koné (global et commercial) ainsi que pour Thio, Moindou et Lifou pour les poissons commerciaux.

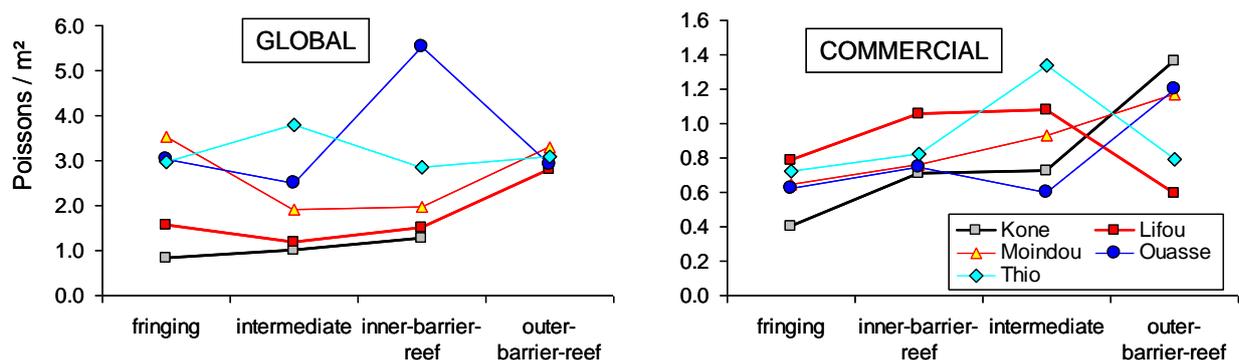


Figure 9 : densité (poissons / m²) en fonction du site et du type de récif. « Global » : comptages de toutes les espèces (IRD) ; « Commercial » : comptages restreints (CPS)

La biomasse varie de 20 à 680 g/m² pour les poissons « globaux » et de 30 à 835 g / m² pour les poissons « commerciaux » (Figure 10). Les biomasses sont les plus faibles à Koné et Lifou (« global » et « commercial ») et maximales à Ouassé. A l'exception de Lifou on note une augmentation de la biomasse depuis le récif frangeant jusqu'au récif barrière pour les

poissons globaux. En revanche on ne perçoit pas de tendance nette pour les poissons commerciaux, si ce n'est des valeurs plus faibles sur les récifs frangeants.

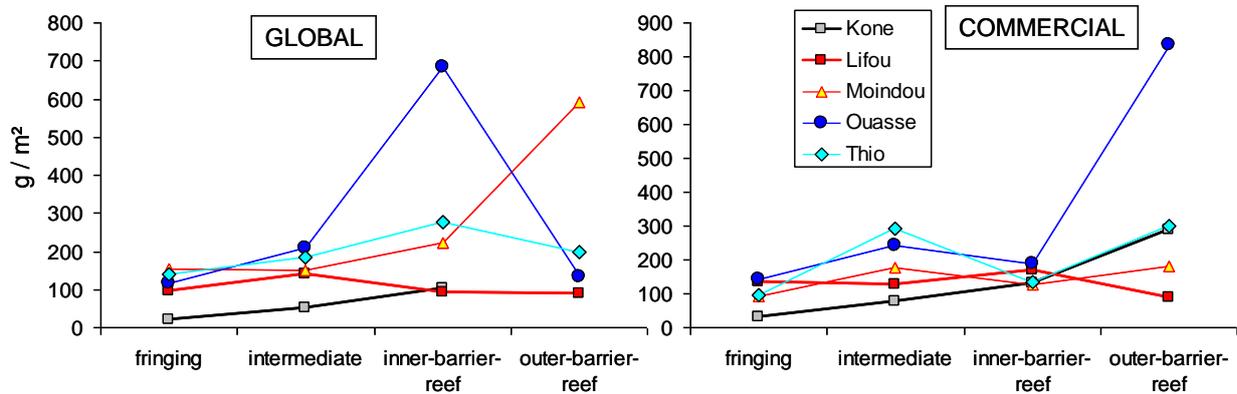


Figure 10 : biomasse (g / m²) en fonction du site et du type de récif. « Global » : comptages de toutes les espèces (IRD) ; « Commercial » : comptages restreints (CPS)

Le poids moyen des poissons varie en moyenne de 56 à 109 g pour les poissons globaux et de 150 à 444 g pour les poissons commerciaux (Figure 11). Les poids les plus faibles ont été observés à Thio, Lifou et Koné pour les poids « globaux » et Koné, Lifou et Moindou pour les poissons « commerciaux ». Le poids moyen « global » augmente des récifs frangeants jusqu'aux récifs barrière, excepté à Lifou. Pour les poissons commerciaux les tendances sont moins marquées, seuls Koné et Ouassé ont des poids moyens qui augmentent du frangeant jusqu'à l'extérieur.

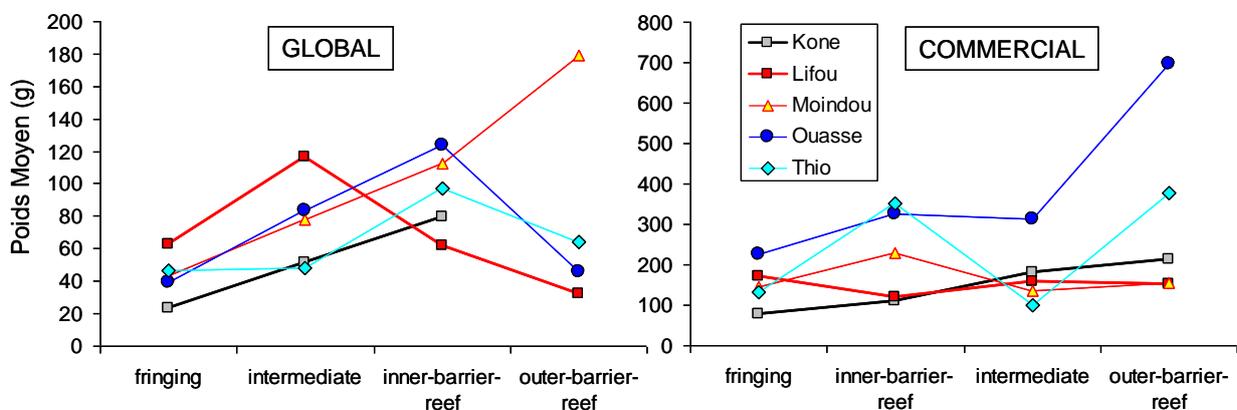


Figure 11 : poids moyen des poissons (g) en fonction du site et du type de récif. « Global » : comptages de toutes les espèces (IRD) ; « Commercial » : comptages restreints (CPS)

2- Structures

Les peuplements de poissons comprennent plusieurs centaines d'espèces et il est impossible d'avoir une vision claire des phénomènes en jeu si on considère les résultats au niveau spécifique. Il est donc important de pouvoir regrouper l'information. Deux moyens ont été retenus, d'une part la taxonomie, les poissons pouvant se regrouper : 1- en familles, sachant qu'au sein d'une famille les traits de vie présentent en général une certaine homogénéité ; 2- en fonction de traits biologiques ou écologiques : nous avons retenu l'alimentation et la taille qui sont en général les traits les plus sensibles aux perturbations ; 3- le type d'utilisation. Ces regroupements n'empêchent pas l'analyse d'un nombre restreint

d'espèces particulièrement ciblées par la pêche pour analyser des impacts spécifiques éventuels.

2-1 Taxonomie

Ce sont les mêmes familles qui dominent l'ensemble des sites (Tableau 5). L'essentiel de la diversité est constituée par les 6 premières familles : Labridae, Pomacentridae, Acanthuridae, Chaetodontidae, Serranidae, Scaridae. Des différences assez importantes existent cependant d'un site à l'autre. Ainsi les Pomacentridae sont mieux représentés sur la côte Est (Thio et Ouassé), Lifou comporte peu de Serranidae, Gobiidae, Siganidae et Caesionidae, la côte Ouest (Moindou et Koné) ont davantage de Lethrinidae, Lutjanidae, Chaetodontidae.

Tableau 5 : nombre d'espèces par famille pour les différents sites (seules les familles ayant au moins 10 espèces sont indiquées).

FAMILLE	Koné	Lifou	Moindou	Ouasse	Thio	TOTAL
LABRIDAE	52	56	58	65	61	82
POMACENTRIDAE	52	53	54	67	61	77
ACANTHURIDAE	26	23	29	29	28	37
CHAETODONTIDAE	31	25	33	25	29	33
SERRANIDAE	20	7	16	18	19	31
SCARIDAE	21	24	21	28	24	28
GOBIIDAE	8	4	9	7	10	22
CARANGIDAE	8	5	9	7	7	17
HOLOCENTRIDAE	13	6	9	11	7	17
BALISTIDAE	6	6	12	11	3	15
BLENNIIDAE	7	5	7	10	7	15
LUTJANIDAE	12	7	12	8	8	15
LETHRINIDAE	10	7	9	7	8	14
MULLIDAE	12	11	13	10	12	13
SIGANIDAE	8	4	9	10	8	13
POMACANTHIDAE	8	8	10	8	9	11
APOGONIDAE	4	2	5	3	6	10
CAESIONIDAE	8	4	8	8	8	10

La contribution des différentes familles à l'abondance (Tableau 6) montre une dominance très nette des Pomacentridae sur tous les sites, cette famille représentant entre 46 et 68.6% de la densité. Quatre autres familles représentent plus de 6% de la densité totale : Labridae, Scaridae, Caesionidae et Acanthuridae. Seuls les Caesionidae ne font pas partie des familles les plus diversifiées. La contribution des autres familles à la densité est très variable d'un site à l'autre, chaque site ayant des spécificités. Ainsi les Labridae, Scaridae et Acanthuridae sont importants à Koné, les Caesionidae à Ouassé, les Sphyraenidae à Moindou et les Apogonidae à Thio. A noter l'importance des Chaetodontidae sur la côte Ouest.

Tableau 6 : composition (% du total) de l'abondance selon les familles

	Koné	Lifou	Moindou	Ouassé	Thio	Total
POMACENTRIDAE	46.0	65.5	55.6	53.2	68.6	57.8
LABRIDAE	12.6	7.7	7.2	6.5	6.3	8.1
SCARIDAE	10.8	5.6	8.1	5.5	6.7	7.4
CAESIONIDAE	2.0	4.3	4.4	17.5	2.9	6.2
ACANTHURIDAE	10.4	5.5	5.0	6.0	4.1	6.2
CHAETODONTIDAE	2.8	1.2	3.2	1.4	1.8	2.1
MULLIDAE	2.1	2.1	1.0	1.1	0.8	1.4
LETHRINIDAE	1.8	1.0	1.6	2.1	0.5	1.4
LUTJANIDAE	3.3	0.1	2.0	0.3	0.3	1.2
SPHYRAENIDAE	0.0	0.0	4.2	0.5	0.5	1.0
SIGANIDAE	1.0	1.1	0.5	1.6	0.9	1.0
APOGONIDAE	0.5	0.0	0.8	0.1	3.4	1.0
POMACANTHIDAE	1.4	0.7	1.2	0.6	0.5	0.9
SERRANIDAE	0.5	0.3	0.4	0.6	0.7	0.5
CARANGIDAE	0.0	1.4	0.6	0.1	0.0	0.4

La contribution des différentes familles à la biomasse (Tableau 7) montre la dominance des Scaridae et Acanthuridae, deux familles essentiellement herbivores-détritivores. Les requins (Carcharinidae) bien que peu diversifié et peu abondants représentent une part importante de la biomasse, Koné et Lifou exceptés. Ces poissons sont en général d'autant moins abondants que les ressources sont faibles, ce qui est confirmé au niveau site puisque Koné et Lifou ont la biomasse globale la plus basse. On note à ce propos l'importance des Pomacentridae et Labridae à Lifou. Les Lutjans, Chaetodons et Lethrinidae sont plus importants en biomasse sur la côte Ouest ce qui est parallèle à leur diversité plus importante sur ces sites. A l'opposé, à Lifou les Siganidae qui sont peu diversifiés constituent une part de la biomasse plus importante que sur les autres sites. A noter que les Sphyraenidae (barracudas) forment une part exceptionnelle de la biomasse à Moindou. Ceci est dû à l'observation d'une concentration de ces poissons sur deux stations du milieu de lagon. Les barracudas forment souvent des bancs importants, surtout les petites espèces, ce qui pose des problèmes pour une estimation fiable de leur importance réelle. La même remarque s'applique à d'autres espèces grégaires et mobiles, comme les carangues et dans une moindre mesure les Caesionidae (fusiliers), ou les Lethrinidae.

Tableau 7 : contribution (% de la biomasse totale) des principales familles en fonction du site.

FAMILLES	Kone	Lifou	Moindou	Ouasse	Thio	Total
SCARIDAE	21.57	24.86	11.58	27.03	39.86	25.94
ACANTHURIDAE	29.81	17.46	10.02	20.52	13.96	17.76
CARCHARHINIDAE	3.60	3.48	11.93	12.04	10.39	9.69
POMACENTRIDAE	6.92	18.18	7.35	3.66	6.44	6.85
LABRIDAE	7.95	11.63	3.66	6.76	5.51	6.42
CAESIONIDAE	1.47	5.04	4.39	7.89	3.36	4.94
LETHRINIDAE	5.72	2.61	7.63	4.61	1.63	4.50
CARANGIDAE	0.27	5.05	6.32	3.88	3.30	3.86
SPHYRAENIDAE	0.00	0.00	14.44	1.00	0.34	3.41
SERRANIDAE	3.49	1.59	1.82	2.87	5.89	3.35
LUTJANIDAE	7.60	1.05	5.76	1.24	1.58	3.12
MULLIDAE	3.65	3.06	1.37	1.37	1.65	1.90
SIGANIDAE	1.09	2.14	0.73	1.34	2.06	1.42
CHAETODONTIDAE	1.45	0.65	1.46	0.58	1.08	1.01

Le groupement des stations en fonction de la taxonomie au niveau famille, que ce soit en diversité, densité ou biomasse, ne fait pas ressortir de tendance nette. En particulier la stratification en fonction des sites et des types de récifs n'apparaît pas de façon claire.

2-2 Alimentation et Taille

La diversité est dominée par les poissons brouteurs (Figure 12), suivis des macrocarnivores, microcarnivores et planctonophages. Les piscivores comportent peu d'espèces ainsi que les herbivores. Les consommateurs primaires (brouteurs, herbivores, planctonophages) représentent 60% de la diversité. On note le peu de différence entre site dans la répartition de la diversité entre les différents groupes trophiques. Il y a peu de différence dans la diversité des groupes trophiques en fonction du type de récif (Figure 13). A noter toutefois que les piscivores et planctonophages sont un peu plus diversifiés sur les récifs barrière et extérieurs.

La densité est surtout constituée de planctonophages (figure 12). Les différences entre sites sont importantes. En particulier sur la côte Est (Thio et Ouassé) les planctonophages sont très abondants, à l'opposé de Koné qui comporte peu de ces poissons. Les brouteurs forment le second groupe important, mais les différences entre sites s'atténuent, avec cependant encore une dominance de la côte Est. Piscivores et herbivores sont les groupes les moins abondants. Les planctonophages sont les plus abondants sur les récifs extérieurs (Figure 13). A noter cependant que planctonophages et piscivores diminuent en abondance de la côte jusqu'au récif barrière.

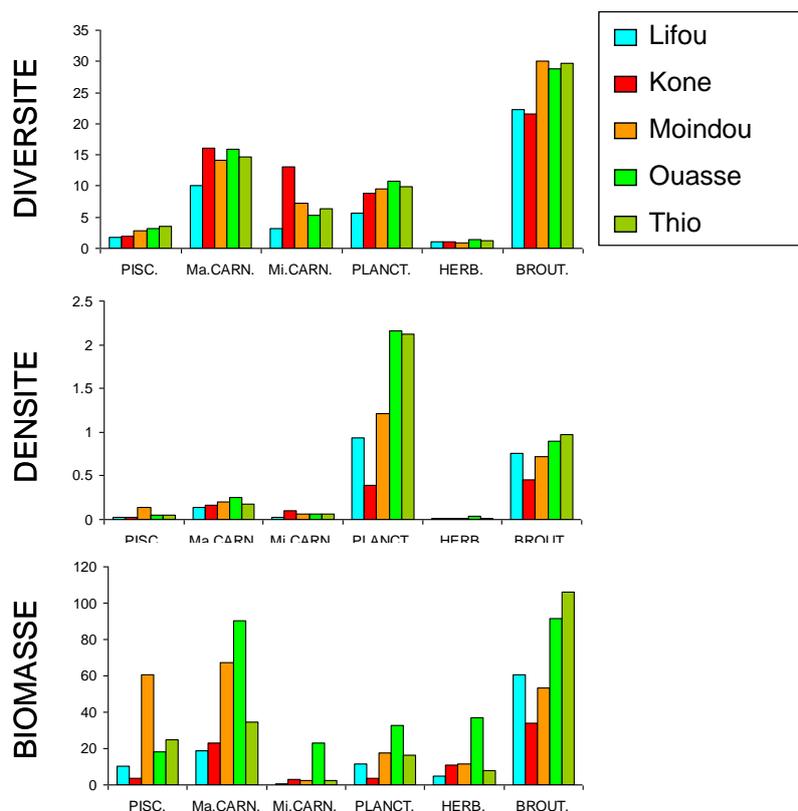


Figure 12 : distribution des catégories trophiques en fonction du site, données IRD seulement. Pisc. : piscivores ; Macarn. : macrocarnivores ; Micarn : microcarnivores ; Planct. : planctonophages ; Herb. : consommateurs de macro-algues ; Brout. : brouteurs ou consommateurs de micro-algues et détritus. Diversité en nombre d'espèces / transect ; Densité en poissons /m² ; Biomasse en g/m²

La contribution des différents groupes trophiques à la biomasse est beaucoup plus hétérogène que pour la diversité ou la densité (Figure 12). Les brouteurs constituent l'essentiel de la biomasse sur la côte Est (Thio et Ouassé), Lifou et Koné, alors que ce sont les piscivores et macro-carnivores à Moindou. Les piscivores, macrocarnivores et herbivores malgré de faibles diversités et densités, forment une part importante de la biomasse, ce qui indique la présence de grosses espèces dans ces catégories trophiques. La biomasse des piscivores, macrocarnivores, planctonophages et brouteurs augmente depuis la côte jusqu'au récif barrière (Figure 13) ; Les herbivores ont une biomasse maximale sur le récif barrière. La biomasse est plus faible sur les récifs extérieurs que sur le récif barrière pour tous les groupes trophiques.

