

CONVENTIONS
SCIENCES DE LA MER
BIOLOGIE MARINE

N° 21

1998

Définition et mise en œuvre de méthodes de
suivi des stocks et de la pression de pêche
des poissons d'intérêt commercial des lagons
de la Province Nord de la Nouvelle-Calédonie

Pierre LABROSSE
Yves LETOURNEUR

Contrat de développement
ÉTAT-PROVINCE NORD
1993-1997
N° 3160

CONVENTIONS
SCIENCES DE LA MER
BIOLOGIE MARINE

N° 21

1998

Définition et mise en œuvre de méthodes de suivi des
stocks et de la pression de pêche
des poissons d'intérêt commercial des lagons de la
Province Nord de la Nouvelle-Calédonie

Pierre LABROSSE
Yves LETOURNEUR

Contrat de développement
ÉTAT-PROVINCE NORD
1993-1997
N° 3160



L'INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE
POUR LE DÉVELOPPEMENT EN COOPÉRATION

CENTRE DE NOUMÉA

© ORSTOM, Nouméa, 1998

/Labrosse, P.
/Letourneur, Y.

Définition et mise en œuvre de méthodes de suivi des stocks et de la pression de pêche
des poissons d'intérêt commercial des lagons de la Province Nord de la Nouvelle-
Calédonie

Nouméa : ORSTOM. Avril 1998. 52 p.
Conv : Sci. Mer ; Biol. Mar. ; 21

POISSON MARIN ; ESPECE DEMERSALE ; ESPECE COMMERCIALE ; RESSOURCES
HALIEUTIQUES ; BIOMASSE ; DENSITE ; ECHANTILLONNAGE ; ENQUETE DE
CONSOMMATION ; PRESSION DE PECHE ; PECHE D'AUTOCONSOMMATION / PROVINCE
NORD ; NOUVELLE CALEDONIE

Imprimé par le Centre ORSTOM
Avril 1998



Sommaire

1 – Introduction	5
2 – Suivi des peuplements de poissons récifaux	6
2.1 - Matériel et méthodes	6
2.2 – Résultats	6
2.2.1 – Avant propos	6
2.2.2 – Tendances générales	7
2.2.3 – Variations par secteur et par biotope	7
2.2.3.1 – Les récifs barrières	
2.2.3.2 – Les récifs intermédiaires	
2.2.3.3 – Les récifs frangeants	
2.2.4 – Variations des principales familles de poissons	10
2.2.4.1 – L'ensemble des biotopes	
2.2.4.2 – Les récifs barrières	
2.2.4.3 – Les récifs intermédiaires	
2.2.4.4 – Les récifs frangeants	
2.2.5 – Synthèse générale	11
2.3 – Discussion	12
3 – Suivi de la pression de pêche d'autoconsommation	12
3.1 – Présentation	12
3.2 – Matériel et méthodes	13
3.2.1 – Taille de l'échantillon et quotas	13
3.2.2 – Questionnaire	14
3.2.3 – Traitement des données	14
3.3 – Premiers résultats	14
3.3.1 – Consommation moyenne par repas	14
3.3.2 – Consommation annuelle moyenne par habitant	15
3.3.3 – Répartition de la consommation par groupe d'espèces	15
3.4 – Discussion	17
4 – Bilan du transfert de méthodes et recommandations pour leurs mise en œuvre en routine	19
4.1 – Comptages visuels en plongée	19
4.2 – Enquêtes de consommation	20

4.3 – Autres actions proposées	20
4.3.1 – Enquêtes au débarquement	20
4.3.2 – Diversification des techniques de pêche	21
4.3.2.1 – Nasses	
4.3.2.2 – Pièges à poissons	
5 – Synthèse et conclusions	23
Bibliographie	24
Annexes	25

1 - Introduction

A la demande de la Province Nord, l'Orstom a récemment réalisé une évaluation des ressources en poissons démersaux commerciaux lagunaires.

Cette étude met en évidence que, compte tenu des caractéristiques des peuplements et d'une pression de pêche négligeable, les stocks de poissons démersaux d'intérêt commercial des Bélep peuvent être considérés comme vierges (Labrosse *et al.*, 1996). Inversement, ceux des lagons des côtes est et ouest (fig. 1) présentent les caractéristiques de stocks en exploitation (Labrosse *et al.*, 1997a, 1997b; Letourneur *et al.*, 1997). Par ailleurs, les relations significatives entre les stocks totaux et les pressions de pêches estimées des différentes communes montrent que les captures concernent préférentiellement certains milieux et espèces (Labrosse *et al.*, 1997b). Ainsi, sur les côtes ouest et est, les poissons de ligne font l'objet d'une pression de pêche qui porte principalement sur les récifs et leurs abords.

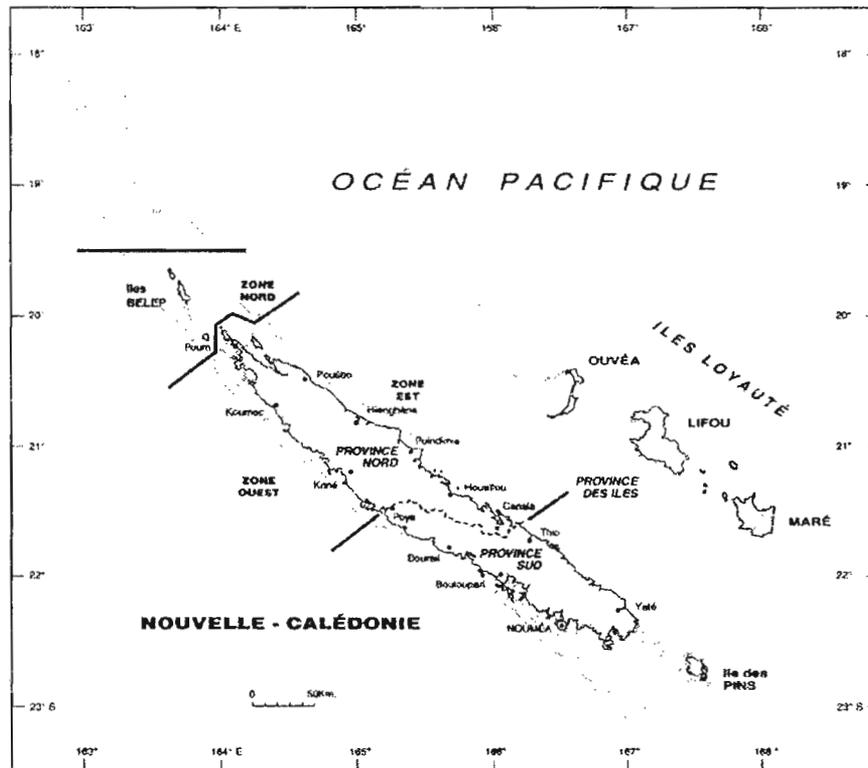


Figure 1. Découpage de la Province Nord de la Nouvelle-Calédonie: zones nord, est et ouest

Comparé à la pression de pêche globale, le stock semble loin d'être menacé dans son ensemble et il est possible d'augmenter sensiblement l'effort de pêche. Cependant, à une échelle géographique plus précise, certains milieux récifaux et secteurs communaux supportent déjà une activité de pêche conséquente. Bien que la pression de pêche prenne en compte toutes les espèces, y compris celles d'estuaires et de mangroves qui n'ont pas pu faire l'objet d'une estimation de stock, le seuil d'exploitation semble proche d'être atteint dans certains secteurs géographiques, comme à Koné.

L'ensemble de ces résultats confirme que l'activité de pêche a une incidence sur les peuplements des côtes ouest et est. La croissance démographique élevée permet d'estimer que la consommation de poissons frais doublera dans les dix années à venir, ce qui augmentera notablement le risque de surexploitation, notamment des espèces de ligne sur les récifs (Labrosse *et al.*, 1997b).

Ces raisons ont motivé la réalisation de ce travail complémentaire. Il a pour objectif principal l'élaboration et la mise en œuvre de méthodes de suivi, d'une part, des peuplements de poissons et biotopes sensibles à l'exploitation (récifs), et, d'autre part, de la pression de pêche. Dans ce dernier

cas, une attention particulière est portée aux captures liées à l'autoconsommation, responsables de la majeure partie des prélèvements sur le stock naturel. Ces méthodes devraient représenter les outils d'acquisition d'information et d'aide à la décision indispensables pour gérer durablement cette ressource naturelle. Elles ont donc fait l'objet d'actions de formation et de transfert auprès du Service des Pêches qui en assurera la gestion et la continuité de manière autonome.

En complément du suivi proposé, une approche des possibilités de diversification des techniques de pêche susceptibles d'orienter l'effort vers d'autres groupes de poissons (picots, perroquets, etc...) et d'autres biotopes (fonds de lagon) est également proposée.

2 - Suivi des peuplements de poissons récifaux

2.1 - Matériel et méthodes

De la même façon que lors de l'étude de « point zéro », les peuplements de poissons ont été étudiés par comptages visuels en plongée par la méthode dite des « line-transects » (Buckland *et al.* 1993). Celle-ci a déjà été très largement décrite dans les rapports précédents (Labrosse *et al.* 1996, 1997a, Letourneur *et al.* 1997), et il n'y a donc pas de raison particulière pour la présenter une nouvelle fois. Signalons simplement que la méthode retenue au cours de l'ensemble de l'étude est plus précise que d'autres techniques analogues, comme les points-fixe ou les quadrats de largeur définie (Kulbicki 1997).

2.2 - Résultats

2.2.1 - Avant propos

Compte-tenu du faible intervalle temporel qui a séparé les relevés réalisés lors de l'étude du « point zéro » et la mise en place du suivi des peuplements, il ne nous est pas paru nécessaire d'entrer dans le détail des variations espèce par espèce. Il est en effet plus important d'essayer de dégager les grandes tendances, pour peu qu'elles puissent être détectées, au niveau des principales familles de poissons d'intérêt commercial.

Nous retiendrons les neuf familles ci-après :

- Les Serranidae (les loches et saumonées) ;
- Les Lutjanidae (les jaunets, dorades, anglais, pouates et mékouas) ;
- Les Haemulidae (les casteix et grosses lèvres) ;
- Les Lethrinidae (les becs et bossus) ;
- Les Mullidae (les barbillons) ;
- Les Labridae (les perroquets à dents et napoléons ; les espèces de petites tailles n'étant pas prises en compte ici) ;
- Les Scaridae (les perroquets au « sens strict ») ;
- Les Acanthuridae (les dawas et chirurgiens ; ces derniers sont presque systématiquement inclus dans l'appellation générale « picots ». Ils sont pourtant à distinguer de la famille suivante pour de nombreuses raisons zoologiques, biologiques et écologiques) ;
- Les Siganidae (les picots ; étant bien entendu ici qu'ils sont distingués des chirurgiens).

Il est à préciser que les valeurs de l'étude « point zéro » mentionnées ci-après ne sont pas celles concernant l'ensemble de chaque secteur géographique considéré globalement, tel que cela avait été le cas dans les rapports précédents. Il s'agit en fait des valeurs calculées **uniquement** sur les récifs et/ou portions de récif qui ont été à nouveau échantillonnées lors de cette phase de mise en place du suivi des peuplements (annexe 1).

Seules les variations temporelles seront évoquées ci-après. En effet, les différences d'ordre spatial (différences entre secteurs géographiques et/ou entre types de récif) ont été très largement

abordées dans les rapports précédents (Labrosse *et al.* 1996, 1997a, Letourneur *et al.* 1997) et, pour cette raison, ne seront plus mentionnées dans le présent rapport.

En dernier lieu, il faut également mentionner que l'intervalle de temps ayant séparé les relevés réalisés lors de l'étude du « point zéro » et la mise en place du suivi des peuplements n'a pas été exactement le même en fonction des secteurs géographiques étudiés (Tableau 1).

Tableau 1. Dates d'échantillonnages des différents secteurs géographiques.

	Etude « point zéro »	Mise en place du suivi
Koumac	Octobre 1995	Novembre 1997
Koné	Janvier 1996	Décembre 1997
Poindimié	Octobre 1996	Janvier 1998
Hienghène	Août 1996	Février 1998

2.2.2 - Tendances générales

Bien que les fluctuations du nombre moyen d'espèces par transect aient été de différentes natures selon les secteurs (hausse à Koumac, baisse à Koné et Hienghène, stabilité à Poindimié), il convient surtout de retenir que l'ensemble de ces variations ne présente pas de tendance significative (test SNK de comparaison des moyennes), compte-tenu de la valeur des intervalles de confiance (Tableau 2). Des variations similaires ont été observées pour la densité et la biomasse moyennes, mais, là également, aucune d'elles n'est statistiquement significative. Remarquons toutefois les baisses assez marquées de la densité et de la biomasse moyennes sur le secteur de Koné (Tableau 2).

Tableau 2. Variations des données générales entre les deux périodes étudiées, tous biotopes confondus. Les valeurs entre parenthèses indiquent l'intervalle de confiance au seuil de 5%.