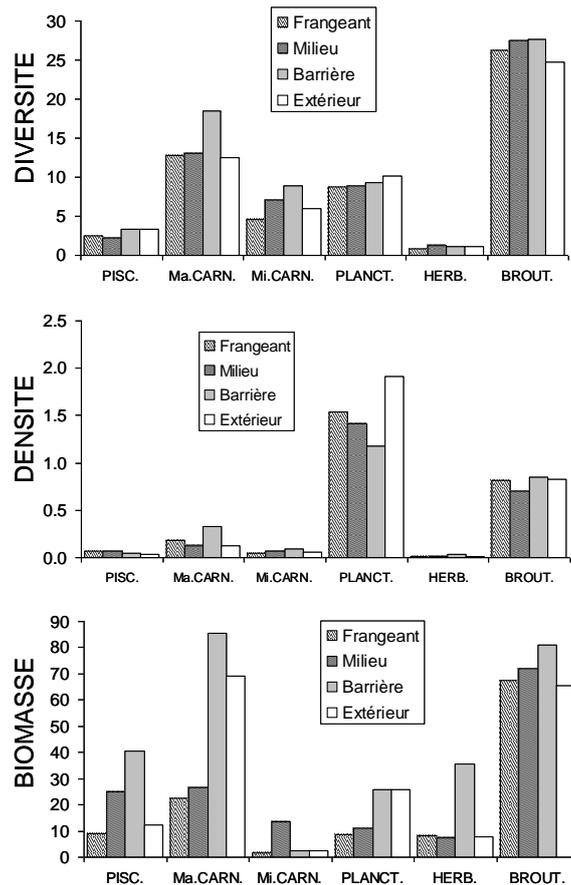


Figure 13 : distribution des catégories trophiques en fonction du type de récif, données IRD seulement. Pisc. : piscivores ; Macarn. : macrocarnivores ; Micarn : microcarnivores ; Planct. : planctonophages ; Herb. : consommateurs de macro-algues ; Brout. : brouteurs ou consommateurs de micro-algues et détrit.

Diversité en nombre d'espèces / transect ; Densité en poissons /m² ; Biomasse en g/m²

Les espèces de 8-15cm sont la classe de taille la plus diversifiée (Figure 14). Deux autres classes de petits poissons (0-7cm et 16-30 cm) forment également une part importante de la diversité. Il n'y a guère plus de 7 espèces par transect dont la taille est supérieure à 30 cm. Les différences entre sites ne sont pas très fortes, par exemple dans les classes 16-30cm et 30-50cm les sites de la côte Ouest sont moins diversifiés que ceux de la côte Est. En revanche il existe un pattern constant dans la distribution des espèces en fonction de la taille le long du gradient côte-large : augmentation de la diversité du récif frangeant jusqu'au barrière, valeur toujours inférieure sur l'extérieur que sur le barrière (Figure 15).

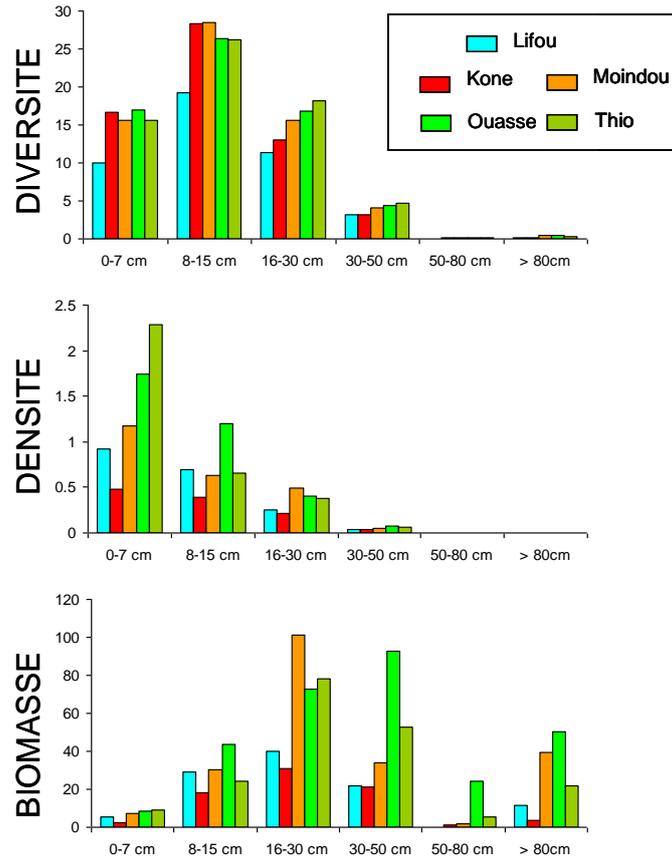


Figure 14 : distribution des catégories de taille en fonction du site, données IRD seulement. Diversité en nombre d'espèces / transect ; Densité en poissons /m² ; Biomasse en g/m²

La plupart des poissons sont de petite taille, l'essentiel de la densité étant constituée de poissons inférieurs à 15cm (Figure 14). La densité de ces poissons est supérieure sur la côte Est que sur la côte Est. Sur la côte Ouest, le site de Moindou présente des densités supérieures à celles de Koné pour toutes les classes de taille. La densité des plus petits poissons (0-7cm) décroît de la côte jusqu'au récif barrière, la densité étant cependant maximale sur l'extérieur. Dans la classe 8-15cm les densités sont plus importantes sur le barrière et l'extérieur que la côte et le milieu. Pour les autres classes de taille on ne note pas de pattern spatial particulier.

La biomasse est répartie en fonction de la taille de façon très différente de la diversité ou la densité (Figure 14). Les petites tailles ne constituent qu'une faible part de la biomasse, les classes les plus importantes 16-30 cm et 30-50cm. Les plus grandes espèces (80cm) qui sont très peu diversifiées et peu abondantes constituent une part non négligeable de la biomasse en particulier à Moindou et Ouassé. Les classes 30-50cm et 50-80cm forment une part plus importante de la biomasse sur la côte Ouest que sur la côte Est. La biomasse des plus grandes espèces (>80cm) est plus grande à l'extérieur que sur les autres types de récif (Figure 15). Ceci est dû en particulier aux requins qui sont plus abondants dans les zones océaniques. La biomasse des espèces de la classe 30-50cm est plus grande sur le récif barrière avec une augmentation depuis la côte.

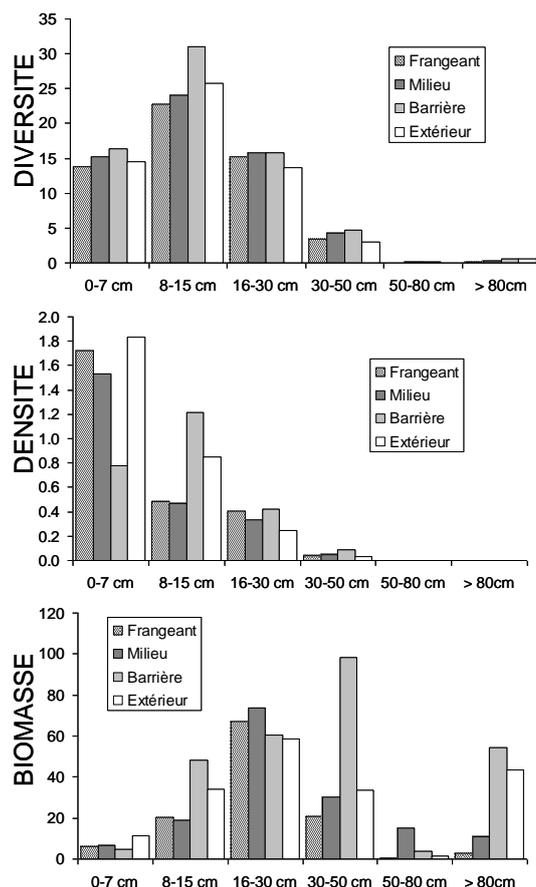


Figure 15 : distribution des catégories de taille en fonction du type de récif, données IRD seulement. Diversité en nombre d'espèces / transect ; Densité en poissons /m² ; Biomasse en g/m²

La plupart des espèces n'ont aucune valeur commerciale. Il y a en moyenne moins de 5 espèces à forte valeur commerciale par transect (Figure 16). La répartition spatiale de la diversité en fonction de la valeur des espèces est très homogène, que ce soit entre sites ou entre types de récifs. La diversité des espèces sans valeur commerciale augmente cependant de la côte jusqu'au barrière pour chuter légèrement à l'extérieur.

La densité des poissons en fonction de leur valeur commerciale (Figure 16) est faible dans tous les sites pour les espèces à forte valeur. Les densités les plus importantes de ces poissons sont observées sur la côte Est (Thio et Ouassé), mais c'est également sur la côte Est que les espèces sans valeur commerciale ont la plus contribution à la densité. Ces dernières voient leur densité diminuer de la côte jusqu'au récif barrière, leur densité augmentant de nouveau à l'extérieur. La densité des espèces à forte valeur commerciale diminue régulièrement du récif frangéant jusqu'à l'extérieur où cette densité est la plus faible. La densité des espèces à valeur commerciale faible ne montre pas de pattern particulier, avec cependant une densité nettement plus élevée sur le récif barrière.

La contribution des espèces à forte valeur commerciale à la biomasse est beaucoup plus importante que leur contribution à la diversité ou à la densité (Figure 16). En particulier ces poissons représentent la part la plus importante de la biomasse plus spécialement sur la côte Est (Thio et Ouassé). Il est cependant important de noter que ces poissons ne forment pas le plus grand groupe à Moindou. Cette forte contribution à la biomasse est due à la grande taille de la plupart des espèces ayant un intérêt commercial important. Il existe cependant des disparités entre sites, la biomasse que représentent ces espèces à Koné est 4 fois plus faible qu'à Thio et 6 fois plus faible qu'à Ouassé. Les poissons à forte valeur commerciale sont le

groupe le plus important sur tous les types de récifs. Leur biomasse augmente de la côte jusqu'au récif barrière, la biomasse diminuant ensuite à l'extérieur. La même distribution spatiale s'observe pour les deux autres catégories de poissons (sans valeur et faible valeur commerciale).

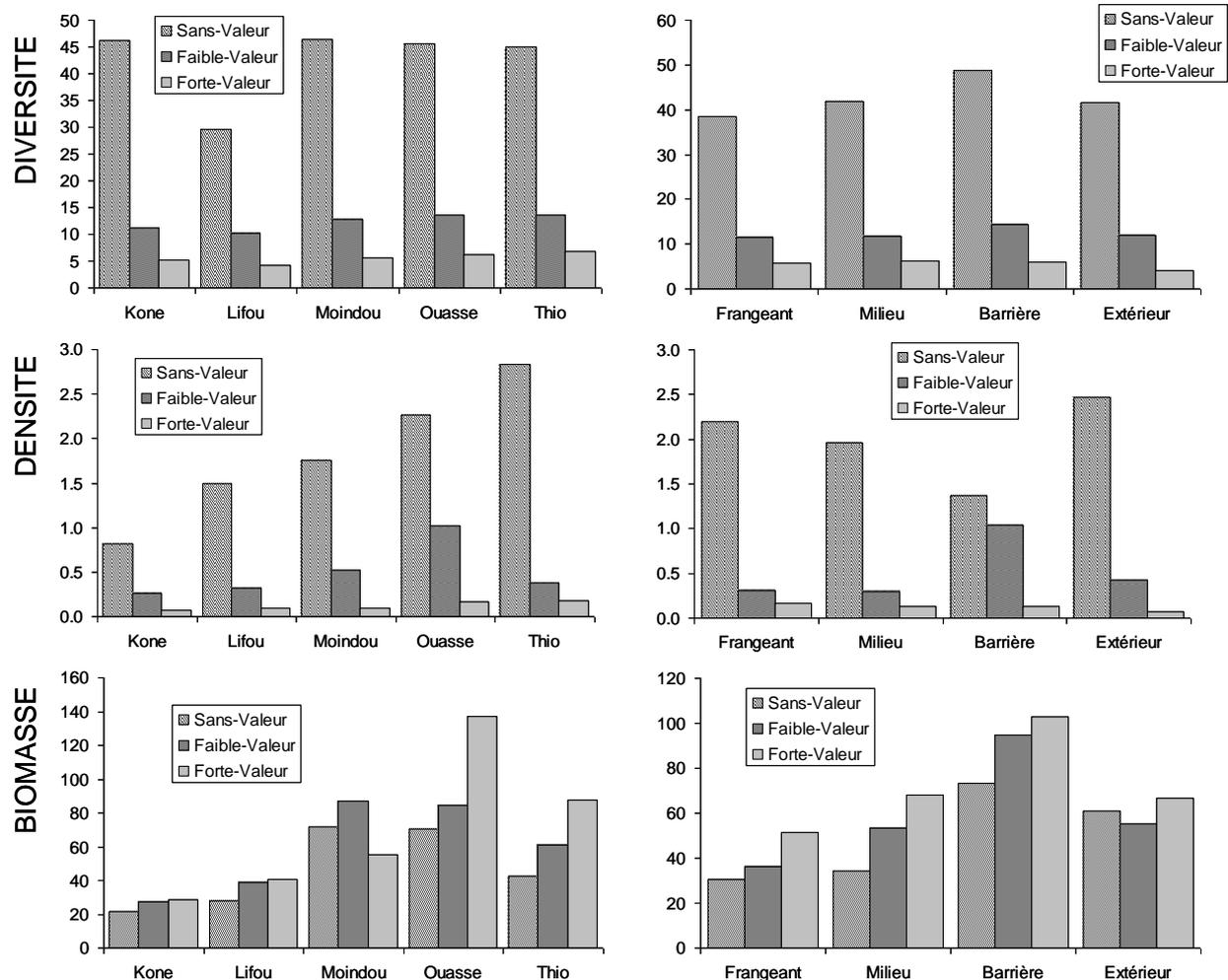


Figure 16 : distribution des espèces en fonction de leur valeur commerciale suivant les sites et les types de récif. Basé sur les données IRD. Diversité en nombre d'espèces / transect ; Densité en poissons / m² ; Biomasse en g/m²

3- Relations avec l'Environnement et la Pêche

Il est difficile de dissocier les effets de l'environnement avec celui de la pêche. Pour cette raison dans ce qui suit la pêche sera associée aux données de l'environnement dans les modèles statistiques.

3-1- Données Pêche

Les informations sur la pêche ont été obtenues par M.Kronen de la CPS et sont données ici pour information (car non collectées dans le cadre du projet ZONECO). Le tableau 8 récapitule de façon très synthétique les principales informations disponibles. Cette information n'a été utilisée que pour classer les sites en fonction de l'effort de pêche qu'ils subissent. Ce classement a été volontairement simplifié dans le rapport actuel de façon à faire ressortir dans les analyses ultérieures de ce rapport les principales actions possibles de la

pêche sur les ressources en poissons de récif. Il est important de noter que les informations contenues dans le tableau 8 se réfèrent aux populations riveraines et ne prennent pas en compte les pêcheurs venant de l'extérieur. Ces derniers sont particulièrement importants sur le site de Moindou et dans une moindre mesure ceux de Koné et Thio. Une première classification des stations en fonction de l'effort de pêche est proposée dans le tableau 9, basé sur ces données ainsi que la prise sur la en compte des populations avoisinantes.

Tableau 8 : Informations sur l'activité de pêche sur les 5 sites. Traduction d'un tableau fourni par M.Kronen (CPS).

* : les surfaces sont déterminées sur la base des travaux de S.Andréfouët complétés par l'interprétation de L.Vigliola. Remarque : la classe « Lagon » des Aires de pêche correspond à « Abrité côtier » et « Abrité côtier et lagonaires » des Captures. A Lifou les pêcheurs font la différence entre le plateau et le lagon alors que ces entités sont confondues dans l'étude géomorphologique

Consommation poisson frais / Habitant

Site	Population échantillonnée	Population totale extrapolée	Population totale recensée en 1996	kg/habitant/an	SE kg/habitant/an	Captures annuelles (kg)	% substance	% exportation
Lifou (Luengoni)	131	218	219	36.2	6.4	6087	65.0	35.0
Moindou	118	434	426	33	9.1	4900	83.5	16.5
Ouasse	25	45	57	20.7	4.4	1151	69.3	30.7
Koné (Oundjo)	142	295	301	34.4	5.6	24218	21.7	78.3
Thio	111	188	164	21.6	3.8	18680	18.9	81.1

Captures annuelles (kg)

Site	Abrité frangeant	Abrité côtier et lagonaire	Lagon	Lagon & Extérieur	Extérieur
Lifou (Luengoni)	92	369	3026	1672	927
Moindou	4697				202
Ouasse	235	891			25
Koné (Oundjo)	7494	12857	3269.0		597
Thio	10978	5535.6	1526.4		639

Aire de pêche / Habitant (km²) *

Site	Abrité frangeant	Lagon	Extérieur	Total
Lifou (Luengoni)		1.2	3.7	4.9
Moindou	18.1	67.8	4.7	90.6
Ouasse	4.3	6.4	6.6	17.3
Koné (Oundjo)	24.9	51.2	6.3	82.4
Thio	8.3	10.2	10.5	29.0

3.2 Données environnement

Une classification hiérarchique des stations (Figure 17) selon les principales caractéristiques de leur environnement (Tableau 9) montre que seules les stations « extérieures » forment un groupe homogène (groupe A). On note aussi que les récifs frangeant de Koné forment un groupe à part (C3). Cette classification est certes préliminaire puisqu'elle ne prend pas en compte le détail de l'information, mais seulement les moyennes, mais ceci montre que d'un site à l'autre un même type de récif peut avoir des caractéristiques très différentes.

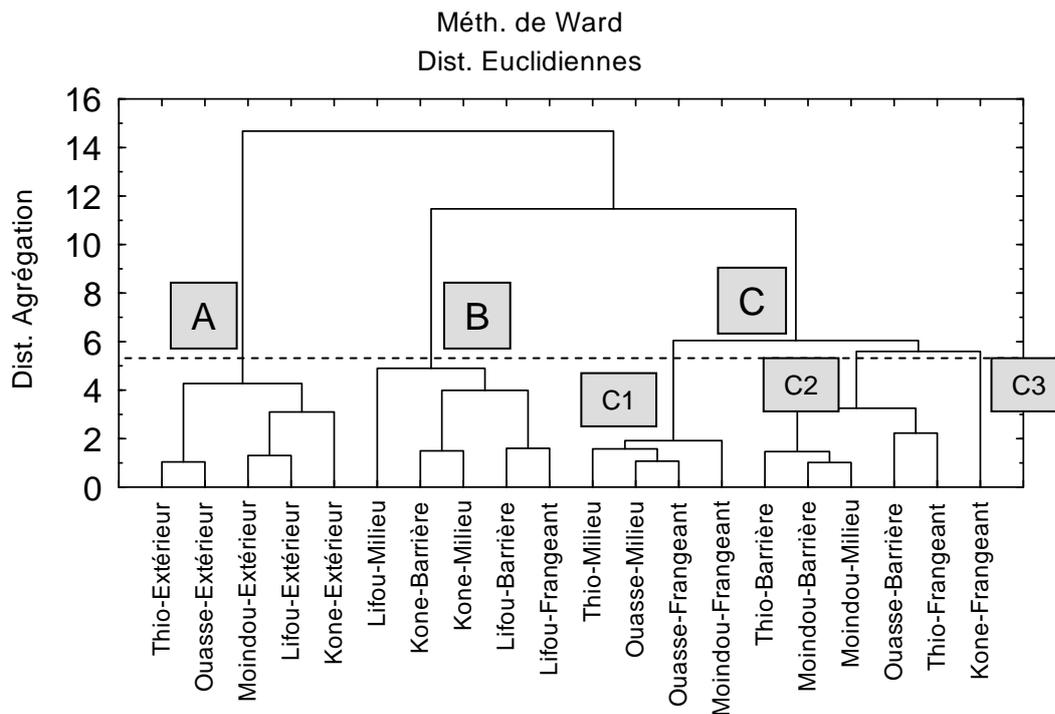


Figure 17 : classification des stations en fonction des principales caractéristiques de l'environnement (Tableau 9)

Une analyse graphique des caractéristiques de l'environnement (Figure 18) montre effectivement que les stations des récifs extérieurs (groupe A – Figure 17) se caractérisent par plus de corail et de fonds durs, une couverture algale (Koné excepté) et une diversité du substrat supérieures. La couverture corallienne ne montre pas de pattern particulier, on note cependant la forte couverture dans les stations frangeantes de Koné. Les fonds durs sont dans l'ensemble plus importants en milieu de lagon que sur le frangeant ou le barrière. La couverture algale est plus importante à Lifou que sur les autres sites. La diversité corallienne a tendance à diminuer des récifs frangeants jusqu'au barrière, ce qui va à l'encontre de ce qui est en général perçu. La diversité corallienne est plus forte sur l'extérieur que sur le récif barrière, Thio excepté. La diversité du paysage tend à augmenter de la côte jusqu'à l'extérieur, Koné excepté où cette diversité est relativement constante. La diversité du substrat augmente sur tous les sites de la côte vers les récifs extérieurs. La séparation des récifs frangeants de Koné (C1 – Figure 17) s'explique par la couverture et diversité corallienne ainsi que la couverture algale. Le groupe B (Figure 17) s'explique par les similitudes dans la couverture corallienne ainsi que la diversité du corail et du substrat. Les groupes C1 et C2 sont constitués des stations de Moindou, Thio et Ouassé qui ne sont pas à l'extérieur. Les stations de Thio et Ouassé présentent des variations similaires de leurs caractéristiques

environnementales (Figure 18) à l'exception du fort recouvrement en algue sur les frangeants de Thio. Moindou diffère des précédents par la faible couverture de fonds durs sur son récif barrière.

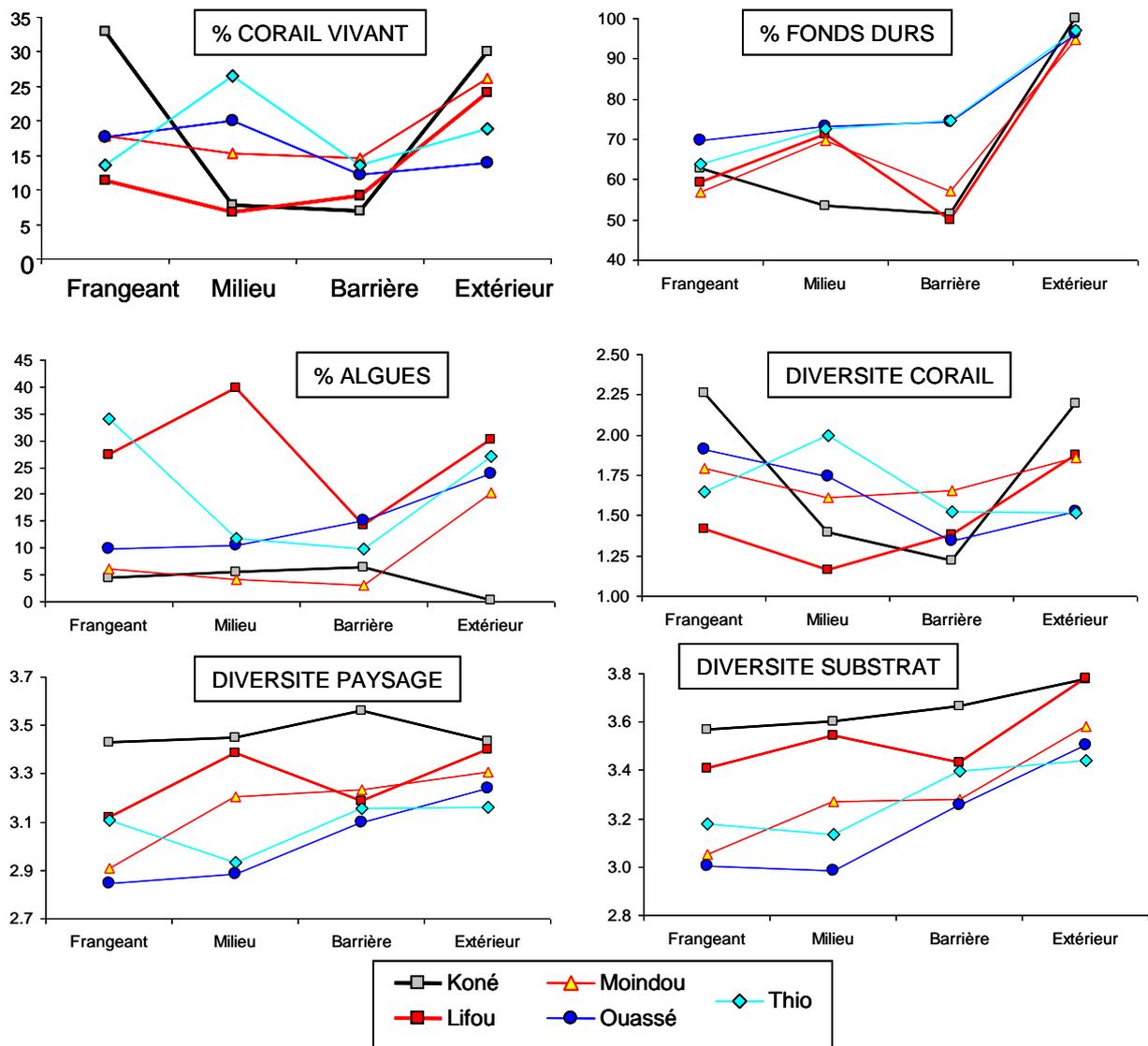


Figure 18 : principales caractéristiques de l'environnement sur les stations. Les ordonnées sont des % de recouvrement pour « % Corail », « % Fonds durs », « % Algues » et sont la valeur de l'indice de Shannon pour les diversités

Tableau 9 : principales caractéristiques environnementales des stations. Les diversités indiquées sont des indices de Shannon calculés sur les composantes relevées le long des transects (cf Méthodes). « Paysage » se réfère à la combinaison des informations sur les composantes biotiques et abiotiques. Le niveau de pêche est qualitatif, le niveau A étant le plus élevé et E le plus faible.

	Profondeur moy. ENV ₁	%sable-vase ENV ₂	% fonds durs ENV ₃	% corail-vivant ENV ₄	%macro-algues-herbiers – ENV ₅	Diversité-coral ENV ₆	Diversité-Substrat ENV ₇	Diversité-Paysage ENV ₈	Niveau Pêche
Frangeant									
Kone	2.4	14.5	62.7	32.9	4.3	2.3	3.6	3.4	B
Lifou	2.6	34.0	59.1	11.3	27.2	1.4	3.4	3.1	B
Moindou	2.6	14.0	56.9	17.9	6.1	1.8	3.1	2.9	A
Ouasse	3.5	11.2	69.9	17.8	9.9	1.9	3.0	2.8	C
Thio	3.5	16.3	64.0	13.6	34.1	1.6	3.2	3.1	B
Total	3.0	17.0	63.1	18.8	16.2	1.8	3.2	3.1	
Milieu									
Kone	3.3	27.8	53.4	7.9	5.5	1.4	3.6	3.4	B
Lifou	5.8	24.1	71.0	6.8	39.8	1.2	3.5	3.4	C
Moindou	3.1	19.0	69.8	15.3	4.2	1.6	3.3	3.2	A
Ouasse	4.5	7.4	73.1	20.1	10.4	1.7	3.0	2.9	D
Thio	4.1	7.6	72.7	26.5	11.8	2.0	3.1	2.9	C
Total	4.0	16.9	67.0	16.1	11.6	1.6	3.3	3.2	
Barrière									
Kone	1.6	24.9	51.5	6.9	6.4	1.2	3.7	3.6	C
Lifou	1.7	41.0	49.8	9.1	14.3	1.4	3.4	3.2	D
Moindou	2.8	12.4	57.1	14.7	3.1	1.7	3.3	3.2	A
Ouasse	4.2	8.9	74.5	12.2	15.1	1.3	3.3	3.1	D
Thio	2.4	10.8	74.7	13.6	9.8	1.5	3.4	3.2	C
Total	2.4	18.3	60.4	10.6	8.4	1.4	3.5	3.3	
Extérieur									
Kone	5.2	0.0	100	30.0	0.2	2.2	3.8	3.4	D
Lifou	5.5	2.4	96.9	24.1	30.1	1.9	3.8	3.4	E
Moindou	5.4	1.4	94.9	26.2	20.3	1.9	3.6	3.3	C
Ouasse	5.2	1.3	96.1	14.0	23.8	1.5	3.5	3.2	E
Thio	6.1	1.4	97.0	18.9	27.2	1.5	3.4	3.2	D
Total	5.5	1.4	96.6	22.2	21.8	1.8	3.6	3.3	

3.3 Effets de l'environnement et de la pêche sur les peuplements de poissons

Le même type d'analyse a été appliqué à la diversité, densité et biomasse de l'ensemble des peuplements ou à leurs diverses composantes (trophique, taille, intérêt économique), notés « Y » dans le modèle (GLM) :

$$Y = A_0 + A_1 \text{ Site} + A_2 \text{ Type de Récif} + A_3 \text{ ENV}_1 + \dots + A_{11} \text{ ENV}_8 + A_{12} \text{ Pêche} + \varepsilon \quad [1]$$

où ENV_i sont indiqués dans le tableau 9. Les interactions entre sites, types de récifs et niveaux de pêche ne sont pas testées car il existe de nombreuses cellules vides. Toutes les analyses ont porté sur les données IRD seulement.

Les résultats sont donnés dans les tableaux 10, 11, 12. De façon générale on remarque que les caractéristiques environnementales sont rarement significatives à l'exception de la profondeur. La raison est liée à des actions très différentes de ces caractéristiques suivant les sites et les types de récif. Comme nos modèles ne testent pas l'interaction entre site, type de récif et caractéristiques environnementales des effets très significatifs peuvent être masqués. L'analyse de ces interactions étant très complexe vu le nombre de facteurs impliqués ce sera abordé dans le prochain rapport.

3.3.1 Diversité

La diversité (Tableau 10) est de façon générale déterminée de façon très significative par le site, type de récif et la profondeur. La pêche n'a pas d'effet sur la diversité dans son ensemble. La diversité des poissons est significativement plus forte sur les stations avec beaucoup de fonds durs et un substrat diversifié.

Si les espèces sont réparties en fonction de leur valeur économique, le site, type de récif, niveau de pêche et profondeur ont tous un effet très significatif sur ces composantes de la diversité. Le site n'a d'influence que sur les espèces sans intérêt commercial et le type de récif influe également surtout sur ce groupe d'espèces. La pêche a une influence significative sur la diversité des espèces à valeur économique faible.

La structure trophique est fortement influencée par le site, type de récif, niveau de pêche, profondeur et dans une moindre mesure l'importance des fonds durs et des algues. Ces facteurs ont des effets différents suivant les catégories trophiques. Ainsi le type de récif est surtout important pour les macrocarnivores et piscivores alors que le site est significatif pour toutes les catégories trophiques. La pêche influence très significativement la diversité des herbivores mais pas des autres catégories. La profondeur agit sur les herbivores et brouteurs don la diversité est maximale dans les petits fonds. La part de variance expliquée (r² ajusté) est maximale pour les microcarnivores.

Tableau 10 : influence du site, type de récif, niveau de pêche et caractéristiques de l'environnement (tableau 9) sur la diversité suivant le modèle [1]. Les entêtes en grisés indiquent que l'ensemble des classes est pris en compte, le détail pour chaque classe étant donné dans les colonnes suivantes. NS : non significatif ; * : p < 0.05 ; ** : p < 0.01 ; *** : p < 0.001

	RS-Total	Valeur Eco	Valeur Nulle	Valeur Faible	Valeur Forte	Trophique	Macro-Carn.	Micro-Carn.	Herbivores	Brouteurs	Piscivores	Planctonophages	Taille	0-7 cm	8-15 cm	16-30 cm	30-50 cm	50-80 cm	> 80 cm
Type de Récif	***	***	***	**	*	***	***	*	NS	NS	***	NS	***	NS	***	NS	*	NS	**
Site	***	***	***	NS	NS	***	**	***	*	*	***	***	***	***	***	NS	NS	NS	***
Indice-pêche	NS	***	NS	**	NS	***	NS	NS	***	NS	*	NS	***	NS	**	NS	NS	NS	***
Profondeur	***	**	**	**	**	***	**	NS	**	**	NS	**	**	*	*	**	***	NS	NS
% Fonds meubles	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
% Fonds durs	*	NS	*	NS	NS	**	NS	***	NS	*	NS	NS	NS	NS	*	NS	NS	NS	NS
% Corail	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
% Algues	NS	NS	NS	NS	**	*	NS	NS	**	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	*	NS	NS
Diversité-coraïl	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Diversité-Substrat	*	NS	NS	NS	NS	NS	*	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	*	NS	NS	NS
Diversité-Paysage	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	*
R ² ajusté x 100	30		33	20	17		32	47	24	21	28	26		24	32	23	16	01	20

La structure en taille est influencée par les mêmes facteurs que la structure trophique à l'exception des fonds durs et des algues qui n'ont pas d'effet significatif. Deux classes de taille sont beaucoup plus affectées que les autres : 8-15 cm et > 80 cm. La profondeur joue sur toutes les classes inférieures à 50 cm. La pêche a l'effet le plus significatif sur la diversité des poissons les plus grands (> 80 cm). A noter que la diversité de la classe 50-80 cm n'est corrélée à aucun des facteurs étudiés.