	Etude « point zéro »	Mise en place du suivi
<i>Nb moyen d'espèces</i>		
Koumac	18,7 (4,7)	22,1 (3,7)
Koné	20,4 (6,8)	17,2 (3,5)
Poindimié	17,4 (2,8)	17,0 (3,2)
Hienghène	24,6 (3,8)	21,1 (1,7)
<i>Densité (individus.m²)</i>		
Koumac	0,672 (0,301)	0,682 (0,205)
Koné	1,015 (0,502)	0,478 (0,116)
Poindimié	0,309 (0,066)	0,429 (0,121)
Hienghène	0,489 (0,246)	0,481 (0,096)
<i>Biomasse (g.m²)</i>		
Koumac	168 (56)	154 (43)
Koné	215 (136)	93 (31)
Poindimié	85 (39)	126 (40)
Hienghène	157 (55)	133 (30)

2.2.3 - Variations par secteur et par biotope

2.2.3.1 - Les récifs barrières

Les principaux descripteurs des peuplements (nombre moyen d'espèces, densité et biomasse moyennes) n'ont pas fluctué de la même façon selon les secteurs échantillonnés (Figure 2).

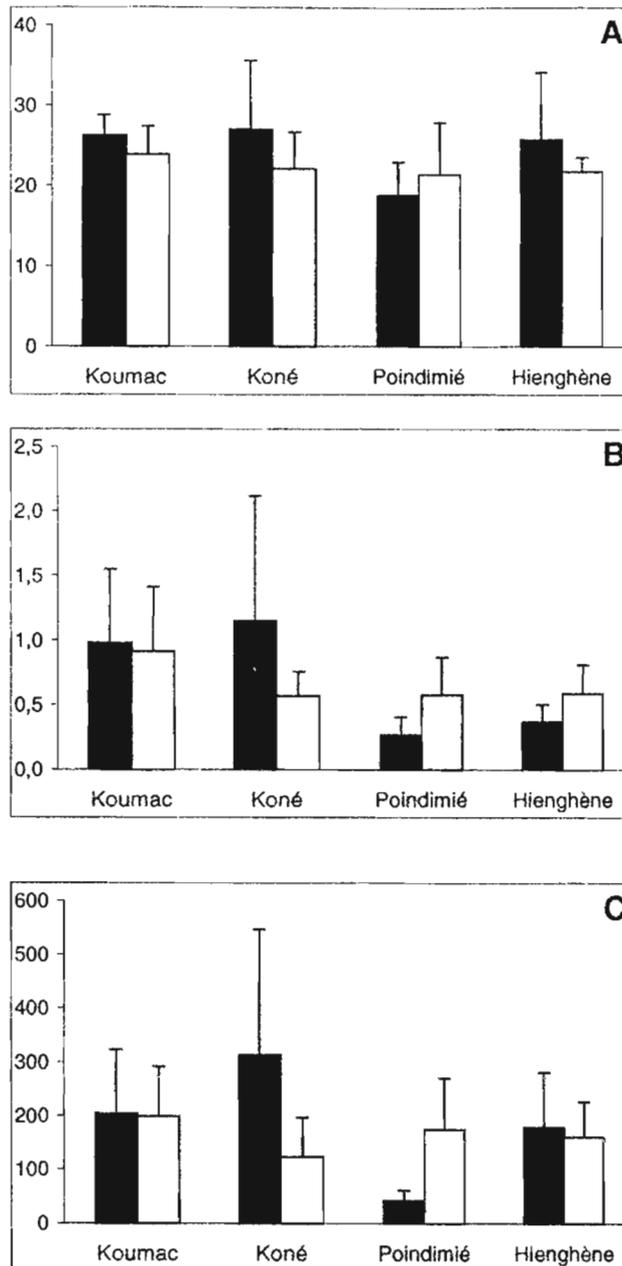


Figure 2. Variations du nombre moyen d'espèces (A), de la densité (ind.m⁻²) (B) et de la biomasse moyennes (g.m⁻²) (C) sur les récifs barrières des secteurs étudiés. Les barres verticales indiquent l'intervalle de confiance au seuil de 5%. En noir : étude « point zéro », en blanc : mise en place du suivi.

Une diminution des trois paramètres est observée à Koumac et Koné, seules la richesse moyenne en espèces et la biomasse baissent à Hienghène, tandis que le secteur de Poindimié est caractérisé par la hausse de ces descripteurs (Figure 2). L'ensemble de ces variations ne présente cependant aucune tendance significative d'un point de vue statistique, hormis pour la hausse de la biomasse à Poindimié.

2.2.3.2 - Les récifs intermédiaires

De la même façon que sur les récifs barrières, les fluctuations relevées sur les récifs intermédiaires sont de différentes natures selon les secteurs géographiques (Figure 3). Les secteurs de Koné et Hienghène sont caractérisés par une baisse de chacun des trois paramètres, celui de Koumac par une hausse, tandis que le secteur de Poindimié reste relativement stable entre les deux périodes étudiées. Là également, la plupart de ces variations ne sont pas significatives, à

l'exception de la densité et de la biomasse à Koné, ainsi que de la richesse moyenne en espèce à Koumac (Figure 3).

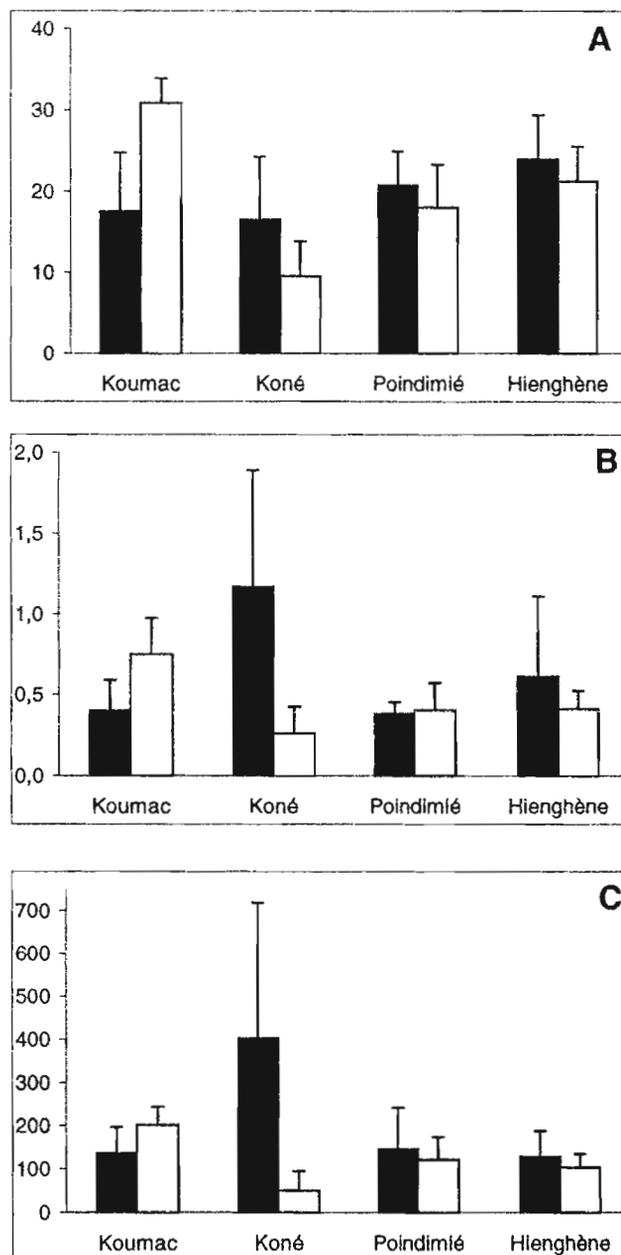


Figure 3. Variations du nombre moyen d'espèces (A), de la densité (ind.m⁻²) (B) et de la biomasse moyennes (g.m⁻²) (C) sur les récifs intermédiaires des secteurs étudiés. Les barres verticales indiquent l'intervalle de confiance au seuil de 5%. En noir : étude « point zéro », en blanc : mise en place du suivi.

2.2.3.3 - Les récifs frangeants

Comme sur les deux autres biotopes, les variations ont été de nature et d'amplitude différentes selon les secteurs géographiques étudiés (Figure 4). D'une manière générale, on retiendra la relative stabilité observée à Poindimié et Hienghène notamment pour la densité, tandis que les secteurs de Koumac et Koné ont été plus fluctuants. Seule la baisse de la biomasse à Koumac a été significative, à l'opposé de tous les autres cas de figure.

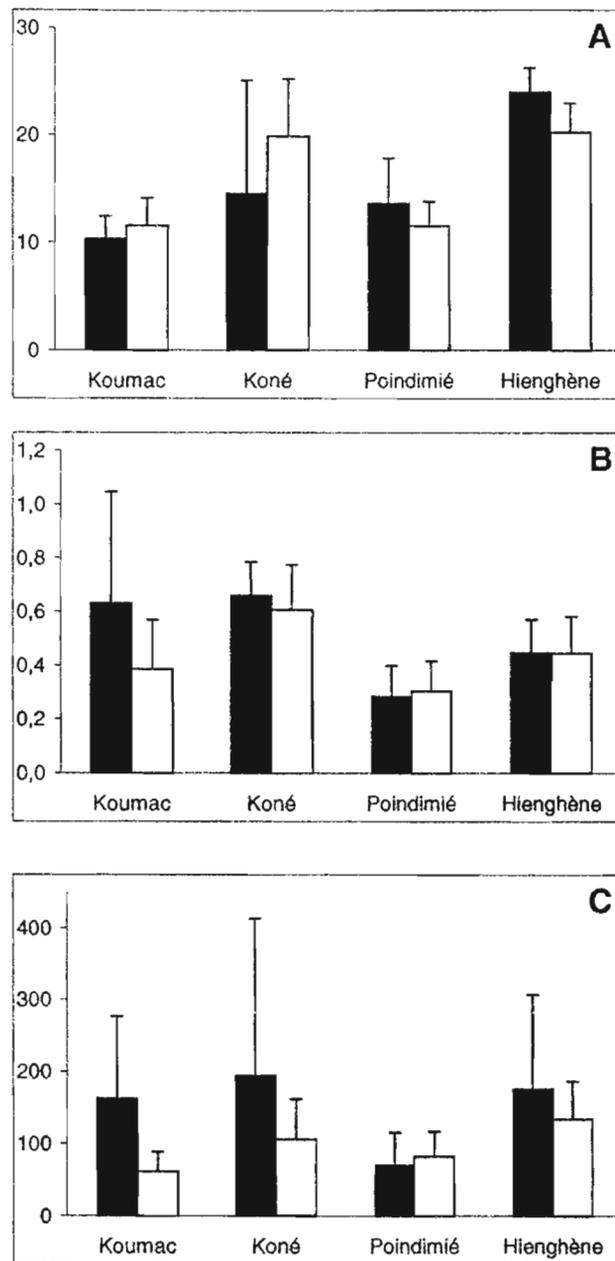


Figure 4. Variations du nombre moyen d'espèces (A), de la densité (ind.m⁻²) (B) et de la biomasse moyennes (g.m⁻²) (C) sur les récifs frangeants des secteurs étudiés. Les barres verticales indiquent l'intervalle de confiance au seuil de 5%. En noir : étude « point zéro », en blanc : mise en place du suivi.

2.2.4 - Variations des principales familles de poisson

2.2.4.1 - L'ensemble des biotopes

NB : Pour des raisons pratiques de présentation et afin de ne pas « encombrer » le lecteur, les résultats graphiques sont regroupés en annexe. Il en ira d'ailleurs de même pour les résultats graphiques des différents types de récifs.

Les fluctuations observées ont été différentes selon les familles, les paramètres et les secteurs géographiques, mais aucune tendance générale ne peut être clairement dégagée, ni par famille, ni

par secteur (annexe 2). De plus et quel que soit le secteur considéré, aucune de ces variations temporelles n'a présenté de caractère significatif, en dépit de l'amplitude parfois relevée. La seule exception concerne la famille des Scaridae sur le secteur de Koné où une baisse significative a été observée tant pour la richesse moyenne que pour la densité et la biomasse (annexe 2).

2.2.4.2 - Les récifs barrières

Les variations sont un peu plus marquées lorsque l'on « descend » au niveau d'un type de récif. En ce qui concerne les récifs barrières, il n'est cependant toujours pas possible de dégager une tendance générale par famille ou par secteur, car peu de fluctuations sont significatives (annexe 3). Parmi celles-ci, on notera les variations opposées des Scaridae et Acanthuridae, d'une part sur les secteurs de Koumac et Poindimié et, d'autre part, sur le secteur de Koné.

Dans le premier cas, il y a une hausse significative de certains paramètres (biomasse à Koumac, densité et biomasse à Poindimié), tandis que le phénomène inverse est observé à Koné (biomasse des Acanthuridae, les trois paramètres pour les Scaridae). On relèvera également la baisse significative de la richesse moyenne des Labridae sur ce même secteur de Koné (annexe 3).

2.2.4.3 - Les récifs intermédiaires

Comme précédemment, les tendances observées entre secteurs et familles ont été très variables, et ne permettent pas non plus de dégager une tendance générale. Le nombre de variations significatives a cependant été un peu plus élevé sur les récifs intermédiaires, et ont concerné essentiellement les secteurs de Koumac et Koné, donc sur la côte ouest (annexe 4).