3.3.2 Densité

La densité (Tableau 11) a été convertie sur une échelle log pour atténuer l'effet de l'existence de grands bancs. La densité générale est fortement liée au site mais aucun autre des facteurs analysés n'est significatif.

La densité en fonction de la valeur économique est fortement liée au site, type de récif et niveau de pêche. Ces facteurs agissent cependant surtout sur la densité des espèces à valeur économique faible, le site agissant cependant sur toutes les classes de valeur économique. C'est également pour les valeurs économiques faibles que le niveau de variance expliqué est le meilleur.

La structure trophique en densité est également bien expliquée par le site, type de récif et indice de pêche, la couverture corallienne et la diversité du substrat jouant aussi un rôle. Un examen plus approfondi des données montre que c'est sur la côte Est (Thio et Ouassé) que le rôle du corail et du substrat sont les plus significatifs, alors qu'à Koné et Lifou ces facteurs ne jouent aucun rôle significatif. La catégorie trophique la plus sensible est les planctonophages qui sont surtout influencés par le site. La densité des herbivores et piscivores n'est expliquée par aucun des facteurs analysés.

Tableau 11 : influence du site, type de récif, niveau de pêche et caractéristiques de l'environnement (tableau 9) sur la densité biomasse (log) suivant le modèle [1]. Les entêtes en grisés indiquent que l'ensemble des classes est pris en compte, le détail pour chaque classe étant donné dans les colonnes suivantes. NS : non significatif ; * : $p < 0.05$; ** : $p < 0.01$; *** : $p < 0.001$. Le r^2 ajusté peut présenter des valeurs négatives qui indiquent seulement que le modèle ne comporte aucune corrélation

	Densité- Total	Valeur Eco	Valeur Nulle	Valeur Faible	Valeur Forte	Trophique	Macro-Carn.	Micro-Carn.	Herbivores	Brouteurs	Piscivores	Planctonoph ages	Taille	0-7 cm	8-15 cm	16-30 cm	30-50 cm	50-80 cm	> 80 cm
Type de Récif	NS	***	NS	***	NS	***	***	*	NS	*	NS	NS	***	NS	***	**	**	NS	*
Site	***	***	***	***	*	***	NS	***	NS	**	NS	***	***	***	**	NS	NS	NS	***
Indice-pêche	NS	***	NS	***	NS	**	NS	NS	NS	*	NS	*	***	NS	***	NS	NS	NS	***
Profondeur	NS	NS	NS	**	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	**	NS	NS	NS	***	NS	NS
% Fonds meubles	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
% Fonds durs	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	*	NS	NS	NS	NS
% Corail	NS	NS	NS	NS	NS	*	NS	NS	NS	*	NS	*	NS	*	NS	NS	NS	NS	NS
% Algues	NS	*	NS	NS	**	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Diversité-corail	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Diversité-Substrat	NS	NS	NS	NS	NS	*	***	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	*	NS	NS	NS
Diversité-Paysage	NS	NS	NS	NS	NS	NS	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
R ² ajusté x 100	32		26	34	15		24	26	-1	20	-2	33		30	36	16	14	-1	15

La structure en taille est fortement influencée par le site, type de récif et niveau de pêche, les classes les plus sensibles étant 8-15 cm et > 80 cm, comme pour la diversité. On note l'absence de corrélation pour la classe 50-80 cm comme pour la diversité.

3.3.3 Biomasse

La biomasse (tableau 12) a été analysée sur une échelle logarithmique de façon à tenir compte de la présence dispersée de gros poissons. La biomasse globale est fortement influencée par le site, type de récif, niveau de pêche, profondeur et la diversité du substrat.

La décomposition de la biomasse en fonction de la valeur économique montre que les mêmes facteurs agissent que sur la biomasse globale. Curieusement ce sont les espèces sans valeur commerciale qui sont le plus significativement affectée par l'environnement et la pêche. En particulier on ne relève aucun effet significatif de la pêche sur la biomasse des espèces à valeur économique non nulle.

La structure trophique est également affectée par les mêmes facteurs que la biomasse globale, à l'exception de la diversité du substrat qui n'a plus de rôle significatif alors que la couverture corallienne en a un. Les planctonophages sont le groupe le plus affecté par ces facteurs. La pêche diminue significativement la biomasse des herbivores, macrocarnivores et planctonophages (figure 19). La profondeur a un effet surtout sur les planctonophages, ces derniers ayant une biomasse qui augmente avec la profondeur.

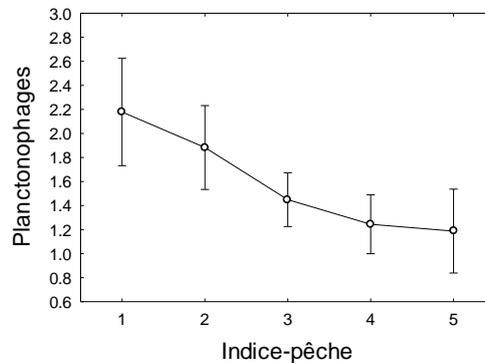


Figure 19 : effet de la pêche sur la biomasse (échelle log) des planctonophages. L'indice 1 indique le niveau de pêche le plus faible et 5 le plus fort.

Tableau 12 : influence du site, type de récif, niveau de pêche et caractéristiques de l'environnement (tableau 9) sur la biomasse (log) suivant le modèle [1]. Les entêtes en grisés indiquent que l'ensemble des classes est pris en compte, le détail pour chaque classe étant donné dans les colonnes suivantes. NS : non significatif ; * : $p < 0.05$; ** : $p < 0.01$; *** : $p < 0.001$

	Biomasse- Total	Valeur Eco	Valeur Nulle	Valeur Faible	Valeur Forte	Trophique	Macro-Carn.	Micro-Carn.	Herbivores	Brouteurs	Piscivores	Planctonoph ages	Taille	0-7 cm	8-15 cm	16-30 cm	30-50 cm	50-80 cm	> 80 cm
Type de Récif	***	***	***	***	*	***	***	NS	NS	NS	***	***	***	NS	***	NS	***	NS	**
Site	***	***	***	**	*	***	**	*	NS	***	***	***	***	***	*	**	*	NS	***
Indice-pêche	***	**	***	NS	NS	***	*	NS	**	NS	NS	***	***	NS	NS	NS	*	NS	***
Profondeur	**	**	NS	**	***	**	NS	NS	*	*	**	**	***	NS	NS	**	***	NS	NS
% Fonds meubles	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
% Fonds durs	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	*	NS	NS	NS
% Corail	NS	NS	NS	NS	NS	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
% Algues	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Diversité-corail	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Diversité-Substrat	**	**	**	NS	NS	NS	***	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	*
Diversité-Paysage	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	*
R ² ajusté x 100	38		31	25	24		27	10	10	27	23	35		23	25	23	25	1	23

La structure en taille présente la même réponse que la structure trophique aux facteurs analysés. Les classes 30-50 cm et > 80cm sont celles affectées par le plus de facteurs. En particulier ce sont les seules sur les quelles la pêche a un effet significatif (Figure 20).

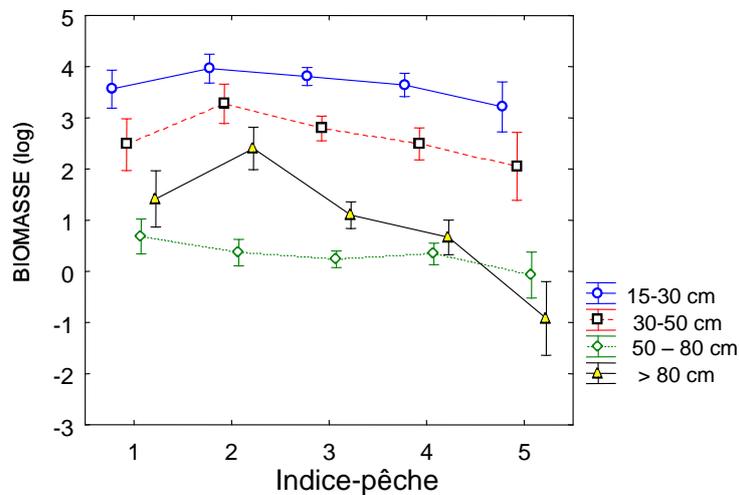


Figure 19 : effet de la pêche sur la biomasse (échelle log) des poissons en fonction de la taille de l'espèce. L'indice 1 indique le niveau de pêche le plus faible et 5 le plus fort.

DISCUSSION

Les résultats présentés ne sont qu'une analyse préliminaire. En particulier il conviendra d'analyser beaucoup plus avant les relations entre peuplements et caractéristiques de l'environnement car ces dernières ont des rôles complexes que nos premières analyses n'ont pas pu mettre en évidence. De la même façon l'indice de pêche utilisé est préliminaire par nature et il conviendra d'explorer comment l'information sur les activités de pêche peut permettre de définir un niveau d'effort de pêche satisfaisant. Dans l'immédiat il est cependant possible de tirer un certain nombre de conclusions de cette étude.

1- Comparaison avec d'autres sites

Les diversités observées sont très proches les unes des autres à l'exception de Lifou comparées aux valeurs observées dans le reste de la région (Figure 21). Les valeurs de diversité semblent suivre une courbe parabolique avec un maximum aux Fidji et un minimum en Polynésie. Les valeurs sont cependant fortement liées à des facteurs à grande échelle comme la taille des îles, le degré d'isolement des îles et la région biogéographique.

Les densités observées au cours de cette étude sont dans l'ensemble parmi les plus fortes sur ce gradient ouest-est (Figure 22) avec l'exception notable de Koné et dans une moindre mesure Lifou. Plusieurs raisons peuvent être avancées pour expliquer les faibles densités sur ces deux sites. Dans les deux cas le lagon y est étroit et peu profond. La couverture corallienne et en fonds durs n'est pas très élevée à Koné et à Lifou les fonds présentent peu d'habitabilité. La densité des sites a tendance à diminuer selon le gradient ouest-est. Les causes sont encore mal connues mais il existe un lien fort entre la densité des peuplements et la diversité sur un site (Figure 23). Ceci implique que si les densités observées en Nouvelle Calédonie sont forte c'est que la diversité y est élevée, la cause de cette diversité élevée étant en grande partie à lier à la position de la Nouvelle Calédonie vis-à-vis du centre de biodiversité que constitue la région Indonésie-Philippine-Mer de Chine ainsi que la taille

de notre archipel et sa connectivité à l'ouest avec la Grande Barrière via les Chesterfield et au nord avec la Papouasie via le Vanuatu et les Salomon. On remarque également qu'à diversité gamma égale les sites de Nouvelle Calédonie ont tendance à avoir des densités supérieures. Ceci implique que tout autre facteur par ailleurs égal les récifs de Nouvelle Calédonie auraient un potentiel en densité supérieur à celui des îles situées plus à l'est dans le Pacifique Sud.

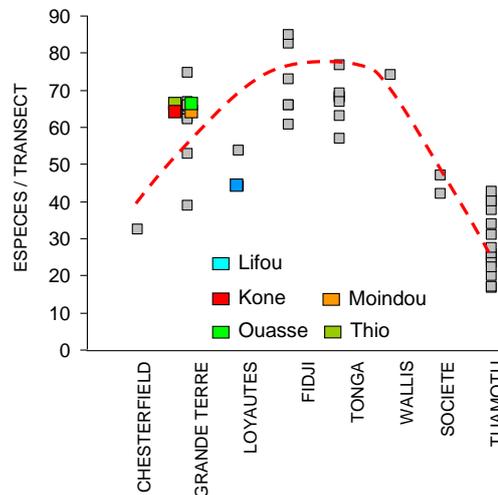


Figure 21 : comparaison des valeurs moyennes de diversité obtenues lors de la présente étude avec d'autres sites du Pacifique Sud. Les sites sont rangés d'ouest en est.

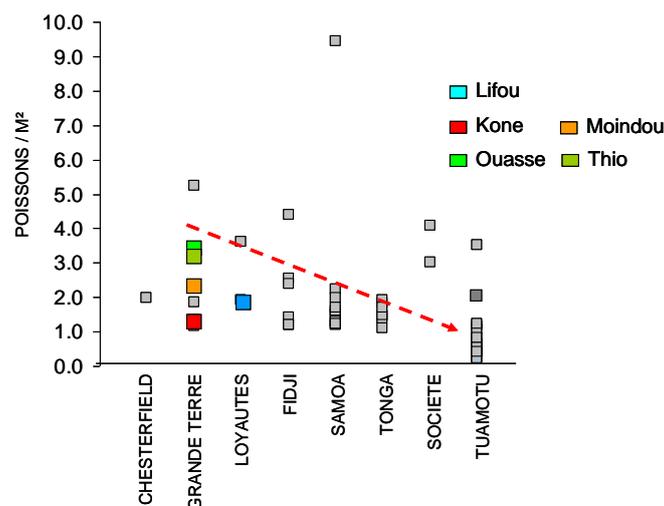


Figure 22 : comparaison des valeurs moyennes de densité obtenues lors de la présente étude avec d'autres sites du Pacifique Sud. Les sites sont rangés d'ouest en est.

Le niveau de biomasse des sites de notre étude (Figure 24) est plus élevé que ce qui s'observe sur les autres sites à notre disposition sur un axe ouest-est dans le Pacifique Sud (Figure 24) à l'exception de Lifou et Koné qui comme pour la densité ont des valeurs inférieures au reste de nos sites de Nouvelle Calédonie. En revanche plusieurs autres sites de Nouvelle Calédonie présentent des biomasses inférieures à celles de Koné et Lifou. Une relation existe entre biomasse et diversité à l'échelle des sites (Figure 23) très similaire à ce qui a été observé pour la densité. Les causes en sont similaires. Le site de Lifou qui présente une diversité faible a très probablement un potentiel de biomasse également faible du fait de cette diversité peu élevée. En revanche Koné possède une diversité assez importante mais une faible biomasse et une faible densité. Il existe bien entendu des raisons écologiques (récifs peu développés, faible couverture corallienne ...) mais il est légitime de se demander si la pêche

ne serait pas en partie responsable de cet état de fait. Les données dont nous disposons sur la pêche suggèrent que le site de Koné est activement pêché par les riverains mais moins que Thio par exemple. La pêche des non riverains pourrait sensiblement changer ce point de vue avec par exemple Moindou qui subit l'activité de personnes venant de La Foa ou de l'agglomération de Nouméa. Ceci se reflète dans l'importance relative des espèces à forte valeur commerciale qui ont une contribution à la biomasse plus faible à Moindou qu'à Koné (Figure 16).

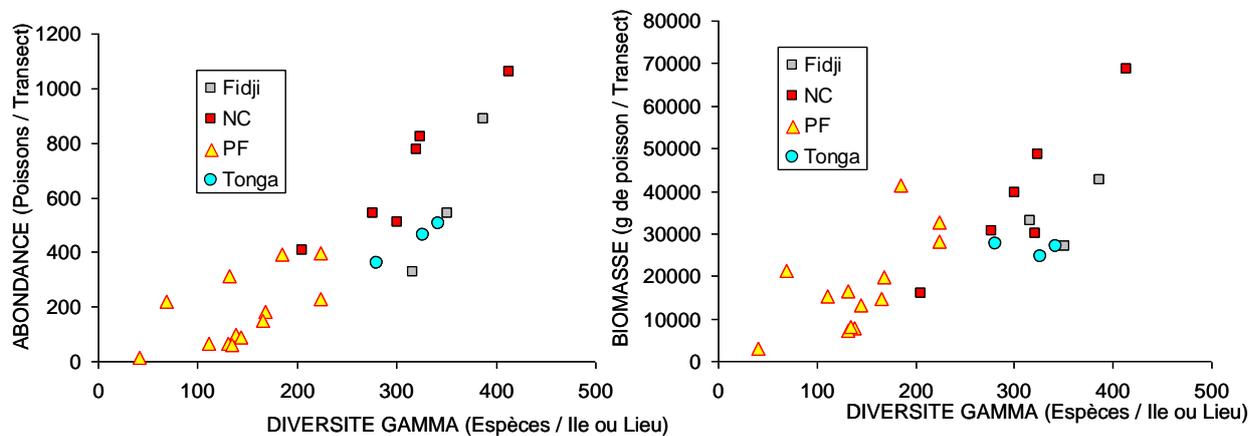


Figure 23 : relations entre densité (abondance), biomasse et diversité à grande échelle. Chaque point représente un site d'étude (chaque site comprend un grand nombre de stations). La diversité gamma représente l'ensemble des espèces échantillonnées sur le site.

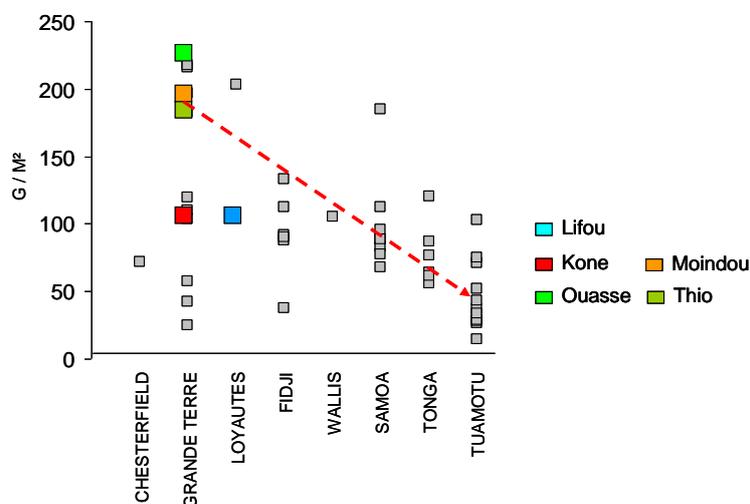


Figure 24 : comparaison des valeurs moyennes de biomasse obtenues lors de la présente étude avec d'autres sites du Pacifique Sud. Les sites sont rangés d'ouest en est.

2- Principales conséquences pour la gestion

Il faudra probablement de nombreuses analyses pour tirer toutes les conséquences de ces données pour notre compréhension du fonctionnement des peuplements de poissons de récif et comment cela peut être pris en compte en matière de gestion, par exemple en développant des espèces (ou groupes d'espèces) indicatrices de la perturbation amenée par la pêche.

En l'état il est cependant possible de dire que les cinq sites échantillonnés ont des potentiels très différents. En particulier Koné et Lifou présentent très probablement un

potentiel bien moindre que les trois autres sites avec des densités et des biomasses beaucoup plus faibles, malgré des structures de peuplement analogues. Ces deux sites seront donc sans doute beaucoup plus fragiles à une exploitation ou une perturbation. Les sites de la côte Est (Thio et Ouassé) ont des valeurs plus élevées que les autres. Cette situation est probablement due en partie à un potentiel important mais aussi au niveau de la pêche qui y est peu élevé. Les données de pêche à notre disposition sur les populations riveraines montrent des captures importantes à Thio et très faibles à Ouassé. Il faut cependant prendre en compte la pêche par la population des bourgades voisines. A Thio de nombreux pêcheurs viennent du village et durant les week-ends des plaisanciers viennent de l'agglomération de Nouméa et de la côte ouest, cependant ce niveau de fréquentation est très probablement beaucoup plus faible qu'à Moindou qui subit la visite de pêcheurs amateurs et professionnels de La Foa, du village de Moindou et de l'agglomération de Nouméa beaucoup plus proche que de Thio. En revanche à Ouassé la pression extérieure reste relativement faible du fait de l'isolement du site (mal desservi par la route et loin par la voie maritime). Ceci se reflète dans le niveau des biomasses des différentes catégories commerciales (Figure 16), Ouassé ayant des valeurs bien plus importantes que Thio ou Moindou.

Nos données montrent très clairement un gradient côte-récif barrière pour la diversité, densité et biomasse d'un nombre important de composantes des peuplements, le récif extérieur ayant en général des valeurs inférieures au récif barrière. Les raisons de ce gradient sont essentiellement écologiques. Les eaux côtières reçoivent sur la majeure partie des sites de forts apports terrigènes ce qui entraîne une faible couverture corallienne, une forte production planctonique et peu de turf algal, nourriture de base des poissons brouteurs. A l'opposé les récifs barrières ont des eaux claires qui favorisent la couverture corallienne. Il est probable que les eaux lagunaires sont en quelque sorte piégées le long de la barrière et qu'il y existe une production primaire importante qui combine ces apports lagunaires avec des apports de nutriments océaniques. Ceci amène le développement des planctonophages d'une part et des brouteurs d'autre part car le turf algal trouve des conditions idéales d'éclairage et de substrat sur le récif barrière. Les piscivores et macrocarnivores tirent également avantage de cette situation, les premiers par la présence de nombreuses espèces proies planctonophages ou brouteurs et les seconds par la présence d'une riche faune d'invertébrés associés à des couvertures coralliennes importantes. La pente externe tire moins profit de la conjugaison des apports océaniques et lagunaires bien que la couverture corallienne ainsi que la diversité des substrats et paysages soit en général plus importante à l'extérieur que sur la barrière. Il est possible que les mouvements engendrés par la houle ne soient pas étrangers à des peuplements moins importants que ceux tout proche du récif barrière. A ces raisons écologiques s'ajoute probablement aussi une pression de pêche différente. En effet l'accessibilité à la ressource est sans doute un facteur important en pêche. Les récifs frangeants ou les îlots abrités de milieu de lagon sont plus faciles d'accès que la barrière ou l'extérieur, ce dernier étant souvent peu exploité suite aux distances importantes pour atteindre les lieux de pêche et à la difficulté d'y pêcher dès que le vent ou la houle océanique y sévissent.

La pêche affecte les peuplements de poissons de récif de façon très complexe. Les modèles statistiques que nous avons développés montrent que la diversité et la densité des différentes composantes des peuplements sont moins affectées que la biomasse (Tableaux 10, 11, 12). De façon générale nous n'avons pas pu mettre en évidence une relation claire entre la valeur économique des poissons et un effet de la pêche. En revanche, certaines catégories sont particulièrement sensibles telles que les grandes espèces (> 80cm) qui sont soit pêchées soit victimes de changements du milieu suite à la pêche. L'indice de pêche utilisé est cependant préliminaire par nature et il est probable qu'il faudra l'affiner, par exemple en prenant en compte des facteurs tels que la distance aux agglomérations, la densité des populations non

riveraines, la distance d'accès des stations aux rampes de mise à l'eau des bateaux ... La pêche a très probablement un effet différent suivant les sites. Dans les sites où les peuplements sont peu diversifiés ou peu denses (Koné et Lifou) nous avons déjà indiqué que la pêche aura sans doute un effet plus important que sur les autres sites. De même les effets de la pêche ne seront pas les mêmes suivant les types de récifs. Ainsi sur les récifs barrière les herbivores et brouteurs sont très abondants et présentent une biomasse élevée. Ces espèces se rencontrent à des densités et biomasses beaucoup plus faibles sur les récifs frangeants. Un même effort de pêche sur ces poissons sur les deux types de récif aura sans doute pour conséquence l'apparition d'invertébrés herbivores (oursins), l'extension des surfaces couvertes par les macro-algues et prairies marines dans la zone côtière, alors que sur le barrière il faudra des pressions de pêche beaucoup plus fortes pour arriver à des résultats similaires.

Les caractéristiques des peuplements n'ont guère pu être reliés aux données sur l'environnement recueillies lors des comptages. Une telle situation est assez paradoxale car des facteurs tels que la couverture corallienne, la couverture algale, la diversité du paysage ou du corail sont tous connus pour avoir des effets importants sur les peuplements de poissons en Nouvelle Calédonie (voir Kulbicki, 2006 pour une revue²). Les premières analyses montrent des effets parfois contradictoires d'un même facteur suivant le site et le type de récif, mais dans l'ensemble on observe plutôt une absence d'effets clairs. Une analyse en cours montre que l'échelle spatiale est essentielle dans la perception des effets de ces facteurs de l'environnement et que pour les 5 sites échantillonnés la meilleure échelle spatiale se situait au niveau du récif et non du transect ou de la station comme analysé dans le présent rapport. Par ailleurs la télédétection permet d'obtenir de nos jours des informations à différentes échelles spatiales sur la géomorphologie et la nature des éléments paysagers des récifs. Des travaux en cours montrent que la composition spécifique des peuplements de poissons reflète bien la structure géomorphologique et paysagère telle que déterminée par télédétection. La combinaison de ces informations avec les données recueillies sur l'environnement au niveau des transects est à l'étude dans la perspective de modéliser la diversité (et de proche en proche la densité et la biomasse) des peuplements de poissons associés.

En conclusion si nous n'avons pas encore obtenu de « recette » de gestion consécutive à ce travail, les premiers résultats montrent des contrastes importants entre les sites qu'il faudra prendre en compte dans la gestion des ressources et de l'environnement. Ce travail doit être prochainement conjugué avec d'autres approches, en particulier la télédétection et l'analyse spatiale de la pêche, pour pouvoir générer des produits tels que modèles prédictifs pour la diversité ou la biomasse ou encore le développement d'indicateur des effets de la pêche.

² Kulbicki M. 2006 Ecologie des poissons lagunaires de Nouvelle Calédonie. Thèse EPHE-Université de Perpignan. 194p. + Annexes 501 p.

ANNEXE I

Méthode utilisée pour enregistrer les paramètres environnementaux des peuplements de poissons de récif

Part 1

Campaign | Site | Diver | Transect |
D | / / 20 | Lat. | ' | Long. | ' | WT |

Starting time : | : | Visibility | m | Side : Left | Right |

Part 2

<input type="checkbox"/> coast	<input type="checkbox"/> intermediate zone	<input type="checkbox"/> barrier
<input type="checkbox"/> linear <input type="checkbox"/> cape	<input type="checkbox"/> submerg. reef <input type="checkbox"/> pinnacle	<input type="checkbox"/> outer slope <input type="checkbox"/> pass
<input type="checkbox"/> bay mouth <input type="checkbox"/> back of bay	<input type="checkbox"/> near surf. reef <input type="checkbox"/> islet lagoon	<input type="checkbox"/> reef crest <input type="checkbox"/> hoa/chanel
<input type="checkbox"/> estuary <input type="checkbox"/> chanel	<input type="checkbox"/> lagoon floor <input type="checkbox"/> islet fringing reef	<input type="checkbox"/> back reef <input type="checkbox"/> motu
<input type="checkbox"/> intertidal <input type="checkbox"/> flat <input type="checkbox"/> gentle slope <input type="checkbox"/> steep slope <input type="checkbox"/> talus <input type="checkbox"/> basin <input type="checkbox"/> lagoon plain		
<input type="checkbox"/> hard bottom <input type="checkbox"/> large coral patches <input type="checkbox"/> small coral patches <input type="checkbox"/> coral field <input type="checkbox"/> seaweed bed		
<input type="checkbox"/> detritical bottom <input type="checkbox"/> soft bottom <input type="checkbox"/> seagrass bed <input type="checkbox"/> mangrove		

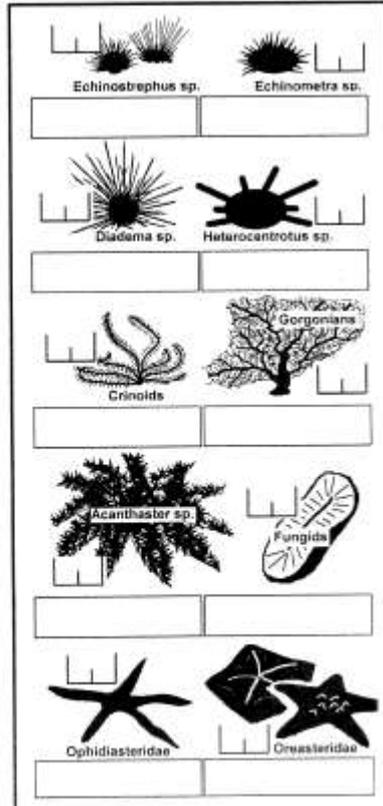
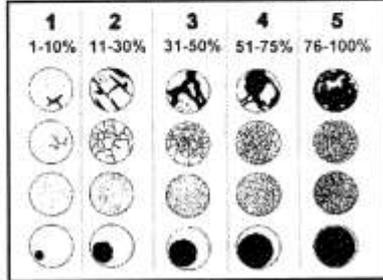
Part 3

	current	relief features	exposure to dominant wind	oceanic influence	terrigenous influence	
none	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
medium	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
strong	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Quadrat limits 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50

Average depth (m)									
Habitability (1 to 4)									

General coverage	Mud									
	Sand									
	Dead coral debris									
	Small boulders (< 30 cm)									
(1) Live corals	Large boulders (< 1 m)									
	Eroded dead coral, rock									
	Old dead coral in place									
	Bleaching coral									
	(1) Live corals									
	(2) Soft invertebrates									
	(2)	Encrusting								
		Massive								
		Digitate								
		Branch								
Foliose										
Tabulate										
Grass/alg	Millipora sp.									
	Soft corals									
	Sponges									
	Cyanophyceae									
	Sea grass									
Others :	Encrusting algae									
	Small macro-algae									
	Large macro-algae									
	Drifting algae									
	Micro-algae, Turf									



Part 4

Part 1 :

Entête contenant les informations générales sur la station: date, position, identifiant du plongeur, numéro de la station et côté de la station du comptage (2 feuille de substrat sont remplies pour chaque station, une pour chaque côté du cordeau)

Visibilité: mesurée en mètres en utilisant une plaquette blanche de 30 x 25 cm. La visibilité est définie comme la distance horizontale sous l'eau à laquelle la plaquette n'est plus visible.

Part 2 :

Définition des caractéristiques à grande échelle de la station.

Première ligne: définition de la zone (un seul choix)

Le second encadré permet de préciser la zonation (un choix)

Le troisième encadré définit où la station se situe sur la pente récifale (7 possibilités – 1 choix)

Le quatrième encadré définit les principales caractéristiques benthiques de la zone où la station se situe. Deux choix sont possibles.

Le cinquième encadré définit les principales caractéristiques physiques de la zone

Part 3 :

Définition de la nature détaillée du substrat.

Chaque côté du cordeau est divisé en 10 quadrats de 5m x 5m. Les limites de ces quadrats longent le cordeau. Ils sont définis par les numéros (0, 5, 10 ...).

Pour chaque quadrat l'observateur note:

1- la profondeur moyenne (m) et l'habitabilité (quantité de refuge disponible pour les poissons) sur une échelle de 1 à 4

2- La couverture générale: 9 classe sont indiquées. L'observateur note pour chacune la proportion de surface couverte sur le fond : 1 : 1-10% ; 2 : 11-30% ; 3 : 31-50% ; 4 : 51-75% ; 5 : 76-100%. Les éléments formant moins de 1% ne sont pas notés.

3- Couverture corallienne: l'observateur classe les coraux en 7 catégories. La notation de 1 à 5 est utilisée (idem que précédente) mais se rapporte à la proportion de coraux vus (ex. si la station a 20% de coraux massifs et 80% de coraux branchus, la notation sera de 2 et 5 respectivement, quelque soit le taux de couverture corallienne sur le quadrat)

4- Invertébrés sessiles: seuls les éponges et alcyonnaires sont notés selon le même principe que les coraux

5- Algues et herbiers: la même notation est utilisée que pour les coraux mais les algues et herbiers sont considérés indépendamment du substrat.

Part 4 :

Organismes individuels: l'observateur note tous les organismes appartenant aux taxons décrits sur la feuille de substrat sur une bande de 1m le long des 50 m du cordeau.