On notera ainsi les hausses significatives de la densité des Lutjanidae et Mullidae à Koumac, et de la richesse moyenne des Lutjanidae à Koné. Inversement, des baisses significatives ont été observées pour la richesse moyenne des Mullidae et Scaridae à Koné, des Scaridae seuls à Poindimié, et de la densité des Lethrinidae, Scaridae et Acanthuridae encore à Koné (annexe 4).

2.2.4.4 - Les récifs frangeants

Sur ces biotopes, les variations observées ne permettent pas, elles non plus, de dégager de tendance générale. Il apparaît par ailleurs que les variations significatives ont été les moins nombreuses sur ces récifs frangeants. C'est néanmoins sur le secteur de Koné qu'elles ont été les plus fréquentes, notamment pour les hausses de la richesse moyenne des Haemulidae, Lethrinidae et Labridae, ainsi que la baisse de biomasse des Lutjanidae (annexe 5).

Signalons également la baisse de la richesse moyenne des Serranidae à Koumac, et le fait qu'aucune variation significative n'a été relevée sur la côte est (annexe 5).

2.2.5 - Synthèse générale

Un certain nombre de fluctuations temporelles, de différentes natures et d'amplitude variables, ont été observées en fonction des quatre secteurs échantillonnés et selon les paramètres (richesse moyenne en espèce, densité, biomasse), soit globalement, soit pour telle ou telle famille de poisson. Deux enseignements majeurs sont cependant à retenir de ces résultats. Tout d'abord, il a été vu que la grande majorité de ces variations ne présentent aucune tendance significative, ce qui indique une certaine stabilité des peuplements à l'échelle étudiée ici (environ 2 années). De plus, et même si la tendance n'est pas clairement établie, il apparaît néanmoins que les secteurs de la côte ouest (Koumac et, davantage encore, Koné) ont présentés plus de variations significatives que les secteurs de la côte est (Hienghène et Poindimié).

2.3 - Discussion

D'une manière générale, il est possible de considérer que trois types d'évènements sont susceptibles de jouer un rôle sur les variations temporelles des peuplements de poissons: les influences liées à l'activité de l'homme (pêche, pollution, ...), les influences de natures physiques (cyclone, fortes pluies, érosion, ...) et les influences naturelles (arrivée des jeunes poissons au sein des populations adultes, mortalité naturelle, changement de la nature du substrat, ...).

Dans le cas qui nous concerne, il convient également de rajouter les conditions d'échantillonnage. Pour évoquer ce point en particulier, il faut en effet se rappeler que l'étude du « point zéro » a été réalisée avec un maillage relativement large (1 station tous les 0,6 mile en moyenne) compte tenu de la surface très importante qu'il y avait alors à étudier (Labrosse *et al.* 1996, 1997a, Letourneur *et al.* 1997). Lors de la phase de mise en place du suivi des peuplements, un maillage plus serré a été défini (8 stations sur environ 1 mile) sur un nombre restreint de secteurs géographiques.

Par conséquent, il est évident que le degré de précision atteint n'est pas le même dans les deux cas puisque les échelles géographiques ne sont pas les mêmes, ce qui nécessite de la prudence dans l'interprétation de la comparaison des jeux de données (cela ne signifie **en aucun cas** que l'étude « point zéro » est moins précise, mais plus simplement que la précision qui a été alors recherchée a été fonction de la vaste échelle appréhendée).

Pour ce qui concerne les trois types de facteurs évoqués plus haut, pouvant influencer sur les variations temporelles des peuplements de poissons, il est difficile de discuter l'importance relative qu'ils ont réellement eue compte tenu que la grande majorité des fluctuations observées n'ont pas eu de tendance significative.

Cela suggère donc, qu'à l'échelle temporelle étudiée ici (environ 2 ans entre le « point zéro » et la mise en place du suivi), ces différents facteurs n'ont pas influé significativement les peuplements. On peut donc ainsi penser que la pression de pêche est restée à peu près stable au cours de cette période, et que l'arrivée des jeunes poissons a, probablement, compensée la mortalité naturelle et par pêche. Signalons toutefois que ce phénomène d'arrivée des jeunes, dit de « recrutement », est sujet à des variations potentielles considérables, tant dans l'espace que dans le temps (Doherty et Williams 1988, Letourneur *et al.* 1998).

De la même façon, les cyclones *Béti* et *Drena* qui ont affectées la Nouvelle-Calédonie, respectivement en mars 1996 et janvier 1997, ne semblent pas avoir eu de conséquences très marquées sur les peuplements. Mentionnons pourtant le fait que les captures expérimentales aux filets maillants réalisées sur la côte est lors de l'étude « point zéro », qui ont eu lieu environ 3 semaines après le passage de *Drena*, ont été globalement peu fructueuses (Letourneur *et al.* 1997). Bien qu'aucune relation de cause à effet n'ait pu être établie, nous avons alors cependant suggéré que ce phénomène, également observé par les pêcheurs locaux, pouvait être dû à une « fuite » des poissons vers des zones moins agitées.

D'une manière plus générale, les mortalités directes de poissons (poissons rejetés au rivage, etc) liées aux passages des cyclones semblent assez peu fréquentes, et on assiste le plus souvent à une redistribution des individus vers des zones plus profondes, moins soumises aux fortes houles (Harmelin-Vivien 1995).

3 - Suivi de la pression de pêche d'autoconsommation

3.1 - Présentation

Les captures de la pêche professionnelles dans la Province Nord ne sont pas représentatives de l'exploitation du lagon. Ainsi, Labrosse *et al.* (1997) et Paddon (1997) ont montré l'importance de la pêche d'autoconsommation qui représente environ 90% de la pression de

pêche globale de poissons lagunaires en 1996, et 94% du total consommé en moyenne annuellement par habitant. L'évaluation de cette composante, est fondée sur l'hypothèse vérifiée que la production est égale à la consommation en Nouvelle-Calédonie (Paddon, 1997). De ce fait, l'étude de la consommation représente un moyen d'appréhender cette fraction de la pression de pêche. La première approche proposée a été réalisée à partir des résultats du budget de consommation des ménages de 1991 (ITSEE, 1993) et extrapolés à l'année 1996. La méthode exposée ci-dessous propose une évaluation basée sur des enquêtes réalisées à intervalles réguliers (tous les trois ou quatre ans). Outre l'intérêt qu'elles représentent pour une estimation plus précise en temps réel de la pêche de subsistance, elle permet aussi d'aborder des aspects qualitatifs. Il s'agit globalement d'évaluer l'évolution des habitudes alimentaires et, plus précisément, de déterminer les espèces qui sont les plus prisées. Cette information est essentielle pour affiner les estimations de stocks exploitables sans danger pour la ressource, dont le calcul repose aujourd'hui sur les répartitions des captures par groupe de poissons de la pêche professionnelle.

3.2 - Matériel et méthodes

En raison des limitations de temps et de coûts du travail, nous avons retenu une méthode d'échantillonnage empirique mais fiable: le sondage par quotas avec cheminements aléatoires.

3.2.1 - Taille de l'échantillon et quotas

Les formules de détermination de la taille minimale d'un échantillon ne sont en principe utilisables que pour des échantillonnages probabilistes. Cependant, compte tenu de la ressemblance de la méthode des quotas avec le sondage aléatoire stratifié, nous les avons tout de même utilisées dans le cadre de cette étude en appliquant la correction de Kish afin de tenir compte des biais liés à l'échantillonnage. Au total, 646 personnes ont été interrogées. Cette taille d'échantillon nous donne une erreur d'estimation de 5,4% pour un niveau de confiance de 95%.

Les informations disponibles du dernier recensement de la population calédonienne (Ahmed-Michaux et Roos 1997) ont été utilisées pour la fixation des quotas. Au total, 6 variables de contrôle ont été retenues. Il s'agit du sexe, de l'âge, de l'ethnie, de la strate (rurale ou tribale) et de deux catégories de situation géographique (la zone nord, est ou ouest; la chaîne ou le littoral) (Tableau 3). A ceci, il faut en ajouter une qui n'a pas servi dans la fixation des quotas: le nombre de personnes par ménage.

Tableau 3. Plan d'échantillonnage pour les enquêtes de consommation

Catégorie	Effectif pop.	Echantillon	%
Sexe			
Homme	21 742	342	52,5
Femme	19 671	304	47,5
Age			
Entre 0 et 19 ans	14 702	288	44,9
Entre 20 et 59 ans	23 895	314	48,3
60 ans et plus	2 816	44	6,8
Ethnie			
Européen	7 868	110	16,9
Mélanésien	32 261	504	77,9
Autres ethnies	2 153	32	5,2
Strate			
Rurale	13 942	217	34
Tribale	27 471	429	66
Zone			
Nord	923	14	2,2
Ouest	15 401	238	37,2
Est	25 089	394	60,6

3.2.2 - Questionnaire

Le questionnaire (annexe 6) comporte 13 questions réparties en trois parties. La première concerne la consommation de poissons en quantité et en qualité durant les trois derniers repas, ainsi que leur provenance. Elle fait appel à la mémoire à « court terme » des enquêtés. La seconde aborde la consommation moyenne par repas, la fréquence de ces repas, ainsi que les espèces les plus consommées, et fait appel à la mémoire à « long terme ». Enfin, la troisième partie comprend les informations relatives aux paramètres de contrôle. L'ensemble des variables, leur codification et leur nature sont présentées en annexe 7.

3.2.3 - Traitement des données

Dans ce rapport, le traitement des données a été volontairement orienté et restreint à l'évaluation de l'autoconsommation moyenne de poisson par habitant et par an, ainsi qu'à l'estimation qualitative des poissons pêchés. Par la suite, une analyse plus poussée devrait permettre de dresser une typologie des consommateurs et d'établir les liens qui existent entre la consommation (et donc dans une certaine mesure la pêche) et les variables de contrôle.

3.3 - Premiers résultats

3.3.1 - Consommation moyenne par repas

La fréquence de consommation de poisson par la population est élevée, puisque 98,9% des personnes en Province Nord mange du poisson. La consommation moyenne par repas peut être évaluée à partir des données issues de la question 7, mais aussi de la question 4 qui porte sur les trois derniers repas (annexe 6). Pour ces deux cas, les fréquences de réponse en pourcentage et par classe sont comparées (Figure 5). Elles montrent des différences significatives notamment dans les classes extrêmes (<100g et 400-500g). Elles peuvent s'expliquer principalement par le fait des difficultés rencontrées par les personnes interrogées à répondre à la question 7. En effet, la plupart d'entre elles n'ont aucune idée de ce qu'elles mangent en poids. De ce fait, elles ont tendance à se situer volontairement dans une gamme moyenne et probablement à minimiser leur consommation. Dans le cas de la question 4, les réponses sont données dans la grande majorité des cas en taille, et sont plus fiables. Les poids peuvent alors être retrouvés grâce aux relations taille-poids (Kulbicki *et al.* 1993).

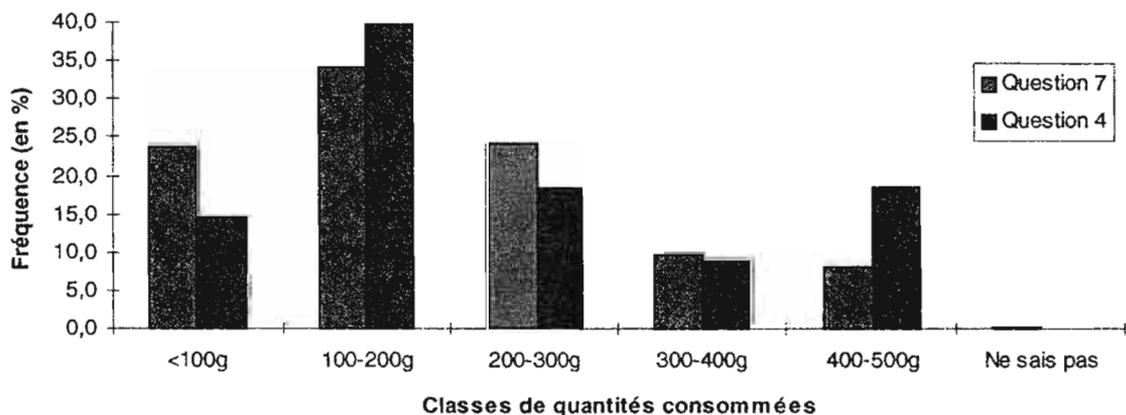


Figure 5. Répartition de la consommation de poisson frais par classe de quantités

S'agissant ainsi de poissons entier et non de quantités ingérées, les valeurs consommées obtenues peuvent être assimilées avec plus de facilité à des quantités pêchées sans facteur de correction. Ainsi, sur la base des données de la question 4 qui portent sur 536 repas qui ont été pris dans la journée et demi précédant l'enquête, la quantité moyenne consommée par repas est estimée à 233 (± 16) g.

3.3.2 - Consommation annuelle moyenne par habitant

Compte tenu des fréquences de consommation (Figure 6), la consommation moyenne par habitant et par an est évaluée à 28 (± 2) kg. Les quantités autoconsommées représentent 25,7 ($\pm 2,1$) kg/habitant et par an, soit environ 92% de ce total (Figure 7). Les 8% restant sont représentés par des poissons achetés.