Famille	Espèce	Koné			Lifou			Moindou			Ouasse			Thio			Total					
		Frangéant	Barrière	Mileiu	Extérieur	Frangéant	Barrière	Mileiu	Extérieur	Frangéant	Barrière	Mileiu	Extérieur	Frangéant	Barrière	Mileiu		Extérieur				
HEMIRAMPHIDAE	Hemirhamphus far					1														1		
HEMIRAMPHIDAE	Hyporhamphus dussumieri														2						2	
HOLOCENTRIDAE	Myripristis spp.		3	4	3				2	1			9	6					4		32	
HOLOCENTRIDAE	Myripristis amaena							1	1	1				2							5	
HOLOCENTRIDAE	Myripristis berndti													1		1					2	
HOLOCENTRIDAE	Myripristis kuntee		1	1			1					5	1		1			1		1	12	
HOLOCENTRIDAE	Myripristis murdjan		5	1	2								5	2		1					16	
HOLOCENTRIDAE	Myripristis pralinia													1		2					3	
HOLOCENTRIDAE	Myripristis violacea		1							1			3	3		1			1		10	
HOLOCENTRIDAE	Neonyphon spp.		1	1																	3	
HOLOCENTRIDAE	Neoniphon argenteus					1															1	
HOLOCENTRIDAE	Neoniphon opercularis				1																1	
HOLOCENTRIDAE	Neoniphon sammara	7	15	7		4	1	2	1	1	8	8	6	1	12	3	1	2	6	4	2	91
HOLOCENTRIDAE	Sargocentron caudimaculatum	2	2	1	3	1						1		1		3					15	
HOLOCENTRIDAE	Sargocentron diadema		4	1							1			1		1				1	9	
HOLOCENTRIDAE	Sargocentron microstoma		1																		1	
HOLOCENTRIDAE	Sargocentron rubrum		1																		1	
HOLOCENTRIDAE	Sargocentron spiniferum		4	2	2	1	1	1	1				1	2		2		4		8	1	30
HOLOCENTRIDAE	Sargocentron spp.	6	1		1																	8
AULOSTOMIDAE	Aulostomus chinensis		1	2		2	1	1	1		1	2	2		1				1	3		18
FISTULARIIDAE	Fistularia commersonii		1												1						1	3
CENTRISCIDAE	Aeoliscus strigatus										2											2
SYNGNATHIDAE	Corythoichthys haematopterus										1											1
SCORPAENIDAE	Pterois antennata																				1	1
SYNANCEIIDAE	Synanceia verrucosa																		1			1
SERRANIDAE	Aethaloperca rogaa														1	1						2
SERRANIDAE	Pseudanthias spp.	1	1																			2
SERRANIDAE	Pseudanthias pascalus	1																				1
SERRANIDAE	Pseudanthias squamipinnis																2	1		2		5

Famille	Espèce	Koné				Lifou				Moindou				Ouasse				Thio			Total	
		Frangéant	Barrière	Mileiu	Extérieur	Frangéant	Barrière	Mileiu		Extérieur												
CARANGIDAE	Seriola lalandi																					1
CARANGIDAE	Trachinotus bailloni				1																	1
CARANGIDAE	Trachinotus blochii				3					1									1	2		7
LUTJANIDAE	Aphareus furca				2				1													4
LUTJANIDAE	Aprion virescens				1	1		1	2					1	4	2			1	1	1	15
LUTJANIDAE	Lutjanus argentimaculatus									1												1
LUTJANIDAE	Lutjanus bohar	4	13	1	7	1	2	4	2	4	7	1	7	1	8	6	2	3	2	10	5	90
LUTJANIDAE	Lutjanus fulviflammus	8	9	5						9	2	6		5	2	1		3	3	2	1	56
LUTJANIDAE	Lutjanus fulvus	4	9	4	1	1		1		7	1	6		6	7	3	3	8	4	9	4	78
LUTJANIDAE	Lutjanus gibbus	2	6	2	6			1		1	4	2		1	1		1		1	3		31
LUTJANIDAE	Lutjanus kasmira		8			2			4	1	3				9		2					29
LUTJANIDAE	Lutjanus monostigma			3	2					4		1										10
LUTJANIDAE	Lutjanus quinquelineatus		2											2	1		1					6
LUTJANIDAE	Lutjanus russelli									1												1
LUTJANIDAE	Lutjanus sebae																		1		1	2
LUTJANIDAE	Lutjanus semicinctus				1																	1
LUTJANIDAE	Macolor macularis				2													1				3
LUTJANIDAE	Macolor niger		1		4	1		1	1		1	4	5		1		1	1	2	1		24
CAESIONIDAE	Caesio spp.		1	2						2											1	6
CAESIONIDAE	Caesio caeruleaurea	2	6	3	6					4	5	12	9	2	3		1		1	5	1	60
CAESIONIDAE	Caesio cuning									1				5		5		4		4		19
CAESIONIDAE	Caesio lunaris				1				1								1		1			4
CAESIONIDAE	Caesio teres												1		1							2
CAESIONIDAE	Pterocaesio trilineata			5	1			5	4			2		1	10				4	2	2	36
CAESIONIDAE	Pterocaesio diagramma		2										2		2	1	1		2		1	11
CAESIONIDAE	Pterocaesio marri	2			2	1	1				1	4			2		1		2	3	3	22
CAESIONIDAE	Pterocaesio pisang			1						1			4		1	1						8
CAESIONIDAE	Pterocaesio tile		2	9	9	3			11	3	3	4	7	2	6	2	3	1	5	7	1	78
HAEMULIDAE	Plectorhinchus chaetodonoides		2								1				1					1	2	7

Famille	Espèce	Koné				Lifou				Moindou				Ouasse				Thio			Total	
		Frangéant	Barrière	Mileiu	Extérieur	Frangéant	Barrière	Mileiu		Extérieur												
HAEMULIDAE	<i>Plectorhinchus lessonii</i>		2		1									2	1			1		6		13
HAEMULIDAE	<i>Plectorhinchus gibbosus</i>		1												1							2
HAEMULIDAE	<i>Plectorhinchus lineatus</i>		2		1				2	3	1	4		2	1				1	2	2	21
HAEMULIDAE	<i>Plectorhinchus albovittatus</i>		1	1	1				2			1										6
HAEMULIDAE	<i>Plectorhinchus orientalis</i>	4	2	3	1						1	1					1	1		3	1	18
HAEMULIDAE	<i>Plectorhinchus picus</i>							1						1								2
LETHRINIDAE	<i>Gnathodentex aureolineatus</i>		10	6	3	5	2	2	11		8	3	12		8				4	1	2	77
LETHRINIDAE	<i>Gymnocranius</i> spp.		1	1																		2
LETHRINIDAE	<i>Lethrinus</i> spp.	4	1	1																		6
LETHRINIDAE	<i>Lethrinus olivaceus</i>							2							2	1		1			2	8
LETHRINIDAE	<i>Lethrinus harak</i>		4	1			1	1		3				6	1	3		4				24
LETHRINIDAE	<i>Lethrinus lentjan</i>								1													1
LETHRINIDAE	<i>Lethrinus atkinsoni</i>	2	13	4	8	2		1		2	4	4	6	1	5			3	1	4	3	63
LETHRINIDAE	<i>Lethrinus nebulosus</i>		1					1		2	1									1	1	7
LETHRINIDAE	<i>Lethrinus genivittatus</i>										1											1
LETHRINIDAE	<i>Lethrinus obsoletus</i>		23	9						2	4	4			1							43
LETHRINIDAE	<i>Lethrinus rubrioperculatus</i>																		1			1
LETHRINIDAE	<i>Lethrinus variegatus</i>		4	2							1											7
LETHRINIDAE	<i>Lethrinus xanthochilus</i>		7		1					1	4		3	2	3				1			22
LETHRINIDAE	<i>Monotaxis grandoculis</i>		25	18	4	10	4	11	5	4	14	13	14	11	12	4	2	7	6	15	2	181
NEMIPTERIDAE	<i>Pentapodus</i> sp.														1							1
NEMIPTERIDAE	<i>Scolopsis</i> spp.		1																			1
NEMIPTERIDAE	<i>Scolopsis bilineata</i>	9	46	32		5		7		15	18	21		22	16	23	7	16	15	27	4	283
NEMIPTERIDAE	<i>Scolopsis lineatus</i>		1	3			1				2											7
NEMIPTERIDAE	<i>Scolopsis trilineatus</i>	1	14	6			1			6	5	3			2	3						41
MULLIDAE	<i>Mulloidichthys flavolineatus</i>		17	10		12	10	5	2	1	5	7		5	5	5		7	5	8	2	106
MULLIDAE	<i>Mulloidichthys vanicolensis</i>		5	1		5	1	1	1		2	2							1	2		21
MULLIDAE	<i>Parupeneus barberinoides</i>		14	21			1	4		5	13	10			1	4		2	2	3	1	81
MULLIDAE	<i>Parupeneus barberinus</i>		26	16	1	2	3	6		8	9	2		5	7	6		5	4	4		104

Famille	Espèce	Koné				Lifou				Moindou				Ouasse				Thio				Total	
		Frangéant	Barrière	Mileu	Extérieur																		
MULLIDAE	Parupeneus bifasciatus		1		1				3				1	2	5	4			4	1	2	24	
MULLIDAE	Parupeneus cyclostomus		16	6	5	3	1	5	2	3	12	4	4	3	4	5	1	1	2	8	5	90	
MULLIDAE	Parupeneus ciliatus	2	4		3	6	1	1	3	3	4	5		11	1	1	2	10	3	5	2	67	
MULLIDAE	Parupeneus indicus	2	2	1				1		6				3		1		1		2		19	
MULLIDAE	Parupeneus heptacanthus										2											2	
MULLIDAE	Parupeneus pleurostigma	2	32	8	2			5		7	1			11	2	3	3	12	1	1		90	
MULLIDAE	Parupeneus spilurus	2	6	2		1		1				1		2	1		2	1		1		20	
MULLIDAE	Parupeneus multifasciatus	6	41	26	6	13	5	19	10	12	20	18	10	18	22	23	18	18	17	23	15	340	
MULLIDAE	Upeneus tragula	2	1	4						1								1				9	
PEMPHERIDAE	Pempheris oualensis								1				3						1		1	6	
PEMPHERIDAE	Pempheris sp.1											2	2			1						5	
KYPHOSIDAE	Kyphosus bigibbus							1	1													2	
KYPHOSIDAE	Kyphosus cinerascens				2					1				1								4	
KYPHOSIDAE	Kyphosus sp.							1					1					1				3	
KYPHOSIDAE	Kyphosus vaigiensis			1	1					2				4		1			1			10	
PLATACIDAE	Platax orbicularis		1		2							1	1					1				6	
PLATACIDAE	Platax pinnatus													1								1	
CHAETODONTIDAE	Chaetodon spp.										1											1	
CHAETODONTIDAE	Chaetodon auriga	7	22	18	6	6	5	8	1	10	17	15	7	9	3	4	1	12	3	6	1	161	
CHAETODONTIDAE	Chaetodon baronessa			1	3					1		1	1	7	10	14	4	8	5	21	8	84	
CHAETODONTIDAE	Chaetodon bennetti	7	13	7	4			1		1	4	18	5					1	1	2	1	65	
CHAETODONTIDAE	Chaetodon citrinellus	4	43	25	8	16	9	14	11	11	15	6	5		15	9	15	5	19	9	9	248	
CHAETODONTIDAE	Chaetodon ephippium		18	12	5	4	1	5	2	2	5	13	10	2		1	1	5	1	7	1	95	
CHAETODONTIDAE	Chaetodon flavirostris	6	13	8	4	6	3	3	4	3	5	9	6	1		3	1	4		4	1	84	
CHAETODONTIDAE	Chaetodon kleinii	3	2	2	1								3		1	2	5	4	2	9	3	37	
CHAETODONTIDAE	Chaetodon lineolatus	2	5	2	2	1		2		3	1	5	4	3		2		4		11	2	49	
CHAETODONTIDAE	Chaetodon lunula		1	1	1	3	2	1	2					1	6		3	3	5	1	13	1	44
CHAETODONTIDAE	Chaetodon melannotus	1	10	7	5					5	5	3	7	7	5	6	4	3	1	14	3	86	
CHAETODONTIDAE	Chaetodon mertensii		22	26	7			1	2	5	17	17	4		4	1		1		1		108	

Famille	Espèce	Koné				Lifou				Moindou				Ouasse				Thio				Total
		Frangéant	Barrière	Mileiu	Extérieur																	
CHAETODONTIDAE	Chaetodon ornatissimus		1	1	4				3				4				1		7		21	
CHAETODONTIDAE	Chaetodon pelewensis	2	21	9	15			2	9	4	11	5	18	2	4	4	6	4	3	5	9	133
CHAETODONTIDAE	Chaetodon plebeius	13	23	11	7	3		6	14	5	13	24	16	7	8	14	15	11	8	24	12	234
CHAETODONTIDAE	Chaetodon rafflesii		1	1	6	2	2	1	2				4			4	5		3	8	6	45
CHAETODONTIDAE	Chaetodon reticulatus				5				2				9				1		1			18
CHAETODONTIDAE	Chaetodon semeion		1	1	2				1	1		1					1			2		10
CHAETODONTIDAE	Chaetodon speculum		6		4		1				1	3	3			1		2				21
CHAETODONTIDAE	Chaetodon trifascialis	8	25	9	9	10		3	8	3	14	11	10	3	5	12	14	4	8	11	10	177
CHAETODONTIDAE	Chaetodon lunulatus	17	40	31	17	9	2	6	14	14	15	29	16	17	10	20	11	17	13	37	13	348
CHAETODONTIDAE	Chaetodon ulietensis	6	9	9	4	2		6	2	1	3	18	6	2	2		2		1	3	4	80
CHAETODONTIDAE	Chaetodon unimaculatus		9	9	5					2	3	1	6	4	1	2	5	2	3	6	8	66
CHAETODONTIDAE	Chaetodon vagabundus	11	24	13	3	11	4	6		8	9	8	5	13	14	13	15	10	12	23	11	213
CHAETODONTIDAE	Forcipiger flavissimus			1					1		3	1	5									11
CHAETODONTIDAE	Forcipiger longirostris		8	6	11	1		1	2		6	1	9		5		4		1			55
CHAETODONTIDAE	Hemitaurichthys polylepis				3								1									4
CHAETODONTIDAE	Heniochus acuminatus		1							4	1						2					8
CHAETODONTIDAE	Heniochus chrysostomus	2	9	5	2	4				4	4	4	5	2	4		3	7	4	7	1	67
CHAETODONTIDAE	Heniochus monoceros		5	8	2			1		6	1	3	1	3				4		2	1	37
CHAETODONTIDAE	Heniochus singularius			3	3				1	2	1						1	1			1	13
CHAETODONTIDAE	Heniochus varius		5	3	3		1			2	3		5		5	1	1	1	1	7	3	41
CHAETODONTIDAE	Heniochus spp.								1													1
POMACANTHIDAE	Centropyge spp.								2													2
POMACANTHIDAE	Centropyge bicolor	2	2	5				1		2			1		5	7	1	2	1	10		39
POMACANTHIDAE	Centropyge bispinosus	1	9	9				3	7	5	10	11	8	2	8	2	3		4	6		88
POMACANTHIDAE	Centropyge flavissimus		16	3				3	5		7	1	6	1	11	6	4	2	8	15	6	94
POMACANTHIDAE	Centropyge heraldi										1		3									4
POMACANTHIDAE	Centropyge tibicen	2	14	10				1		6	4	12	1	3		4		2		7		66
POMACANTHIDAE	Centropyge vrolicki								1				1							1		3
POMACANTHIDAE	Pomacanthus imperator		1	1				3	1				2		1	1	3	3		3		19

Famille	Espèce	Koné				Lifou				Moindou				Ouasse				Thio				Total
		Frangéant	Barrière	Mileu	Extérieur																	
POMACANTHIDAE	<i>Pomacanthus semicirculatus</i>				2	1		2				4	1		4		2		2	1	19	
POMACANTHIDAE	<i>Pomacanthus sexstriatus</i>			1					2				5				1	1	5	1	16	
POMACANTHIDAE	<i>Pygoplites diacanthus</i>				2				1	1				5	3	1			2		15	
POMACENTRIDAE	<i>Abudefduf saxatilis</i>			1									1								2	
POMACENTRIDAE	<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	2	16	3		1	2	2	4	9	7	8	4	8	3	4	4	6	6	4	93	
POMACENTRIDAE	<i>Abudefduf vaigiensis</i>						2												1		3	
POMACENTRIDAE	<i>Abudefduf whitleyi</i>												3	3	4		2		7	1	20	
POMACENTRIDAE	<i>Acanthochromis polyacanthus</i>															1					1	
POMACENTRIDAE	<i>Amblyglyphidodon curacao</i>		3	7					2	2	11		12	4	12		5	1	23	2	84	
POMACENTRIDAE	<i>Amblyglyphidodon leucogaster</i>			7		1			4	1	13		5	1	2		1	1	12	1	49	
POMACENTRIDAE	<i>Amblyglyphidodon</i> spp.													1							1	
POMACENTRIDAE	<i>Amphiprion</i> spp.		2																		2	
POMACENTRIDAE	<i>Amphiprion akindynos</i>		5	1		2	1	2	4	1	2	3	3	4	2	3	2	1	6	2	45	
POMACENTRIDAE	<i>Amphiprion chrysopterus</i>							2													2	
POMACENTRIDAE	<i>Amphiprion clarkii</i>		4					1	2		2		1		2	1	1			1	15	
POMACENTRIDAE	<i>Amphiprion melanopus</i>		5					1	1	2	2	2		2	1	2	2	2	2		24	
POMACENTRIDAE	<i>Amphiprion perideraion</i>							1		1	1				1	1					5	
POMACENTRIDAE	<i>Cheiloprion labiatus</i>	1		1							2		2			1			2		9	
POMACENTRIDAE	<i>Chromis agilis</i>								5			4									9	
POMACENTRIDAE	<i>Chromis amboinensis</i>								5												5	
POMACENTRIDAE	<i>Chromis atripectoralis</i>		4	1		1	2	5	5	8	5	3	2	8	3	2		7	3	2	61	
POMACENTRIDAE	<i>Chromis atripes</i>		2			1								5		1		1	2		12	
POMACENTRIDAE	<i>Chromis viridis</i>	2	11	11			1	1	1	6	3	15	1	6	3	8		4	3	17	1	94
POMACENTRIDAE	<i>Chromis chrysur</i>								6	1		4		3	2	1	1	1		2	21	
POMACENTRIDAE	<i>Chromis flavomaculata</i>		1									1		1		2		1		2	8	
POMACENTRIDAE	<i>Chromis fumea</i>								2								4			2	8	
POMACENTRIDAE	<i>Chromis iomelas</i>		2						2	1	2	3		1		4					15	
POMACENTRIDAE	<i>Chromis lepidolepis</i>		2						3					2		1		1		1	10	
POMACENTRIDAE	<i>Chromis margaritifer</i>		8						9	2	5		8	1	9		6	2	6	5	66	

Famille	Espèce	Koné				Lifou				Moindou				Ouasse				Thio				Total
		Frangéant	Barrière	Milieu	Extérieur																	
POMACENTRIDAE	Chromis ternatensis		3	1						2		2	2	2	7	5	3	2	3	12	3	45
POMACENTRIDAE	Chromis vanderbilti		6					10		2		8		2			8		1	2	4	43
POMACENTRIDAE	Chromis spp.		1	1				1						2			2			2	1	10
POMACENTRIDAE	Chromis xanthura							1	5				3				1					10
POMACENTRIDAE	Chromis weberi													2			3			1	2	8
POMACENTRIDAE	Chromis xanthochir																			3	1	4
POMACENTRIDAE	Chrysiptera biocellata		17	4		3	2			4	2						1		1	1		35
POMACENTRIDAE	Chrysiptera taupou	2	21	11		3	1	8		5	11	16		5	7	9	4	5	4	16	3	131
POMACENTRIDAE	Chrysiptera brownriggii		4	2		4	1			2	1			2			2		1	1	2	22
POMACENTRIDAE	Chrysiptera rex		4			1	1	6	9	3		6	1	8	10	8	4	6	13	8		88
POMACENTRIDAE	Chrysiptera rollandi			7				2		3	2	15		9	1	7	1	3		14		64
POMACENTRIDAE	Dascyllus aruanus	3	14	12		5	1	3		4	10	18		7	1	6		4		16		104
POMACENTRIDAE	Dascyllus reticulatus		12	2				4	3		2			2	8	6	8	1	1	11	2	62
POMACENTRIDAE	Dascyllus trimaculatus		5					2	3	2	2		1		3	2	2	3	2	2		29
POMACENTRIDAE	Dischistodus melanotus					5		4														9
POMACENTRIDAE	Hemiglyphidodon plagiometopon							1		2	1	10		4		3		1	1			23
POMACENTRIDAE	Neopomacentrus azysron	3	1	1						1				5	4	7		3		10	2	37
POMACENTRIDAE	Neopomacentrus cyanomos							1								1						2
POMACENTRIDAE	Neopomacentrus nemurus							1	1	3				5		1		3	2	2	2	20
POMACENTRIDAE	Neopomacentrus sp.									1												1
POMACENTRIDAE	Neopomacentrus spp.													1				1		1		3
POMACENTRIDAE	Neoglyphidodon melas			8						4		3		8		9		2		12	1	47
POMACENTRIDAE	Neoglyphidodon nigroris	3	2	6				9		1		6		8		5	1	4	1	15	1	62
POMACENTRIDAE	Neoglyphidodon polyacanthus			1										2				2				5
POMACENTRIDAE	Plectroglyphidodon dicki		4					1	8		5		9	1	8	3	6		6	11	5	67
POMACENTRIDAE	Plectroglyphidodon johnstonianus		4						7		2		7	1	6		1		3	4		35
POMACENTRIDAE	Plectroglyphidodon lacrymatus		9	4		2	1	11	10		4	9	6	2	10	9	2	4	5	15	4	107
POMACENTRIDAE	Plectroglyphidodon leucozona															1						1

Famille	Espèce	Koné			Lifou			Moindou			Ouasse			Thio			Total					
		Frangéant	Barrière	Mileiu	Extérieur	Frangéant	Barrière	Mileiu	Extérieur	Frangéant	Barrière	Mileiu	Extérieur	Frangéant	Barrière	Mileiu		Extérieur				
MUGILIDAE	Valamugil seheli					1															1	
SPHYRAENIDAE	Sphyraena flavicauda						1		1		4		3		1		4					14
SPHYRAENIDAE	Sphyraena forsteri																				1	1
SPHYRAENIDAE	Sphyraena pinguis										1						2					3
SPHYRAENIDAE	Sphyraena qenie																			1		1
LABRIDAE	Anampses spp.													2					1			3
LABRIDAE	Anampses caeruleopunctatus		2					1	2		1		1	2	1							10
LABRIDAE	Anampses femininus						4	1			5			1								11
LABRIDAE	Anampses geographicus		11	4		6	8	8		7	2	3	2	7	4	4	2	4	5	2		79
LABRIDAE	Anampses neoguinaicus		12	8		2	10	10	2	10	10	9	2	10	7	8	4	6	16	8		134
LABRIDAE	Anampses meleagrides		6							1				1			1					11
LABRIDAE	Anampses twistii							1		2	1											4
LABRIDAE	Bodianus axillaris				1		3	7		4	2	4		10	3	4	2	5	11	1		57
LABRIDAE	Bodianus loxozonus		3	1	3	8	3	6	12		1	9		4		2		1	4	8		65
LABRIDAE	Bodianus perditio			3	2	3		1	5	1	1	4	3	1	3	7	1	2	2	5	2	46
LABRIDAE	Oxycheilinus bimaculatus													1						1		2
LABRIDAE	Oxycheilinus celebicus													2		1				1		4
LABRIDAE	Cheilinus chlorourus	11	27	22	6	17	3	11	9	2	9	12	9	7	12	22	12	15	8	31	9	254
LABRIDAE	Oxycheilinus digrammus			3	1	3		5	8	2	1	8	3	11	1	13	6	4	3	23	8	103
LABRIDAE	Cheilinus fasciatus		1	8	1	2		1	1	1	1	13		10	1	9	1	6		13	1	70
LABRIDAE	Oxycheilinus orientalis								2													2
LABRIDAE	Cheilinus trilobatus	1	9	3	6	6		6	12	1	3	10	8	8		9	2	4	3	21	7	119
LABRIDAE	Cheilinus undulatus	2	7	4	1	1	1		3		1	13	6	3	3		2	1	1	4	2	55
LABRIDAE	Cheilinus oxycephalus	1		1											1							3
LABRIDAE	Cheilio inermis		6			1					2	2				1	2		1	1	2	18
LABRIDAE	Choerodon anchorago													1	3	2	6					12
LABRIDAE	Choerodon fasciatus						1	1		1		1		1	1		4			5	3	18
LABRIDAE	Choerodon graphicus			3					1						1							5
LABRIDAE	Cirrhilabrus punctatus		1	1											1	2	1	2	3	2	1	14

Famille	Espèce	Koné				Lifou				Moindou				Ouasse				Thio				Total
		Frangéant	Barrière	Mileu	Extérieur																	
LABRIDAE	<i>Cirrhilabrus</i> spp.																1		1		2	
LABRIDAE	<i>Coris aygula</i>		23		1	8	5	7	3		12	4			6	8	1	1	4	15	1	99
LABRIDAE	<i>Coris dorsomacula</i>	2	12						1		7			2	3	2			3	2	34	
LABRIDAE	<i>Coris gaimard</i>		5	1		1	1	2			5	1	1		7	1	2		4	3	2	36
LABRIDAE	<i>Coris schroederi</i>		4	7						3	3			2	7	8		6	3	9		52
LABRIDAE	<i>Coris</i> sp.														1							1
LABRIDAE	<i>Epibulus insidiator</i>		5	5	7	2		1	2	5	2	10	15	3	7	3	1	3	5	16	7	99
LABRIDAE	<i>Gomphosus varius</i>	2	17	5		2	1	9	13	4	8	8	11	7	12	13	8	5	8	19	8	160
LABRIDAE	<i>Halichoeres argus</i>			1																		1
LABRIDAE	<i>Halichoeres biocellatus</i>	1	3					1			3	2	1	5	2	2	1			1	2	24
LABRIDAE	<i>Halichoeres zeylonicus</i>							1														1
LABRIDAE	<i>Halichoeres chrysus</i>																1					1
LABRIDAE	<i>Halichoeres hortulanus</i>		14	1	2	1	2	10	10	1	12	4	6	3	12	12	6	3	7	17	5	128
LABRIDAE	<i>Halichoeres margaritaceus</i>		5			2		1	2		4		2		4	4	8	2	3	5	6	48
LABRIDAE	<i>Halichoeres marginatus</i>	1	12	2		1		1	1		1				1	3		3	3	4	4	37
LABRIDAE	<i>Halichoeres melanurus</i>	1	7	3				2		1	1	2		12	2	12		9		22	2	76
LABRIDAE	<i>Halichoeres prosopeion</i>		1	1										2	2	3		1	1	2		13
LABRIDAE	<i>Halichoeres nebulosus</i>		2	1		1										3	3		1		1	12
LABRIDAE	<i>Halichoeres ornatissimus</i>								3		1		1	1	2		4		2	3	2	19
LABRIDAE	<i>Halichoeres</i> sp.								3		2		1									6
LABRIDAE	<i>Halichoeres</i> spp.		2	1				1			2				1	1		2				10
LABRIDAE	<i>Halichoeres melasmapomus</i>											1										1
LABRIDAE	<i>Halichoeres trimaculatus</i>	1	22	6		6		6	2	1	11	11			7	3			4	3	2	85
LABRIDAE	<i>Hemigymnus fasciatus</i>		9	9	4	1		3	6	2	3	5	11	5	9	9	8	4	7	16	11	122
LABRIDAE	<i>Hemigymnus melapterus</i>	9	23	24	11	7	1	3	1	9	6	26	7	13	7	19	3	13	5	29	8	224
LABRIDAE	<i>Hologymnosus annulatus</i>			1											1		3		1	2	3	11
LABRIDAE	<i>Hologymnosus doliatus</i>	1	1				1	2			2				1					1	1	10
LABRIDAE	<i>Labrichthys unilineatus</i>	1	3	3					1			1		2	3	5	2	3	4	7	3	38
LABRIDAE	<i>Labroides bicolor</i>		2	2		1			3			3	5	2	7		1		3	5	1	35

Famille	Espèce	Koné				Lifou				Moindou				Ouasse				Thio				Total
		Frangéant	Barrière	Mileiu	Extérieur																	
SCARIDAE	Scarus spp.	4	23	14		3	1	3	2	3	2	6	2	6	7	6	3	6	3	12	2	108
SCARIDAE	Bolbometopon muricatum			1	1											2	2			1		14
SCARIDAE	Calotomus carolinus								1					2								3
SCARIDAE	Cetoscarus bicolor			1	5	2	2			1	9	1	2	6	2	3	3	2	9	5		53
SCARIDAE	Hipposcarus longiceps		12	5	2	4	1	3	6	1	10	20	3	9	7	3	2	9	1	16	3	117
SCARIDAE	Leptoscarus vaigiensis												1									1
SCARIDAE	Scarus bleekeri				1			2				1		2	1	3		5	1	22	7	45
SCARIDAE	Scarus altipinnis	1	18	9	7	15	6	16	14	5	6	24	2	12	10	10	1	10	6	24	9	205
SCARIDAE	Scarus dimidiatus				1	1	2							1	5	1			3	2	1	17
SCARIDAE	Scarus chameleon		6	4	6	13	5	20	17		6	10	8	2	12	4	13	1	6	16	7	156
SCARIDAE	Scarus flavipectoralis			1				1						8		8	3	2	1	8		32
SCARIDAE	Scarus rivulatus	9	26	19		6	8	4	1	7	5	14	2	23	14	22	2	22	15	33	5	237
SCARIDAE	Scarus forsteni								1						2	2	3		1	4	10	23
SCARIDAE	Scarus frenatus	2	14	11	10	12	9	9	20	3	9	6	19	6	10	9	10	3	10	20	11	203
SCARIDAE	Chlorurus frontalis															3	5					8
SCARIDAE	Scarus ghobban	10	36	31	2		2	1	1	16	15	24		8	4	13	1	9	2	19	3	197
SCARIDAE	Scarus globiceps		10	5	7	8	7	12	10	5	14	17	15	6	11	3	9		10	4	9	162
SCARIDAE	Chlorurus microrhinos		12	7	9	6	2	10	11	2	5	19	6	6	8	15	3	8	5	19	6	159
SCARIDAE	Scarus longipinnis							4					1		1	2	1					9
SCARIDAE	Scarus niger		3	16	10		1	1	4	3	4	13	13	9	6	8	4	7	4	16	11	133
SCARIDAE	Scarus oviceps		3	1	3	4	5	1				5	19	1	7	4	3		5	5	7	73
SCARIDAE	Scarus psittacus		23	12	10	11	5	8	4	4	17	11	1	3	14	3	14	1	14	10	6	171
SCARIDAE	Scarus quoyi													1					1			2
SCARIDAE	Scarus sp.	5	4	3	3	8	3	5	5	5	7	6	5			1	1	1	5	1		68
SCARIDAE	Scarus rubroviolaceus					1		1	1				1	1	7	7	4	2	3	11	7	46
SCARIDAE	Scarus schlegeli	2	30	22	3	7	3	15	9	3	13	19	5	2	8	6	9	2	6	17	10	191
SCARIDAE	Chlorurus sordidus	14	53	34	17	24	10	22	20	14	19	30	21	13	18	15	20	11	17	33	16	421
SCARIDAE	Scarus spinus		1	1	2	2					1		4	2	7	5	5	4	4	11	7	56
MUGILOIDIDAE	Parapercis clathrata		7	1							3				2	1	1					15

Famille	Espèce	Koné			Lifou			Moindou			Ouasse			Thio			Total					
		Frangéant	Barrière	Mileiu	Extérieur	Frangéant	Barrière	Mileiu	Extérieur	Frangéant	Barrière	Mileiu	Extérieur	Frangéant	Barrière	Mileiu		Extérieur				
GOBIIDAE	Gobiodon okinawae											2									2	
GOBIIDAE	Nemateleotris magnifica							1									2					3
GOBIIDAE	Oplopomus oplopomus											1										1
GOBIIDAE	Ptereleotris evides		3	1			4	3	1		1	4	1	1			3			1		23
GOBIIDAE	Ptereleotris spp.			1																		1
GOBIIDAE	Valenciennea spp.												1	1	1	1	1					5
GOBIIDAE	Valenciennea longipinnis		2																			2
GOBIIDAE	Valenciennea muralis												1									1
GOBIIDAE	Valenciennea puellaris																			1		1
GOBIIDAE	Valenciennea sexguttatus																			1		1
GOBIIDAE	Valenciennea strigatus		12							3				2			1		2	2	2	24
ACANTHURIDAE	Acanthurus spp.	1									2		2					1	1			7
ACANTHURIDAE	Acanthurus sp.	1		1		1			1	1	1	1				1		1	1	1		11
ACANTHURIDAE	Acanthurus achilles																			3		3
ACANTHURIDAE	Acanthurus albipectoralis					2			5	1		2				1					1	12
ACANTHURIDAE	Acanthurus mata							1				2	1				1					5
ACANTHURIDAE	Acanthurus dussumieri					2			3	2	1		7	1	6	2	2	3		11	2	42
ACANTHURIDAE	Acanthurus nigricauda		18	15	1	5	3	10	6	4	8	13		6	7			2	9	9	2	118
ACANTHURIDAE	Acanthurus nigricans		4	2	4	2		1			1									1		15
ACANTHURIDAE	Acanthurus blochii	13	25	17	1	9	3	10	7	9	9	10	1	17	10	14	3	15	2	18	1	194
ACANTHURIDAE	Acanthurus lineatus				2	9	1	6	14				1	3	4	5	9	4	3	11	11	83
ACANTHURIDAE	Acanthurus nigrofuscus	6	31	9	5	14	8	18	11	6	12	5	5	3	15	8	19	3	11	10	9	208
ACANTHURIDAE	Acanthurus nigroris													3								3
ACANTHURIDAE	Acanthurus nubilus		1										2			4		1	1	5		14
ACANTHURIDAE	Acanthurus olivaceus		5	3			2								10	3	3	1	8		3	40
ACANTHURIDAE	Acanthurus pyroferus		2		2	1					2	2			4	1				3		17
ACANTHURIDAE	Acanthurus thompsoni		2	1	3	2			1	1	3	1						1				15
ACANTHURIDAE	Acanthurus triostegus		16			8	7	3			2	1		7	3	8	4		7	3	2	71
ACANTHURIDAE	Acanthurus xanthopterus	4	8	10		2		3	5	2	4	1		3	4	1	1	3	4	6	3	64

Famille	Espèce	Koné				Lifou				Moindou				Ouasse				Thio				Total	
		Frangéant	Barrière	Milieu	Extérieur																		
ACANTHURIDAE	<i>Ctenochaetus binotatus</i>	4	10	11		5		7	4	2	4	7	2	2	8	6	10	1		10	2	95	
ACANTHURIDAE	<i>Ctenochaetus striatus</i>	11	51	36	18	20	9	17	21	13	19	26	21	17	17	24	13	16	16	36	15	416	
ACANTHURIDAE	<i>Ctenochaetus strigosus</i>		2	2	1																	6	
ACANTHURIDAE	<i>Ctenochaetus sp.</i>					1									1	1						5	
ACANTHURIDAE	<i>Naso annulatus</i>		2		1										2	5	4	3		6	1	25	
ACANTHURIDAE	<i>Naso brachycentron</i>											1						1				2	
ACANTHURIDAE	<i>Naso brevirostris</i>				1									1		3		1		5	1	15	
ACANTHURIDAE	<i>Naso caesius</i>					1			1													8	
ACANTHURIDAE	<i>Naso hexacanthus</i>				1																	1	
ACANTHURIDAE	<i>Naso lituratus</i>		5	1	14	5	2	6	8					16	1	11	3	8	3	1	12	4	100
ACANTHURIDAE	<i>Naso tuberosus</i>		5			2	2	1	2		3				4	4	7	2	1	4	2	42	
ACANTHURIDAE	<i>Naso lopezi</i>				1																	2	
ACANTHURIDAE	<i>Naso unicornis</i>		44	15	13	7	5	13	6	1	13	15	19	3	15	19	6	7	10	24	14	249	
ACANTHURIDAE	<i>Naso spp.</i>											1										1	
ACANTHURIDAE	<i>Paracanthurus hepatus</i>																	2		3		5	
ACANTHURIDAE	<i>Prionurus maculatus</i>				1																	1	
ACANTHURIDAE	<i>Zebrasoma flavescens</i>														1							1	
ACANTHURIDAE	<i>Zebrasoma scopas</i>	7	39	30	18	8	1	3	3	11	21	27	19	7	14	9	5	5	8	29	13	277	
ACANTHURIDAE	<i>Zebrasoma veliferum</i>	8	33	28	6	4	3	4	6	7	7	29	10	12	8	11	4	11	6	28	9	234	
SIGANIDAE	<i>Siganus argenteus</i>	2	4			4		10	3			1	1	3		2	2	1		3	3	39	
SIGANIDAE	<i>Siganus fuscescens</i>								1							1						2	
SIGANIDAE	<i>Siganus corallinus</i>	2	3	3	8							5	11	9	6	17	1	2	1	20	2	90	
SIGANIDAE	<i>Siganus doliatus</i>	2	10	17	1					7		14			11		11		13	1	21	3	111
SIGANIDAE	<i>Siganus lineatus</i>									3					5							8	
SIGANIDAE	<i>Siganus fuscescens</i>												1									1	
SIGANIDAE	<i>Siganus puellus</i>	2	9	5	3					2	1	13	5	9		17		5		24	2	97	
SIGANIDAE	<i>Siganus punctatus</i>	2	6	8	2						2	3	4		1	2	1	5		13	5	57	
SIGANIDAE	<i>Siganus spinus</i>	2	23	10		9	1	6		2	15	6	1	2	11	6	14	1	14	3	5	131	
SIGANIDAE	<i>Siganus fuscescens</i>																	1		3		4	