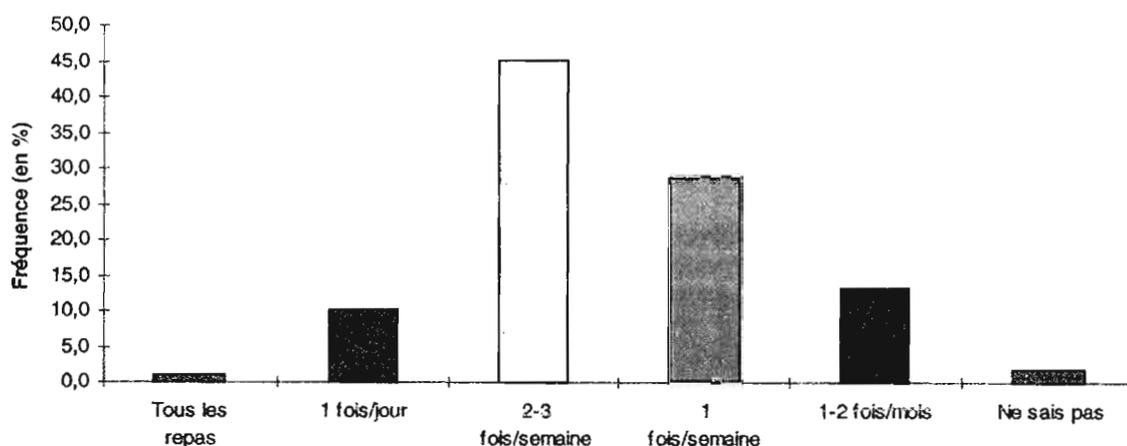


Figure 6. Fréquences de consommation de poisson frais en Province Nord

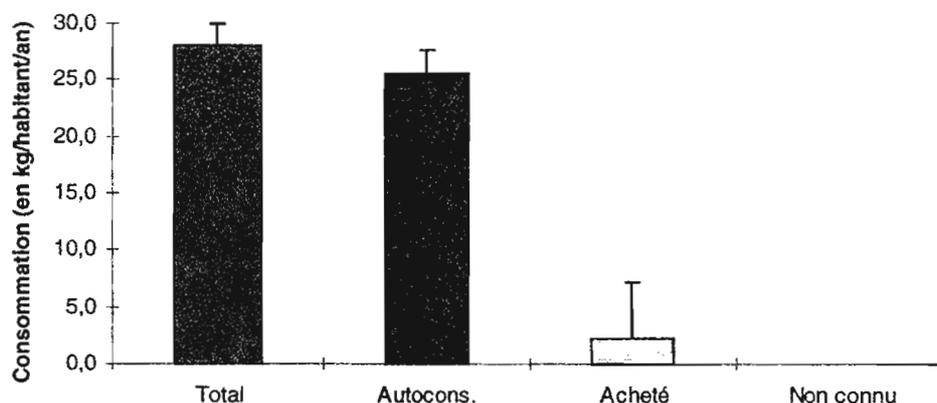


Figure 7. Consommation individuelle annuelle de poisson frais en Province Nord

3.3.3 - Répartition de la consommation par groupe d'espèces

Aucune donnée relative à la répartition par groupes d'espèces consommées en quantité n'était disponible jusqu'à présent. Cette étude permet d'obtenir quelques informations à ce sujet. Les dix premières catégories représentent à elles seules plus de 75% du total consommé en Province Nord (Tableau 4). Les mulets avec plus de 18% du total occupent largement la première place avec respectivement 7 et 8 points d'avance sur les picots et le bec de cane. Le tazard arrive

en quatrième position avec seulement plus de 8%. Il faut noter dans la rubrique « autres », la proportion représentée par les poissons d'eau douce qui est de 3,4%, et qui se décompose comme suit: tilapias 1,3%, carpes 1,2%, mulets de rivière 0,6% et anguilles 0,3%.

Tableau 4. Consommation de poissons frais par groupe d'espèces

Groupe	Qté (kg)	%
Mulets	23185	18,6
Picots	14517	11,6
Bec de cane	12975	10,4
Tazard	10400	8,3
Mixte	6832	5,5
Perroquets	6370	5,1
Bossus	6122	4,9
Thon	4650	3,7
Saumonée	4595	3,7
Dawa	4103	3,3
Autres	31092	24,9

L'examen des fréquences de citations pour les poissons mangés le plus souvent (question 8) corrobore pour partie ces résultats (Tableau 5). A deux exceptions près, les catégories les plus citées correspondent à celles les plus consommées en quantité.

Tableau 5. Fréquences des citations des groupes des poissons les plus consommés

1er choix	Nbre	%	2ème choix	Nbre	%	3ème choix	Nbre	%	4ème choix	Nbre	%
Mulets	164	26,6	Mulets	106	18,0	Picots	67	13,9	Picots	40	13,1
Picots	98	15,9	Picots	85	14,4	Dawa	52	10,8	Bec de cane	28	9,2
Bec de cane	82	13,3	Dawa	54	9,2	Perroquets	45	9,4	Dawa	28	9,2
Tilapia	45	7,3	Bec de cane	48	8,1	Bec de cane	40	8,3	Perroquets	25	8,2
Perroquets	30	4,9	Perroquets	32	5,4	Mulets	40	8,3	Loches	24	7,8
Dawa	30	4,9	Tazard	32	5,4	Tazard	26	5,4	Mulets	24	7,8
Tazard	30	4,9	Tilapia	27	4,6	Bossus	20	4,2	Bossus	22	7,2
Sardine	29	4,7	Loches	25	4,2	Saumonée	19	4,0	Sardine	17	5,6
Bossus	18	2,9	Bossus	22	3,7	Loches	17	3,5	Tazard	16	5,2
Loches	11	1,8	Sardine	18	3,1	Carangues	16	3,3	Saumonée	14	4,6
Autres	79	12,8	Autres	140	23,8	Autres	139	28,9	Autres	70	22,2
Total	616	100	Total	589	100	Total	481	100	Total	306	100

En fréquences cumulées (Tableau 6) les dix premiers groupes de poissons les plus mangés représentent 76,2% du total des citations. Comme pour les quantités consommées, l'ordre des trois premières catégories reste le même avec, par importance décroissante, les mulets, les picots et le bec de cane. A eux seuls, ils représentent 40% des citations.

Il faut noter la place prise par le tilapia avec 4,8% des fréquences cumulées, et qui se situe en quatrième position du premier choix avec 7,3%. La différence relativement importante entre les classements observés dans la consommation en quantité et dans les fréquences des citations peut s'expliquer par la petite taille de ce poisson.

Tableau 6. Fréquences cumulées des citations des groupes de poissons les plus consommés

Catégorie	Nbre	%
Mulets	334	16,8
Picots	290	14,6
Bec de cane	198	9,9
Dawas	164	8,2
Perroquets	132	6,6
Tazard	104	5,2
Tilapia	96	4,8
Bossus	82	4,1
Loches	77	3,9
Saumonée	40	2,0
Autres	475	23,8
Total	1992	100

3.4 - Discussion

Les résultats de cette enquête sont à rapprocher de ceux obtenus à l'aide du budget de consommation des ménages (ITSEE 1993). Ils permettent de vérifier un certains nombre de points importants.

En premier lieu, la comparaison des valeurs de quantités annuelles de poissons frais consommées par habitant en Province Nord sont du même ordre de grandeur et ne sont pas significativement différentes (Figure 8). Les résultats de l'enquête confirment donc ceux obtenus précédemment avec une très forte prédominance de l'autoconsommation.

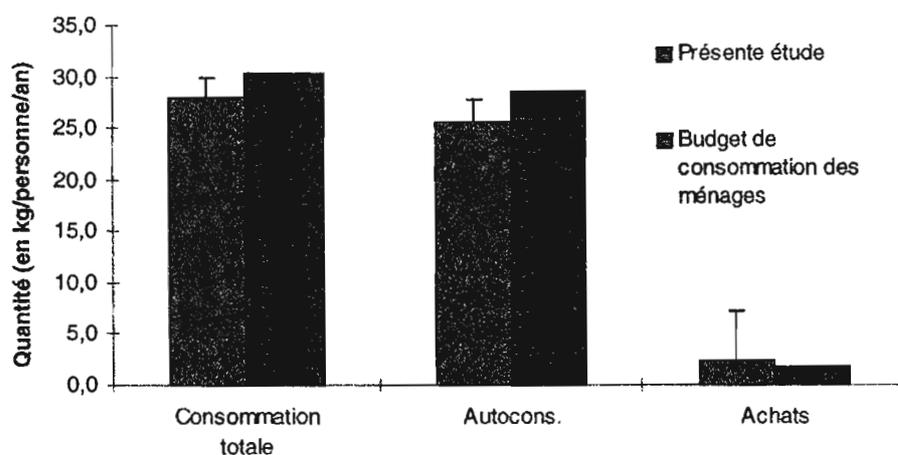


Figure 8. Comparaison entre valeurs de quantités annuelles de poissons frais consommées par personne en Province nord obtenues avec le budget de consommation des ménages et la présente enquête.

En reprenant l'hypothèse vérifiée que la consommation est égale à la production (Paddon 1997), l'étude de la répartition de la consommation permet de quantifier les prises de la pêche de subsistance pour chacun des principaux groupes d'espèces. Leur comparaison avec celle des captures de la pêche professionnelle fournit des informations intéressantes (Tableau 7).

D'une manière générale, les quantités consommées et donc les prises de la pêche de subsistance sont réparties sur un plus grand nombre de catégories d'espèces que les captures de la pêche professionnelle. Ceci explique leurs valeurs en pourcentage globalement inférieures pour les principaux groupes. Cependant, il faut remarquer qu'à l'inverse de cette tendance générale, la part des picots dans la consommation est bien plus importante que celle pêchée professionnellement.

Alors que les prises de mulets et de bec de cane représentent des proportions équivalentes dans les prises de la pêche professionnelles, la consommation fait apparaître des valeurs plus faibles pour ce dernier groupe. Ces différences peuvent s'expliquer par plusieurs raisons. En premier lieu, les captures de la pêche professionnelle sont orientées en fonction de la demande de la principale destination des produits représentée par le marché de Nouméa. Deuxièmement, l'autoconsommation à l'origine de la pêche de subsistance est fortement dépendante des capacités de pêche en moyens matériels, engins mais aussi embarcations. Leurs limitations obligent à une pêche souvent située sur les rivages et qui concernent donc les espèces qui leur sont associés, les picots et les mulets notamment. Elle correspond aussi probablement à des habitudes de consommation différentes de celles du Grand Nouméa.

Tableau 7. Les principaux groupes d'espèces: répartition en volume des prises de la pêche professionnelle et de la consommation (en %)

Groupe	Pêche professionnelle			Enquête= pêche de subsistance
	1993	1994	1995	
Mulets	24,3	24,6	29,2	18,6
Bec de cane	25,4	26,6	25,9	10,4
Picots	2,0	2,7	1,4	11,6
Perroquets	15,2	11,8	9,1	5,1
Dawas	5,4	8,7	7,6	3,3
Bossus	4,6	4,2	8,3	4,9
Loches	7,7	3,8	3,7	3,4
Total	84,6	82,4	85,1	57,3

Les résultats de cette enquête peuvent être aussi comparés à ceux de l'étude menée dans le Grand Nouméa par l'Ecole de Gestion et de Commerce (1991). Globalement, les consommateurs de poissons en Province Nord sont mieux représentés (près de 99%) que dans le Grand Nouméa (94%).

En terme de de quantité moyenne consommée par repas, il y a dans le Grand Nouméa des fréquences plus importantes que celle de la Province Nord dans les gammes comprises entre 200 et 400 grammes et du même ordre de grandeur dans les classes 100-200 et 400 à 500 grammes (Figure 9).

Par contre, la situation est inverse dans la gamme de consommation inférieure à 100 grammes par repas; la valeur estimée dans le Grand Nouméa est nettement inférieure à celle de la Province Nord. Ceci peut s'expliquer par la proportion importante de jeunes dans la population de la Province Nord, où plus de 35% sont situés dans une tranche d'âge comprise entre 0 et 14 ans, et qui consomment de faibles quantités par repas.

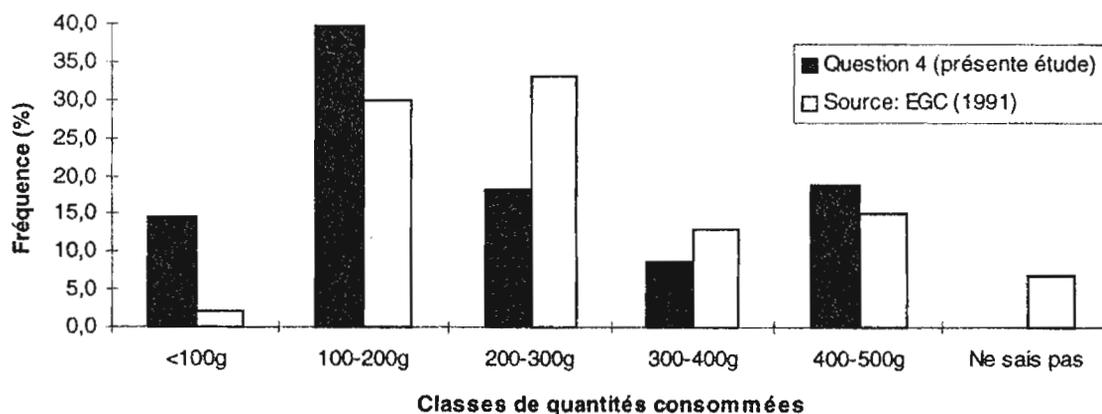


Figure 9. Comparaison entre quantités moyennes consommées en Province Nord (présente étude), et dans le Grand Nouméa (Ecole de Gestion et de Commerce, 1991)

4 - Bilan du transfert de méthodes et recommandations pour leurs mises en œuvre en routine

4.1 - Comptages visuels en plongée

Nous avons vu qu'à l'échelle de temps étudiée, les peuplements de poissons d'intérêt commercial semblent avoir présentés, globalement, une certaine stabilité. Il serait pourtant bien sûr hasardeux de croire que les peuplements ne seront pas susceptibles de fluctuer ultérieurement de façon plus significative. Il convient donc, de toute évidence, de continuer à suivre régulièrement les peuplements de poissons sur les quatre secteurs géographiques retenus dans cette phase de mise en œuvre et de transfert des méthodes au SPAM, de préférence selon une fréquence annuelle, et en saison chaude.