Famille	Espèce	Koné			Lifou			Moindou			Ouasse			Thio			Total			
		Frangéant	Barrière	Mileiu	Extérieur	Frangéant	Barrière	Mileiu	Extérieur	Frangéant	Barrière	Mileiu	Extérieur	Frangéant	Barrière	Mileiu		Extérieur		
OSTRACIIDAE	Ostracion meleagris						1	2				1							4	
TETRAODONTIDAE	Arothron spp.				1														1	
TETRAODONTIDAE	Arothron meleagris		2																2	
TETRAODONTIDAE	Arothron nigropunctatus				1		1	2	4		4	1		2		1		8	24	
TETRAODONTIDAE	Canthigaster bennetti		3			2	2	1	2	1							1		12	
TETRAODONTIDAE	Canthigaster janthinoptera						1												1	
TETRAODONTIDAE	Canthigaster solandri															1			1	
TETRAODONTIDAE	Canthigaster valentini	1	12	8	1		8	4	8	11	4	2	4	5	5	1	4	8	3	89
DIODONTIDAE	Diodon holacanthus								4										4	
DIODONTIDAE	Diodon hystrix			1			2		3					2				2	10	

ANNEXE III

Abondance (nombre d'individus / transect) pour les différentes zones récifales

Familles	Kone-frangeant	Kone-barrier	Kone-milieu	Lifou-frangeant	Lifou-barrier	Lifou-milieu	Lifou-exterieur	Moindou-frangeant	Moindou-barrier	Moindou-milieu	Moindou-exterieur	Ouasse-frangeant	Ouasse-barrier	Ouasse-milieu	Ouasse-exterieur	Thio-frangeant	Thio-barrier	Thio-milieu	Thio-exterieur
ACANTHURIDAE	14.3	133	22.9	27	15.5	79.3	20.4	24.7	23.9	28.8	54.7	17.7	96.8	34.4	40	19.9	14.1	112	49.9
APOGONIDAE	15	2.69	1.14	0.33	0	0.25	0	14.8	4.83	1.08	0	3.75	0.06	0	0	152	0	5.625	0
AULOSTOMIDAE	0	0.08	0	0.33	0.08	0.25	0.07	0	0.06	0.33	0.67	0	0.06	0	0	0	0.07	0.5	0
BALISTIDAE	0.33	2.54	0.18	1.33	0.5	0.5	0.29	0	0.83	0.42	0.33	0.17	1.81	1.17	3.13	0.3	0.36	4.375	2.25
BLENNIIDAE	7	5.23	2.64	0.83	0	2.75	0.93	5.83	1.17	6.5	2.67	5.92	3.44	2.92	13.1	2.2	1.11	10.88	2.38
CAESIONIDAE	22.3	16.3	7	0	0	53.3	37.7	23.2	1.28	16.3	123	11.3	430	20.1	0	5.3	30.4	46.88	8.13
CARANGIDAE	0	0.31	0	0	0	26.3	9.64	0	7.39	0	0.67	0.42	1.75	0.25	0.25	0	0.43	0.75	0
CARCHARHINIDAE	0	0.15	0.05	0	0.08	0	0	0.17	0.11	0	0.67	0	0.69	0.33	0.25	0	0.14	0.625	0.25
CENTRISCIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.33	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CHAETODONTIDAE	24	30.2	6.18	8.33	1.42	13	6.71	26.7	13.2	20.2	25.5	10.1	10.3	16.4	13.3	14.4	4.43	52	15.5
CIRRHITIDAE	0	1.31	0.23	0	0	1.25	0.86	0	0.89	0.08	1	0.08	0.94	0.08	4.75	0.4	0.32	2.125	2
DASYATIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.08	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DIODONTIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0	0.39	0	0	0	0	0.08	0	0	0	0	0
ECHENEIDAE	0	0	0.09	0	0	0	0	0	0	0	0.17	0	0	0	0	0	0.04	0	0
FISTULARIIDAE	0	0.08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.06	0	0	0	0	0.125	0
GOBIESOCIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.125	0
GOBIIDAE	4	6.92	2.95	1.83	0	4.25	0.93	2.33	1.56	6	3.17	1.5	0.44	0.25	1	3	0.71	1.75	1
GRAMMISTIDAE	0	0.08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.08	0	0.17	0	0.1	0	0	0
HAEMULIDAE	0.33	0.31	0.05	0	0	0.5	0	0.5	0.28	0	0.83	0.17	0.5	0.08	0	0.1	0.04	0.75	0.25
HEMIRAMPHIDAE	0	0	0	0	4.58	0	0	0	0	0	0	0	0	4.33	0	0	0	0	0
HOLOCENTRIDAE	2.67	8.62	0.91	2.5	0.08	1	0.29	0.5	2.06	1.08	5.33	0.17	7.88	0.42	0.75	0.2	1.07	1	0
KYPHOSIDAE	0	0	0	0	0	0.25	0.07	11.2	0	0	0	0.83	0	0.08	0	0.2	0	0	0
LABRIDAE	53.7	153	27.5	40	3.17	96.8	46.9	40	40.7	46.3	41.8	31.3	44.6	65.9	104	45.2	17.9	178.9	65.9
LETHRINIDAE	6	28.2	0.68	24	0.08	3	1.43	3	13.3	2.42	19	2.08	52.4	0.83	0	0.8	6.68	3.625	1.25
LUTJANIDAE	19.7	48.8	1.18	0	0	2.25	0.79	32.2	8.72	10.8	2	2.08	5.75	0.67	0	0.7	2.14	6	1.13

Familles	Kone-frangeant	Koné-barrier	Koné-milieu	Lifou-frangeant	Lifou-barrier	Lifou-milieu	Lifou-exterieur	Moindou-frangeant	Moindou-barrier	Moindou-milieu	Moindou-exterieur	Ouasse-frangeant	Ouassé-barrier	Ouassé-milieu	Ouassé-exterieur	Thio-frangeant	Thio-barrier	Thio-milieu	Thio-exterieur
MONACANTHIDAE	0	2.08	0.05	0.67	0.33	2.25	1.43	0.33	0.89	2.58	0.67	0.83	2.69	2.08	0.63	0.3	0.54	4.5	1
MUGILIDAE	0	0.62	0	9.83	6.67	4.25	0	0	0.06	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0.125	0
MUGILOIDIDAE	0.67	8.77	0.77	2.33	0.42	0.5	0.07	0	2.61	1	0	0	1.19	0.42	1.38	0.1	0.39	1.375	1.13
MULLIDAE	4.67	28.5	3.64	15.7	10.4	31.8	1.29	1.5	7.89	7.75	1.17	9.75	13.8	5.67	5.25	7.5	4.82	15.13	6.63
MURAENIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0	0.11	0	0	0	0.06	0.08	0	0	0	0	0
MYLIOBATIDIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.33	0	0	0	0	0	0	0	0
NEMIPTERIDAE	2.67	17.4	1.41	0.33	0	0.75	0	7.5	4.94	3.17	0	5	4.31	5.42	0.75	3.6	0.57	10.13	1.5
ORECTOLOBIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.06	0	0	0	0	0	0
OSTRACIIDAE	0	0	0	0	0	1	0.21	0	0.06	0.25	0.17	0	0	0	0	0	0	0.125	0
PEMPHERIDAE	0	0	0	0	0	0	0.07	0	0	0.17	0.5	0	0	1.58	0	0	0.04	0	0.13
PLATACIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.08	0.17	0	0	0	0	0.3	0	0	0
PLESIOPIDAE	0	0	0.05	0	0.08	2.25	0	2.67	0.94	0	0	0	0	0	0	0.5	0	4.25	0
PLOTOSIDAE	0	0	0	0	0	17.5	0	0	0	6.83	0	0	0	0	0	5	0	0	0
POMACANTHIDAE	6.67	12.8	5.82	0	0	5.5	7.36	13.2	5.44	6.5	8.17	1.08	8.94	5.92	5.25	1.5	2.07	16.63	4.75
POMACENTRIDAE	186	430	177	187	75.7	411	542	629	144	384	468	568	258	606	476	379	98	2582	538
PSEUDOCHROMIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.08	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0
SCARIDAE	41.7	118	31.7	48	6	97.5	15.7	34.8	35.7	67.4	58.3	50.6	59.4	38.5	34.3	68.9	15.2	194.4	50.3
SCOMBRIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0	0.06	0	0	0	0.04	1.125	0
SCORPAENIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.13
SERRANIDAE	5.67	4.54	1.14	1.5	0.08	2.5	1.79	2.67	2.67	2.17	2.5	3.67	4.13	5.58	10.3	4.7	1.29	25	6.63
SIGANIDAE	0.33	14.6	1.27	13.5	0	23.5	0.43	3	2.06	4.25	3	8.92	23.1	10.2	9.88	5.5	0.96	31.38	10
SPHYRAENIDAE	0	0	0	0	0	0	0	1	0	85.7	0	16.3	0	2.17	0	21.5	0	0	0.38
SYNGNATHIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0	0.06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SYNODONTIDAE	0	0.31	0.14	0	0	0.5	0.07	0.67	0.72	0.25	0	0.42	0.25	0.83	0.13	0.8	0.18	0.5	0.13
TETRAODONTIDAE	0.33	2.69	0.77	0.83	0.42	4	0.79	0	1.28	2.33	1	0.42	0.75	1	0.75	0.6	0.21	2.625	0.38
ZANCLIDAE	0	0.23	0.14	3.67	0.33	3.5	0.36	0.83	0.11	0.67	0.83	2.17	0.06	0.83	0.13	0.6	0	2	0.5

ANNEXE IV

Biomasse (Poids de poisson (g) / transect) pour les différentes zones récifales

Familles	Kone-frangeant	Koné-barrier	Koné-milieu	Lifou-frangeant	Lifou-barrier	Lifou-milieu	Lifou-extérieur	Moindou-frangeant	Moindou-barrier	Moindou-milieu	Moindou-extérieur	Ouasse-frangeant	Ouasse-barrier	Ouasse-milieu	Ouasse-extérieur	Thio-frangeant	Thio-barrier	Thio-milieu	Thio-extérieur
ACANTHURIDAE	1099	27530	3629	2193	712	27906	2571	2610	4396	4200	13312	1963	34749	9503	3244	3790	2791	23432	7167
APOGONIDAE	100	18	3	18	0	4	0	93	35	2	0	22	1	0	0	204	0	13	0
AULOSTOMIDAE	0	7	0	24	5	23	4	0	5	52	91	0	6	0	0	0	12	58	0
BALISTIDAE	30	432	1	92	23	481	14	0	226	187	67	74	492	158	372	39	32	314	189
BLENNIIDAE	56	42	21	9	0	26	8	37	11	54	42	16	36	20	265	8	14	68	32
CAESIONIDAE	1267	1105	163	0	0	3725	2428	1776	91	1189	12020	480	14535	3183	0	101	1779	4108	394
CARANGIDAE	0	308	0	0	0	11181	305	0	6612	0	3836	66	8350	30	161	0	539	8785	0
CARCHARHINIDAE	0	2480	957	0	2814	0	0	4498	6232	0	21459	0	16624	7347	8497	0	5257	10850	4324
CENTRISCIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CHAETODONTIDAE	424	1183	215	322	24	542	139	1409	432	569	1620	371	319	633	403	501	153	1804	515
CIRRHITIDAE	0	21	1	0	0	21	23	0	23	0	27	0	44	0	94	6	7	38	33
DASYATIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3960	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DIODONTIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0	248	0	0	0	0	147	0	0	0	0	0
ECHENEIDAE	0	0	102	0	0	0	0	0	0	0	309	0	0	0	0	0	1	0	0
FISTULARIIDAE	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	63	0	0	0	0	15	0
GOBIESOCIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GOBIIDAE	54	135	30	50	0	92	17	24	20	63	27	4	15	2	18	9	17	10	50
GRAMMISTIDAE	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8	0	0	0	0	0
HAEMULIDAE	48	645	380	0	0	2	0	543	381	0	976	80	834	178	0	35	6	359	312
HEMIRAMPHIDAE	0	0	0	0	863	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0
HOLOCENTRIDAE	203	886	55	178	15	238	31	16	162	57	865	21	816	90	86	62	158	384	0
KYPHOSIDAE	0	0	0	0	0	280	23	9169	0	0	0	369	0	122	0	188	0	0	0
LABRIDAE	744	7112	1041	1852	67	3415	6229	1155	1480	1578	4950	1197	5377	6217	7752	1672	848	8614	4152
LETHRINIDAE	386	6272	91	2388	3	1993	210	292	1871	334	21989	893	9327	156	0	295	835	1632	356
LUTJANIDAE	521	8260	160	0	0	1773	222	7680	2220	1906	3417	376	2332	137	0	504	440	2072	856

Familles	Kone-frangeant	Koné-barrier	Koné-milieu	Lifou-frangeant	Lifou-barrier	Lifou-milieu	Lifou-exterieur	Moindou-frangeant	Moindou-barrier	Moindou-milieu	Moindou-exterieur	Ouasse-frangeant	Ouassé-barrier	Ouassé-milieu	Ouassé-exterieur	Thio-frangeant	Thio-barrier	Thio-milieu	Thio-exterieur
MONACANTHIDAE	0	14	0	7	1	16	12	1	9	21	13	7	203	18	3	0	2	49	19
MUGILIDAE	0	2	0	85	360	40	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	1	0
MUGILOIDIDAE	9	276	20	60	22	36	1	0	86	20	0	0	45	6	47	1	13	72	54
MULLIDAE	157	3593	308	1295	121	4710	113	265	1051	776	164	1074	1575	591	370	544	473	2339	650
MURAENIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0	3207	0	0	0	239	12	0	0	0	0	0
MYLIOBATIDIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1601	0	0	0	0	0	0	0	0
NEMIPTERIDAE	88	1580	150	25	0	51	0	436	215	129	0	387	350	494	58	239	36	665	142
ORECTOLOBIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5000	0	0	0	0	0	0
OSTRACIIDAE	0	0	0	0	0	31	14	0	0	8	11	0	0	0	0	0	0	2	0
PEMPHERIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	32	0	0	42	0	0	1	0	7
PLATACIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	280	395	0	0	0	0	711	0	0	0
PLESIOPIDAE	0	0	0	0	0	3	0	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0
PLOTOSIDAE	0	0	0	0	0	28	0	0	0	30	0	0	0	0	0	16	0	0	0
POMACANTHIDAE	89	200	187	0	0	152	153	453	98	109	791	75	150	334	89	274	67	899	64
POMACENTRIDAE	1194	5026	1519	9891	2312	8618	3908	3378	2113	5065	7680	2736	1992	3295	3027	2372	670	12267	3233
PSEUDOCHROMIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SCARIDAE	1009	14678	5695	5336	440	33038	5114	3831	4420	7847	10556	14026	20847	32285	7312	18717	4616	68618	20654
SCOMBRIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1986	0	276	0	0	0	87	938	0
SCORPAENIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
SERRANIDAE	2274	3003	265	78	1	1059	765	231	1290	140	2451	1311	3108	2280	975	2269	906	8212	4823
SIGANIDAE	9	849	228	285	0	4244	151	414	168	467	882	1154	487	1986	170	1080	51	3921	1204
SPHYRAENIDAE	0	0	0	0	0	0	0	90	0	26984	0	2632	0	303	0	794	0	0	105
SYNGNATHIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SYNODONTIDAE	0	9	7	0	0	32	1	100	47	17	0	29	23	44	4	32	18	19	10
TETRAODONTIDAE	1	37	8	12	3	74	19	0	48	19	172	11	3	92	5	162	1	340	2
ZANCLIDAE	0	23	10	85	16	51	13	78	5	38	134	80	1	72	1	37	0	178	28