Ce suivi devra être réalisé en parallèle avec le suivi de l'autoconsommation et de la pêche professionnelle et vivrière (même si les fréquences d'échantillonnage de ces derniers sont différentes; voir les chapitres suivants), de façon à pouvoir relier, le cas échéant, les différentes observations entre elles.

En effet, seul un « état de veille » permanent est susceptible d'alerter les décideurs et les acteurs locaux du développement d'un éventuel problème avant que celui ne soit déjà établi. Il n'y a en effet que trop d'exemples, dans toutes les zones tropicales du monde et notamment en milieu insulaire, qui démontrent que les problèmes de surexploitation de la ressource auraient, peut être, pu être évités si un suivi régulier de cette ressource, mais aussi de son utilisation par l'homme, avait été mis en place. En Nouvelle-Calédonie, le cas de la « Bêche-de-mer » en est un triste exemple.

La nécessité de suivre régulièrement les peuplements de poissons génère certains impératifs qu'il convient de bien avoir à l'esprit. Lors de la présente phase de mise en œuvre des méthodes de suivi, deux animateurs du Service des Pêche de la Province Nord (antenne de Koumac) ont été formés aux techniques de relevés visuels en plongée. Pour l'un d'entre eux, on peut considérer sans risque d'erreur qu'il s'agit d'un acquis solide et bien ancré, car il avait déjà participé aux campagnes lors de l'étude « point zéro ».

Pour le second, l'acquis est plus récent et donc plus fragile car réalisé sur une relativement courte période. Il est donc nécessaire qu'il puisse entretenir les connaissances, ainsi que d'en acquérir de nouvelles. Seul un entraînement régulier en plongée sous-marine peut le permettre. C'est en effet le seul et unique moyen d'éviter un « effacement » de cet acquis, et de se retrouver au point de départ, sans connaissance, ou presque, de la méthode et des espèces, lorsqu'aura lieu la prochaine campagne de suivi des peuplements.

Cet entraînement continu qui doit avoir lieu sur le terrain va nécessiter la disponibilité du bateau du Service des Pêches, le *Tradwa*, sur une période d'au moins quelques mois, avec un effort probablement plus important dans les premiers temps. Il sera donc nécessaire de définir un calendrier à très court terme à cette fin (et le budgétiser), sachant, qu'a priori, il ne sera vraisemblablement pas nécessaire de reconduire cette disponibilité tous les ans, du moins pas autant, compte tenu qu'un acquis bien ancré ne s'oublie pas aussi facilement.

Par ailleurs, cela pose également un problème de sécurité en plongée ; problème qui ne peut se résoudre que par une formation adéquate des animateurs : niveau IV pour l'un d'entre eux (obligatoire pour avoir la capacité d'encadrement, nécessaire à la réalisation des relevés en plongée qui se font par binôme, plus une personne en sécurité surface), et niveau II pour le second (minimum indispensable, et par ailleurs légalement requis, pour un travail en plongée sous-marine).

4.2 - Enquêtes de consommation

L'ensemble du personnel du Service des Pêches provincial a été formé aux techniques d'enquêtes auprès de la population. De ce fait, il est en mesure de lancer de manière autonome une nouvelle campagne d'échantillonnage. Il en est de même pour les principaux traitements de données informatisés qui sont aujourd'hui disponibles au Service des Pêches.

Nous préconisons la réalisation d'une enquête de consommation tous les trois ou quatre ans selon le plan d'échantillonnage défini précédemment. Cependant, les valeurs des variables de contrôle devront être actualisées sur la base des publications de résultats les plus récents de l'ITSEE concernant les caractéristiques de la population de la Province Nord (notamment issus de nouveaux recensements ou d'estimations intermédiaires).

4.3 - Autres actions proposées

4.3.1 - Enquêtes au débarquement

Une autre méthode complémentaire a été proposée pour le suivi de la pression de pêche. Ce sont les enquêtes au débarquement des pêcheurs. Elles ont pour objectif, dans un premier temps, de mieux cerner le volume des prises de la pêche professionnelle dont les données actuelles basées sur les seules déclarations sont sujettes à caution (Labrosse *et al.*, 1997).

Néanmoins, il pourrait être envisagé de les élargir à tous les pêcheurs à moyen terme. Cette méthode offrirait par ailleurs de nouvelles possibilités d'acquisition d'informations. Il s'agit de la répartition géographique de la pression de pêche, et de données biologiques et écologiques concernant les poissons capturés. Ces dernières pourraient être ainsi intégrées dans la base de connaissance «Fisheye» (Labrosse *et al.*, 1998) afin de pouvoir dégager leurs tendances évolutives et ainsi de mieux caractériser les peuplements dans le temps.

Le questionnaire présenté en annexe 7 a été conçu et testé avec le concours des animateurs de pêche qui sont en mesure de l'utiliser en routine.

Il est proposé d'interroger, trois fois par an en moyenne, la totalité des pêcheurs professionnels déclarés. La planification de cette action devrait être couplée avec les autres tâches réalisées sous forme de missions par les agents du Service des Pêches dans les différentes communes de la Province. Si on considère le nombre de pêcheurs déclarés en 1998 (90 au total), il

faudra effectuer 270 questionnaires par an. A raison de deux pêcheurs enquêtés par demi-journée, 68 jours de travail par an seront nécessaires à sa réalisation, ce qui représente en moyenne 17 jours par animateur des pêches.

Afin de faciliter la mise en application de cette méthode et de lui donner une efficacité optimale, il semble utile de l'accompagner de mesures administratives. Ainsi, les autorisations de pêche devraient être attribuées sous la condition d'obligation de réponse et de laisser les animateurs faire leur travail par les pêcheurs lorsqu'ils sont enquêtés.

En échange, le Service des Pêches doit être en mesure de respecter la confidentialité des informations obtenues et de restituer des bilans aux pêcheurs afin de les situer au sein de leur activité. Cette méthode n'est pas exclusive du système des déclarations actuellement pratiqué qui pourrait continuer à être utilisé dans des formes simplifiées à redéfinir.

4.3.2 - Diversification des techniques de pêche

La mise en œuvre d'une politique de diversification des techniques de pêche peut difficilement s'envisager sans une phase d'expérimentation en situation réelle. Le Service des Pêches pourrait se situer en tant qu'opérateur expérimental pour la pose et le suivi de quelques engins de pêche. Dans un premier temps, de telles opérations pourraient être lancées à Koumac, où sont basés deux animateurs des pêches et le *Tradwa*. Elles pourraient être menées en partenariat sous convention avec un Institut scientifique tel que l'Orstom où le Lervem de l'Université Française du Pacifique. Elles auraient comme objectif principal, sur la base des résultats acquis, de fixer les dimensions et conditions d'exploitation de ces engins de pêche. Le transfert aux pêcheurs professionnels intéressés implique leur intégration dès le début de ces actions.

Deux techniques pourraient être envisagées. Elles répondent aux nécessités évoquées ci-dessus, mais aussi à des contraintes socio-économiques et techniques de développement, qui imposent des équipements souples et légers du point de vue de l'investissement et de l'exploitation. Ce sont les nasses et les pièges à poissons.

4.3.2.1 - Nasses

Compte tenu des expériences menées récemment dans le cadre du projet pour échantillonner les fonds de lagon, il s'avère difficile d'exploiter ces derniers avec des palangres de fond. Ceci est dû à la présence de nombreuses patates coralliennes. Pour cette raison, il semble opportun d'orienter les pêcheurs vers d'autres techniques de pêche afin de prospecter ce milieu. La pêche à la nasse semble actuellement celle qui est la plus adaptée, en complément de la pêche à la dérive déjà pratiquée.

Les nasses sont des paniers munis d'une ou plusieurs ouvertures qui permettent au poisson d'entrer mais n'autorisent pas sa sortie (Figure 9). Elles comportent un cadre rigide sur lequel est fixé du filet ou du grillage de maille choisie. Leurs dimensions peuvent être très variables (de 50cm jusqu'à deux mètres de hauteur). Chaque nasse est reliée par un filin à une bouée de surface munie d'un fanion de repérage, voire d'un réflecteur radar. De même, différents types de matériaux peuvent être utilisés pour leurs fabrications. Comme pour les pièges à poissons, elles sont peu coûteuses en investissement et en fonctionnement. Elles sont en général immergées une demi-journée à un jour, puis virées pour être vidées de leur contenu et remises à l'eau après d'éventuelles réparations.

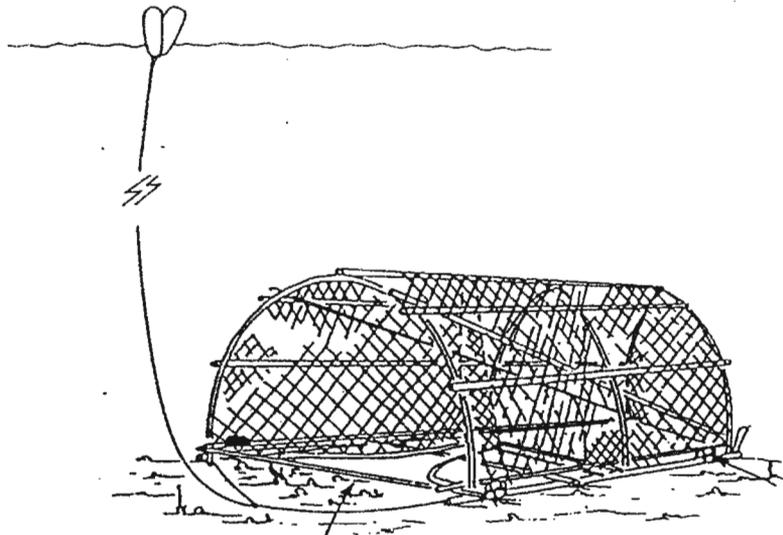


Figure 9. Nasse

4.3.2.2 - Pièges à poissons

Il existe de multiples formes de pièges à poissons. Leur dimensionnement dépend principalement des matériaux qui sont à la disposition des pêcheurs ainsi que des caractéristiques des sites possibles d'implantation. Le modèle présenté dans la figure 10 est typique de ceux installés en Polynésie Française.

Comme tous les pièges, il s'agit d'un système où le poisson est rabattu (par les « ailes » ou des « paradières ») vers des chambres de captures d'où la probabilité de sortie est très faible, voire quasi-nulle. En général, il est fixe et le plus souvent implanté en travers de zones de courant ou de passages connus de poissons. Ainsi, il serait envisageable d'en installer sur les récifs barrière, par exemple à proximité des fausses passes de faible profondeur.



Figure 10. Piège à poisson

Cette technique de pêche présente l'avantage d'être peu coûteuse en investissement et en fonctionnement. A titre d'exemple, environ 200.000 fcp en matériel ont été nécessaires à la réalisation d'un piège installé en 1994 dans la tribu de Ouassé par le LERVEM (Université Française du Pacifique). En terme d'entretien, les seules actions à envisager sont la capture régulière des poissons piégés, la vérification de l'ensemble et les éventuels nettoyages et réparations.

Outre son faible coût, cette technique offre la possibilité d'être plus sélective par le choix du vide de maille qui laisse passer les espèces de petites tailles, mais aussi en relâchant vivantes les espèces ou individus qui ne présentent peu ou pas d'intérêt commercial. Enfin, les chambres de captures constituent un excellent moyen de stockage des poissons avant consommation ou commercialisation, à la seule condition qu'elles ne renferment pas de charges trop importantes.

5 – Synthèse et conclusions

Il convient de rappeler l'objectif principal et l'importance que représentent la définition et de la mise en œuvre de méthodes de suivi dans cette partie de l'étude. L'ensemble de données qui en résulteront devraient pouvoir permettre d'affiner les estimations de stocks exploitables par catégorie, et ainsi d'assurer une meilleure gestion de la ressource en poissons des lagons.

Au delà des premiers résultats qui ont été dégagés, la priorité a été donnée à des applications légères et à une utilisation aussi simple et rationnelle que possible des informations par les agents du Service des Pêches et des Affaires Maritimes. Ceci est destiné à lui assurer un maximum d'autonomie dans ses actions. En cela, les objectifs ont été atteints et les agents formés à ces méthodes sont en mesure d'assurer leur suivi en routine. Cependant, il faut rappeler que leur efficacité sera conditionnée, d'une part, par une disponibilité en temps et en matériel suffisante, et, d'autre part, par la réalisation d'un entraînement régulier afin de conserver les connaissances et aptitudes nécessaires à ces travaux. Dans le cas contraire, ces acquis risqueraient rapidement d'être perdus.

Un calendrier prévisionnel qui intègre toutes ces actions a été conçu (Tableau 8). Il prend en compte les recommandations formulées précédemment, et donne une idée générale de la charge de travail qu'elles représentent annuellement. A l'exception des comptages visuels en plongée, il a été établi sur la base de quatre personnes disponibles pour accomplir ces tâches. Il devrait permettre de fixer le plan d'action du Service des Pêches et des Affaires Maritimes dans les années à venir.

Tableau 8. Calendrier prévisionnel annuel des opérations de suivi

Actions	Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Nbr J total de travail	Nbre J moy/ animateur	
Comptages visuels en plongée														12 (*) (=24 demi J)	12 (*) (=24 demi J)	
Enquête de consommation														16	4	
Enquête au débarquement														68	17	
														Total	96	33

(*) Les comptages visuels en plongée nécessitent dans le même temps la présence de seulement 3 personnes.

Au total, 96 jours de travail effectif sont annuellement nécessaires pour réaliser les suivis préconisés. Si on considère que l'enquête de consommation est effectuée tous les trois ans, cette durée passe à 80 jours pour les années où elle n'est pas mise en œuvre. Sans préjuger des conséquences pratiques dues aux différences de répartition dans les efforts d'échantillonnage, la durée moyenne annuelle que chaque animateur des pêches devra consacrer pour ces travaux est évaluée à 33 jours, soit environ 15% de leur durée annuelle totale de travail.

En conséquence, la mise en œuvre de ces méthodes ne devrait pas entraver le fonctionnement quotidien du Service des Pêches et des Affaires Maritimes ainsi que le développement d'autres actions, notamment de diversification des techniques de pêche.

Bibliographie

- Ahmed-Michaux P., Roos W., 1997. Images de la population de la Nouvelle-Calédonie, principaux résultats du recensement 1996. *Public. Institut Territorial des Statistiques et des Etudes Economiques*, 64 p.
- Buckland S.T., Anderson D.R., Burnham K.P., Laake J.L. 1993. Distance sampling. Estimating abundance of biological populations. *Chapman & Hall, London*, 446 p.
- Doherty P., Williams D.McB., 1988. The replenishment of coral reef fish populations. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.*, 26 : 487-551.
- EGC, Ecole de Gestion et de Commerce de Nouméa, 1991. La consommation des produits de la mer à Nouméa. 130pp.
- Harmelin-Vivien M., 1995. The effects of storms and cyclones on coral reefs : a review. *J. Coast. Res.*, 12 : 211-231.
- ITSEE (Institut Territorial des Statistiques et des Etudes Economiques), 1993. Budget consommation des ménages 1991, principaux résultats, tome 1, 200 p.
- Kulbicki M., 1997. How acquired behaviour of commercial reef fish may influence results obtained from visual censuses. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, sous presse.
- Kulbicki M., Mou-Tham G., Thollot P., Wantiez L., 1993. Length-weight relationships of fish from the lagoon of New Caledonia. *Naga The ICLARM Quater.*, 16 : 26-30.
- Labrosse P., Letourneur Y., Audran N., Boblin P., Kulbicki M., 1995. Evaluation des ressources en poissons démersaux commerciaux des lagons de la Province Nord de la Nouvelle-Calédonie: résultats des campagnes d'échantillonnage de la zone nord. *Rapport conv. Sc. Mer, Biol. Mar. ORSTOM Nouméa*, 16: 118p.
- Labrosse P., Letourneur Y., Audran N., Boblin P., Malestroit P., Kulbicki M., 1997a. Evaluation des ressources en poissons démersaux commerciaux des lagons de la Province Nord de la Nouvelle-Calédonie: résultats des campagnes d'échantillonnage de la zone ouest. *Rapport conv. Sc. Mer, Biol. Mar. ORSTOM Nouméa*, 17: 110p.
- Labrosse P., Letourneur Y., Paddon J., Kulbicki M., 1997b. Incidences de la pression de pêche sur les stocks de poissons démersaux commerciaux du lagon ouest de la Province Nord. *Rapport Conv. Sci. Mer Biol. Mar. ORSTOM Nouméa*, 19: 15 p.
- Labrosse P., Letourneur Y., Kulbicki M., Magron F., 1998. FISHEYE: a new database on the biology and ecology of lagoon and reef fishes of the South Pacific. *Cybium*, sous presse.
- Letourneur Y., Labrosse P., Audran N., Boblin P., Paddon J., Kulbicki M., 1997. Evaluation des ressources en poissons démersaux commerciaux des lagons de la Province Nord de la Nouvelle-Calédonie: résultats des campagnes d'échantillonnage de la zone est. *Rapport conv. Sc. Mer, Biol. Mar. ORSTOM Nouméa*, 20: 130p.
- Letourneur Y., Chabanet P., Vigliola L., Harmelin-Vivien M., 1998. Mass settlement and post-settlement mortality patterns of juvenile *Epinephelus merra* Bloch (Pisces, Serranidae) on Réunion coral reefs. *J. Mar. Biol. Ass. UK*, 78 : 307-319.
- Paddon J.R., 1997. Fishing pressure on demersal lagoon fish in the North Province of New Caledonia, South Pacific : evaluation, impacts on stock assesment and implications for management. *Master Thesis RSMAS, University of Miami*, 160pp.

Annexes

Annexe 1. Numéros et positions des stations de plongée, nombre d'espèces, densités, biomasses et poids moyens relevés.

Annexe 2. Variations du nombre moyen d'espèces, de la densité et de la biomasse moyennes entre l'étude « point zéro » (noir) et le début du suivi (blanc) pour les principales familles de poissons à Koumac, Koné, Poindimié et Hienghène (respectivement), tous biotopes confondus.

Annexe 3. Variations du nombre moyen d'espèces, de la densité et de la biomasse moyennes entre l'étude « point zéro » (noir) et le début du suivi (blanc) pour les principales familles de poissons à Koumac, Koné, Poindimié et Hienghène (respectivement), pour les récifs barrières.

Annexe 4. Variations du nombre moyen d'espèces, de la densité et de la biomasse moyennes entre l'étude « point zéro » (noir) et le début du suivi (blanc) pour les principales familles de poissons à Koumac, Koné, Poindimié et Hienghène (respectivement), pour les récifs intermédiaires.

Annexe 5. Variations du nombre moyen d'espèces, de la densité et de la biomasse moyennes entre l'étude « point zéro » (noir) et le début du suivi (blanc) pour les principales familles de poissons à Koumac, Koné, Poindimié et Hienghène (respectivement), pour les récifs frangeants.

Annexe 6. Questionnaire consommation.

Annexe 7. Grille de codification du questionnaire consommation.

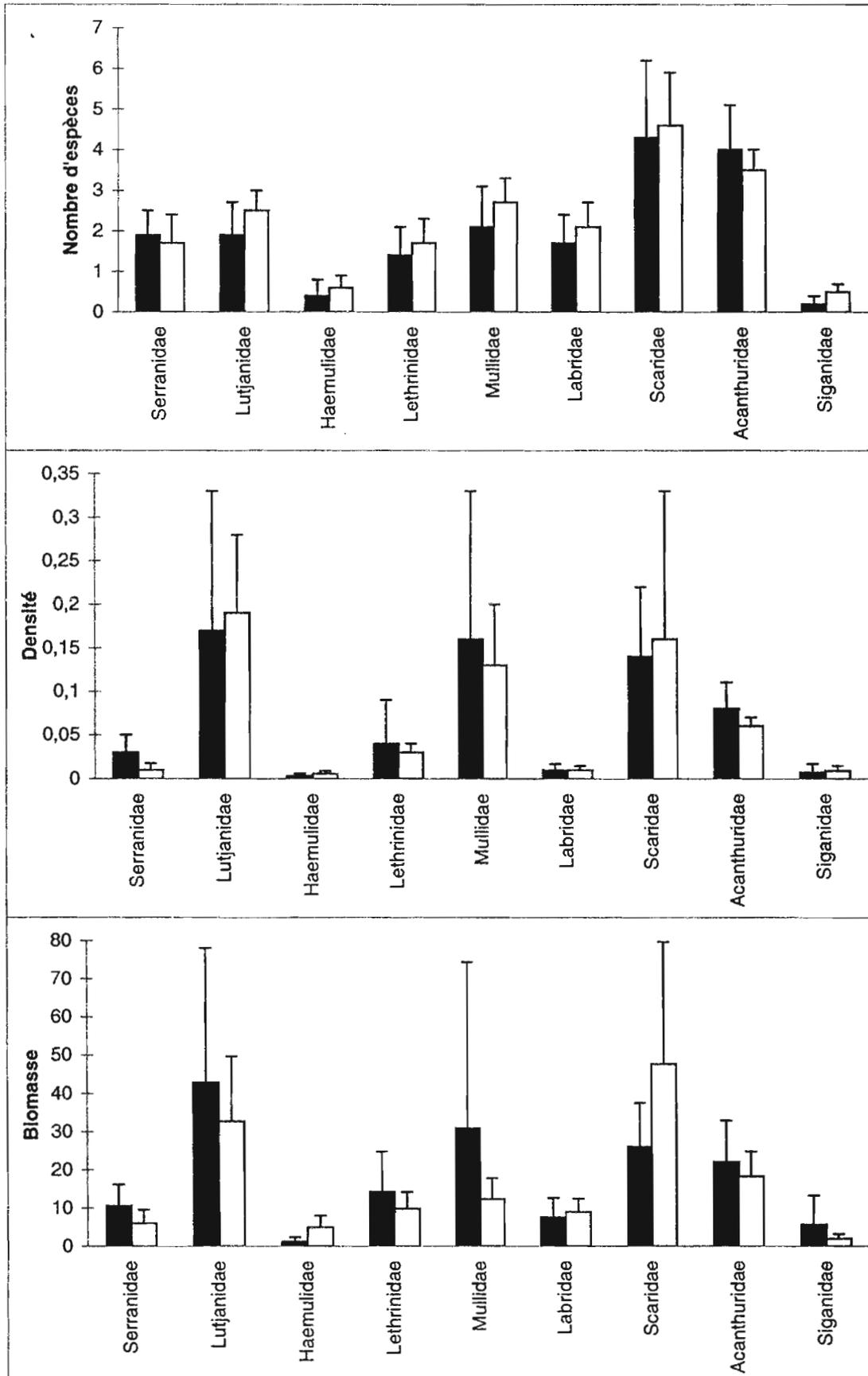
Annexe 8. Questionnaire débarquement.

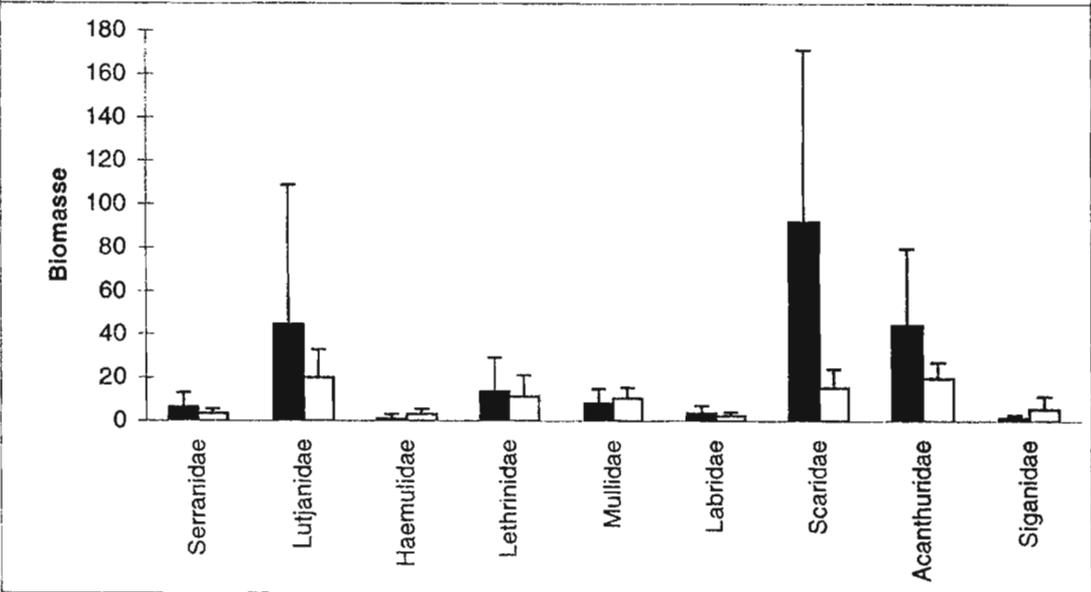
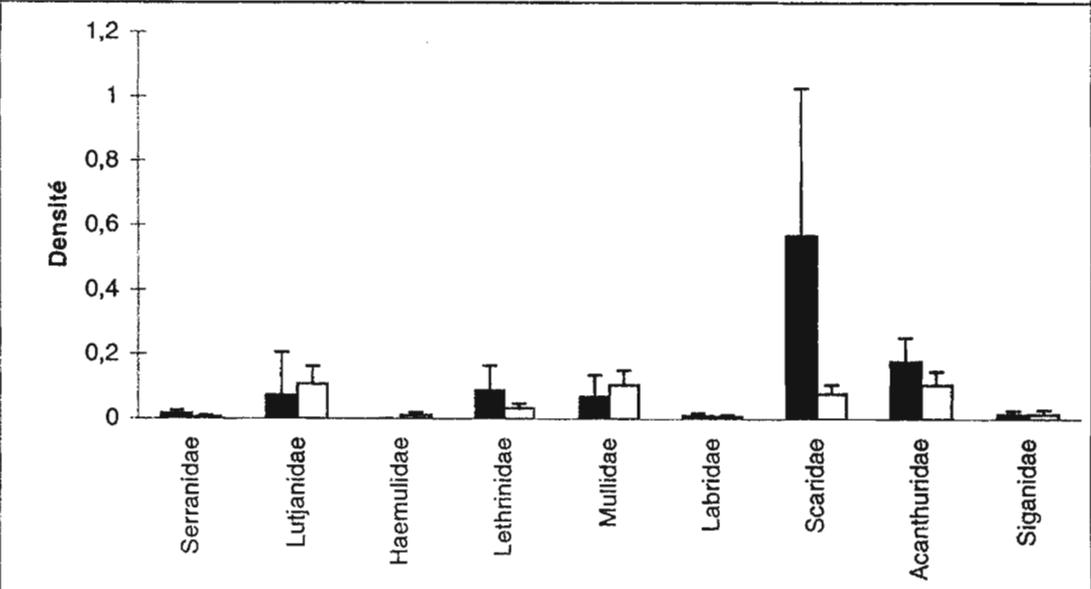
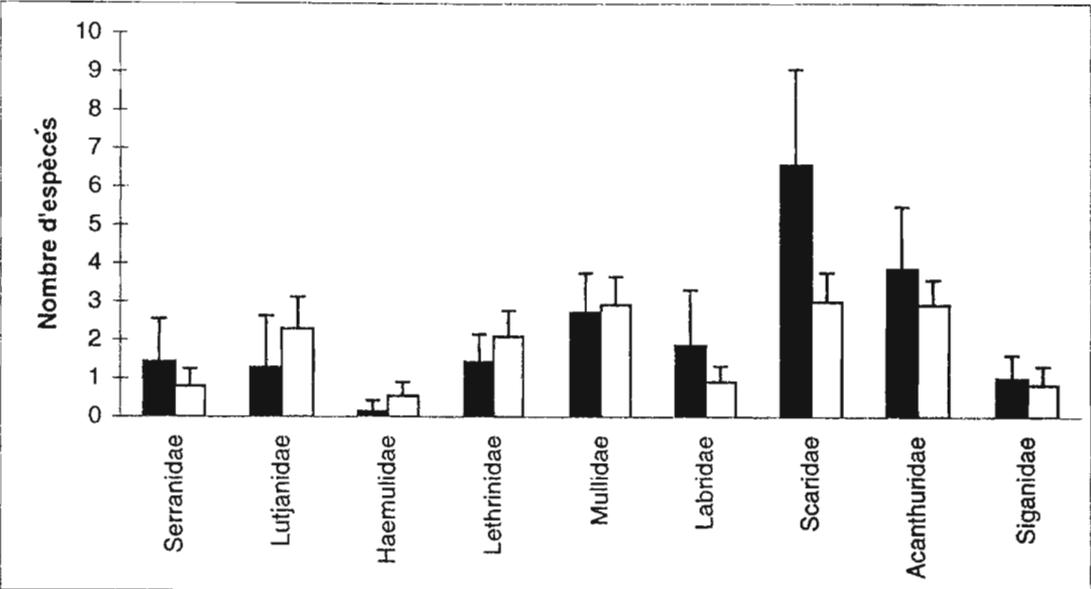
Annexe 1. Numéros et positions des stations de plongée, nombres d'espèces, densités, biomasses et poids moyens relevés,

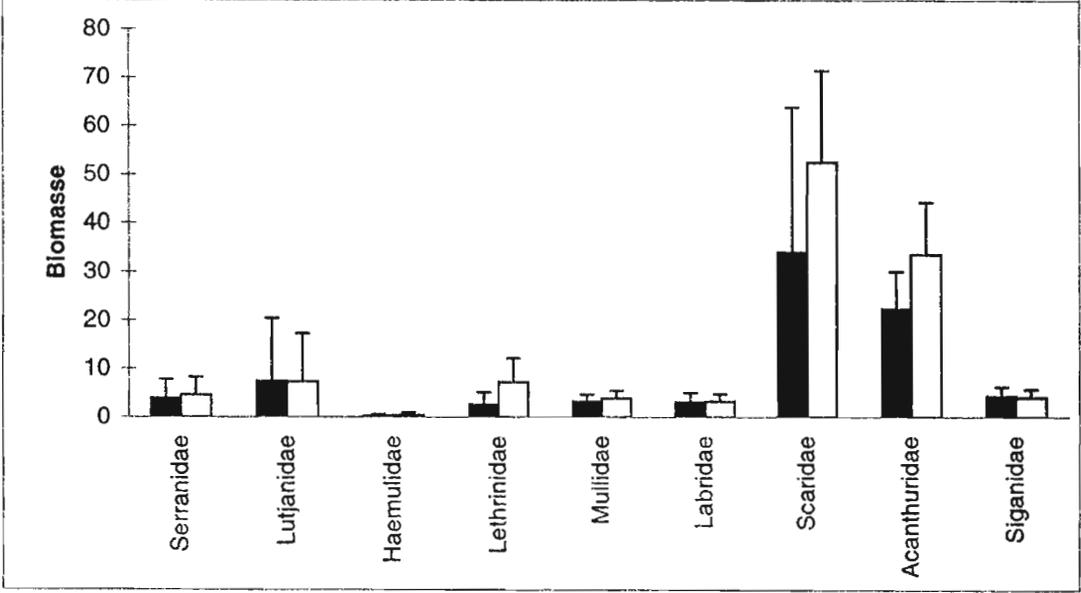
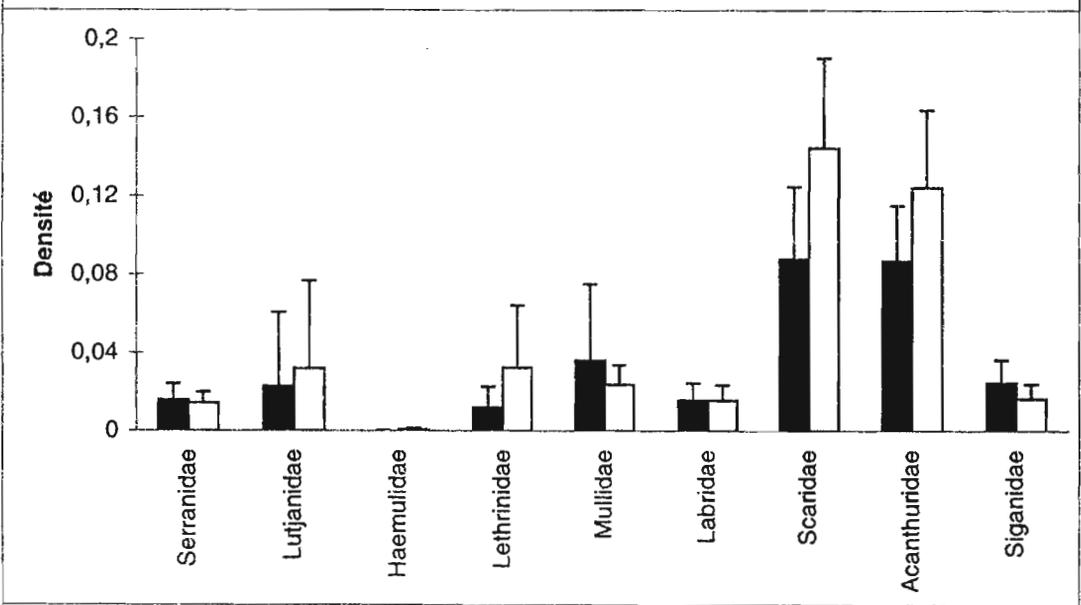
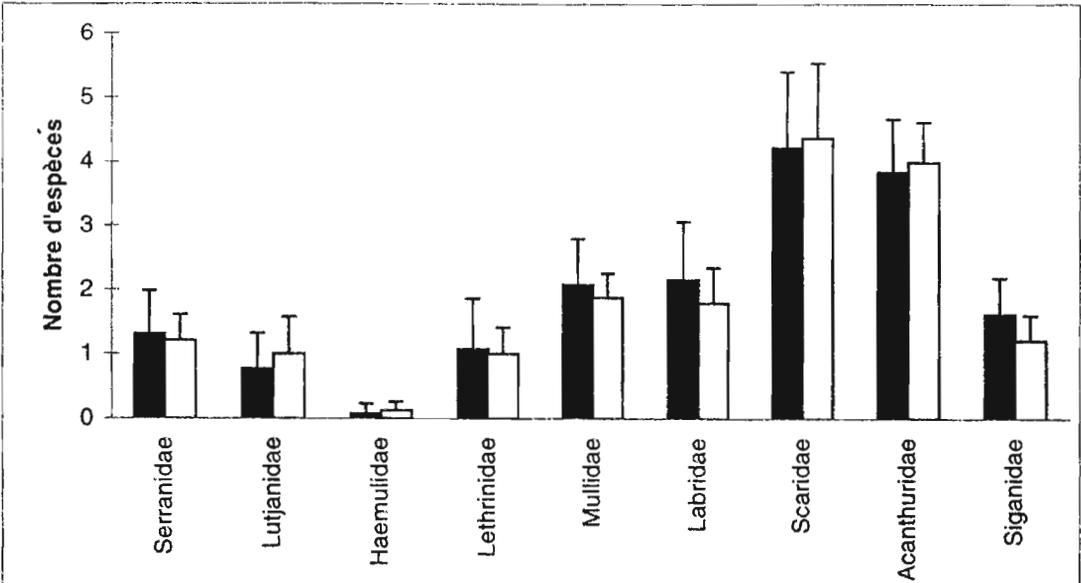
Station	Latitude Sud			Longitude Est			Nombre espèces	Densité (indiv.m ²)	Biomasse (g.m ²)	Poids moy. (g)
922	20	40	2	164	14	4	22	0,41	191,2	468
923	20	40	1	164	14	4	17	0,37	100,3	272
924	20	40	2	164	14	3	21	0,29	60,6	207
925	20	40	2	164	14	2	22	1,21	151,1	125
926	20	40	2	164	14	1	34	0,89	241,0	269
927	20	40	1	164	14	0	24	0,31	74,4	237
928	20	40	4	164	14	8	28	1,52	316,1	209
929	20	40	1	164	14	7	23	2,30	452,0	197
930	20	38	7	164	16	1	26	0,40	153,9	384
931	20	38	8	164	16	1	32	0,61	255,8	419
932	20	38	8	164	16	1	28	0,82	187,5	227
933	20	38	9	164	16	0	32	0,79	215,4	274
934	20	38	9	164	16	1	34	0,47	153,9	331
935	20	39	0	164	16	1	38	0,87	150,9	174
936	20	39	1	164	16	1	32	1,44	320,3	222
937	20	39	1	164	16	1	25	0,60	171,6	288
938	20	36	8	164	18	9	12	0,57	99,5	175
939	20	36	7	164	18	8	7	0,21	29,4	138
940	20	36	9	164	18	9	14	0,90	136,7	153
941	20	37	1	164	19	0	7	0,11	16,4	150
942	20	36	7	164	18	8	8	0,15	36,4	250
943	20	36	7	164	18	8	14	0,53	76,6	145
944	20	36	5	164	18	7	17	0,32	47,5	146
945	20	36	5	164	18	6	13	0,31	49,3	160
946	21	07	9	164	42	7	26	0,58	133,5	230
947	21	08	1	164	42	6	19	0,31	56,0	179
948	21	08	5	164	42	6	25	0,75	171,1	229
949	21	08	6	164	42	7	29	0,64	253,3	395
950	21	08	5	164	42	7	13	0,25	66,3	263
951	21	08	7	164	42	9	15	0,28	23,4	83
952	21	08	8	164	42	8	19	0,71	102,2	145
953	21	08	8	164	42	8	31	1,03	185,4	180
954	21	07	1	164	45	7	8	0,18	26,8	148
955	21	07	2	164	45	8	4	0,06	1,5	24
956	21	07	3	164	45	8	1	0,01	0,3	38
957	21	07	2	164	46	0	14	0,23	37,9	168
958	21	07	2	164	46	0	19	0,73	194,8	267
959	21	07	2	164	46	1	14	0,47	95,3	203
960	21	07	3	164	46	2	12	0,30	29,1	98
961	21	07	4	164	46	4	4	0,09	13,0	136
962	21	05	2	164	46	1	14	0,32	29,7	92
963	21	05	2	164	46	1	16	0,54	56,3	103
964	21	05	1	164	46	1	18	0,60	81,4	136
965	21	05	1	164	46	1	33	0,89	255,5	286
966	21	05	2	164	45	9	26	0,59	138,8	235
967	21	05	1	164	46	3	24	0,71	168,7	239
968	21	05	0	164	46	3	20	0,94	106,2	113
969	21	05	0	164	46	4	8	0,25	14,6	58
970	20	56	1	165	23	1	11	0,09	32,6	353
971	20	56	0	165	23	0	9	0,47	38,0	80
972	20	56	1	165	22	9	11	0,28	105,9	373

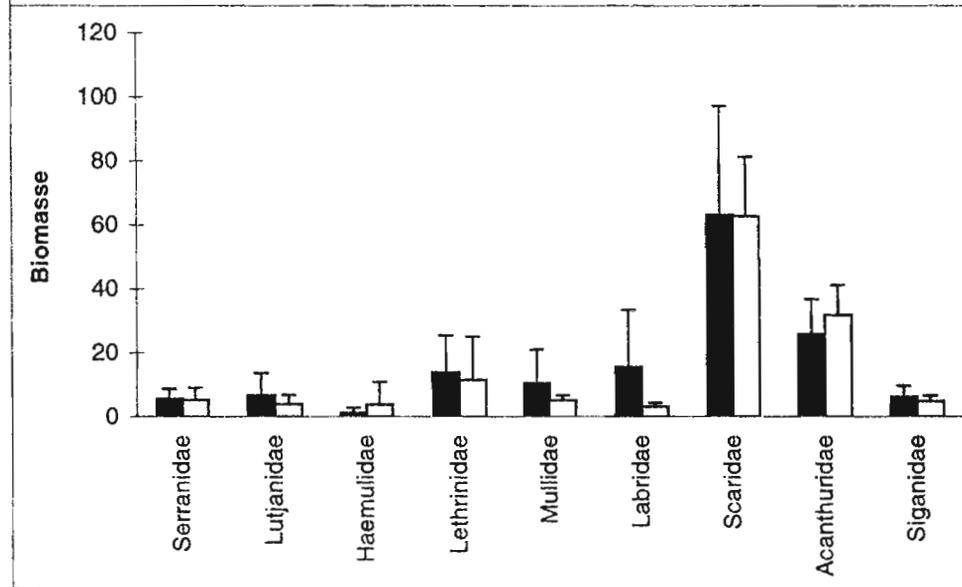
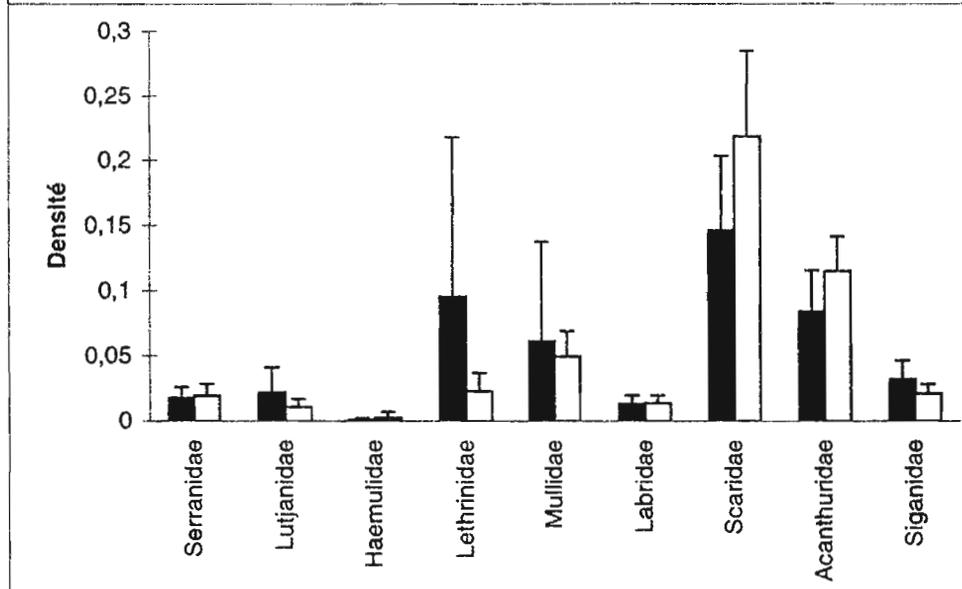
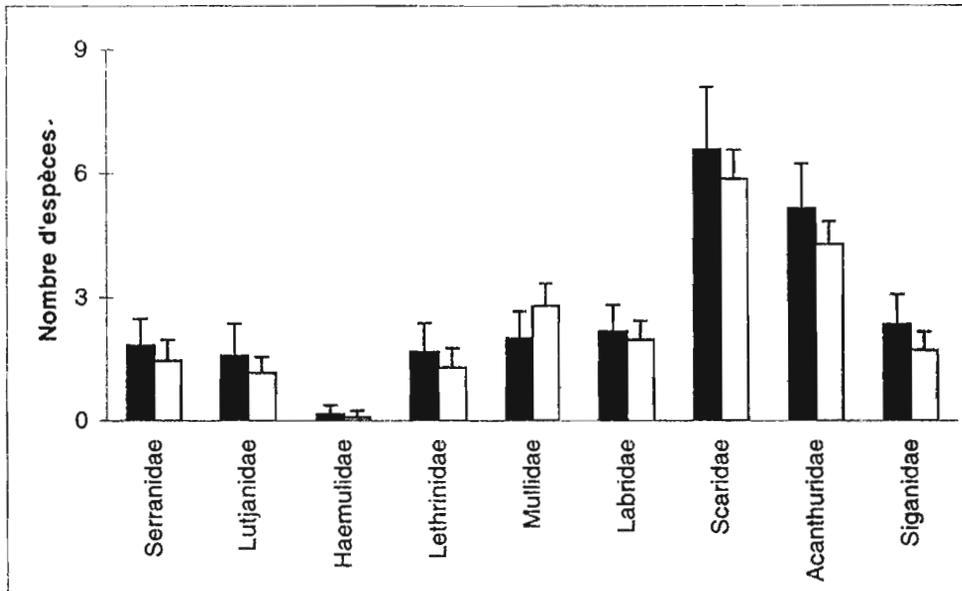
Station	Latitude Sud			Longitude Est			Nombre espèces	Densité (indiv.m ²)	Biomasse (g.m ²)	Poids moy. (g)
973	20	56	0	165	22	8	18	0,40	137,2	340
974	20	56	1	165	22	7	10	0,12	19,8	166
975	20	56	0	165	22	6	15	0,55	145,2	263
976	20	55	9	165	22	5	10	0,30	118,0	395
977	20	56	0	165	22	4	8	0,21	64,7	302
978	20	55	5	165	22	2	6	0,08	19,6	253
979	20	55	3	165	22	1	26	0,49	221,5	454
980	20	55	2	165	22	1	28	0,28	196,3	711
981	20	55	2	165	22	1	20	0,46	177,0	387
982	20	52	9	165	27	3	33	0,78	296,2	380
983	20	52	9	165	27	2	28	1,42	416,1	294
984	20	52	8	165	27	1	28	0,70	187,3	269
985	20	52	6	165	27	2	28	0,64	132,5	208
986	20	52	5	165	26	9	15	0,20	130,9	646
987	20	52	3	165	26	8	21	0,52	220,0	427
988	20	52	0	165	26	5	8	0,14	3,6	26
989	20	51	9	165	26	5	10	0,24	8,7	36
990	20	54	2	165	21	3	19	0,82	151,2	183
991	20	54	3	165	21	4	11	0,60	71,1	118
992	20	54	4	165	21	2	12	0,18	41,0	229
993	20	54	3	165	21	2	22	0,32	97,6	302
994	20	39	6	165	03	2	21	0,51	145,3	284
995	20	39	6	165	03	1	25	0,53	119,3	225
996	20	39	6	165	02	8	22	0,24	77,7	325
997	20	39	7	165	02	8	9	0,14	21,8	153
998	20	39	7	165	02	9	19	0,47	113,9	243
999	20	39	8	165	03	0	18	0,28	70,1	252
1000	20	39	6	165	03	2	28	0,54	155,2	287
1001	20	39	6	165	03	1	28	0,57	130,3	229
1002	20	37	5	165	03	1	23	0,76	132,5	175
1003	20	37	6	165	03	1	19	0,83	73,7	89
1004	20	37	6	165	03	2	22	1,08	250,8	232
1005	20	37	7	165	03	2	19	0,25	73,9	296
1006	20	38	0	165	03	7	19	0,33	297,5	892
1007	20	37	9	165	03	7	25	0,82	237,2	290
1008	20	37	9	165	03	5	25	0,39	49,2	126
1009	20	38	0	165	03	6	22	0,24	173,4	713
1010	20	40	6	164	57	3	17	0,28	65,6	234
1011	20	40	6	164	57	4	24	0,79	214,4	271
1012	20	40	7	164	57	6	23	0,69	282,7	410
1013	20	40	6	164	57	8	23	0,28	82,9	300
1014	20	40	7	164	57	9	15	0,39	114,1	289
1015	20	40	7	164	58	0	15	0,28	78,4	278
1016	20	40	7	164	58	2	21	0,36	114,6	316
1017	20	40	7	164	58	3	24	0,48	120,6	251

Annexe 2. Variations du nombre moyen d'espèces, de la densité et de la biomasse moyennes entre l'étude "point zéro" (noir) et le début du suivi (blanc) pour les principales familles de poissons à Koumac, Koné, Poindimié et Hienghène (respectivement), tous biotopes confondus.

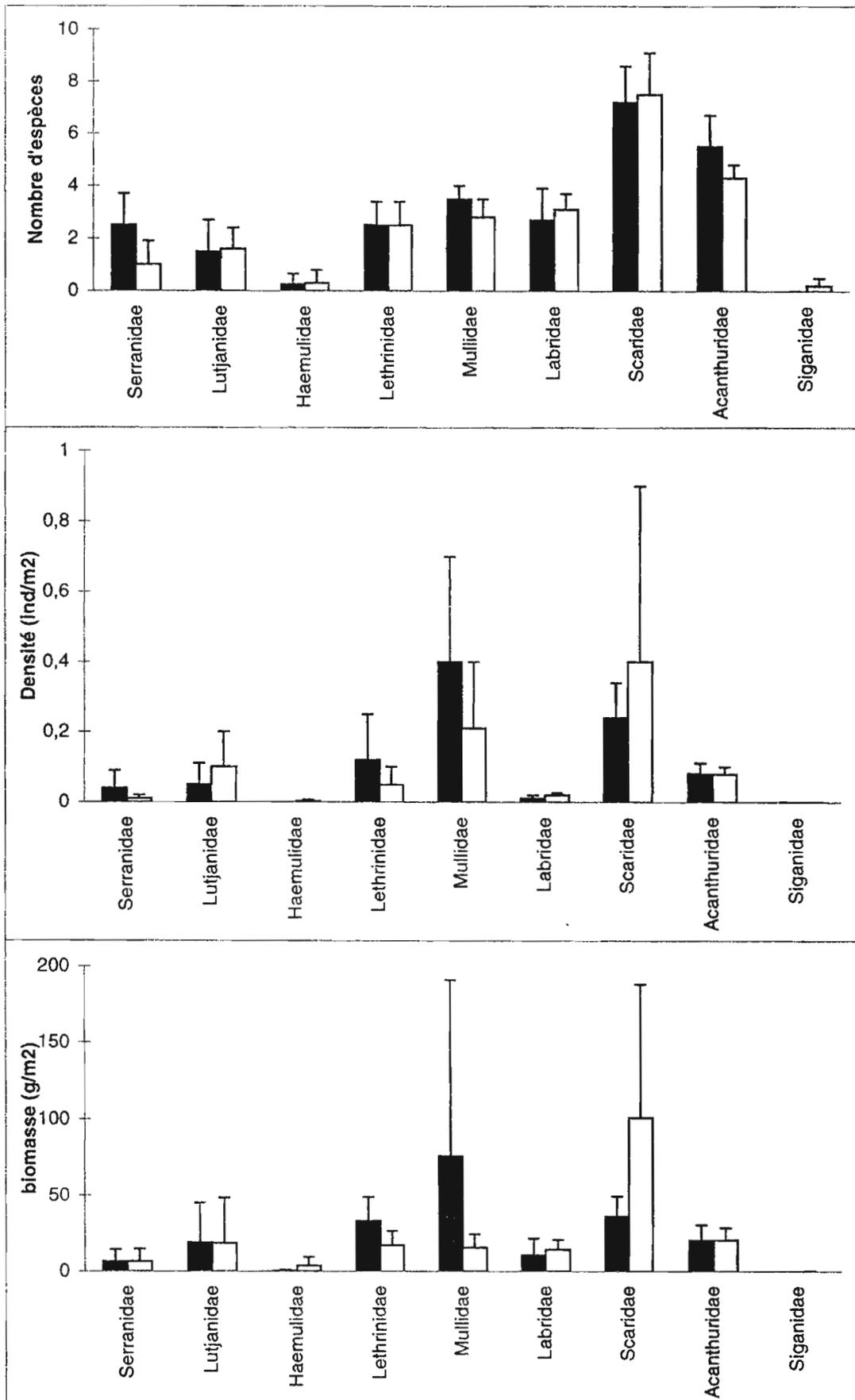


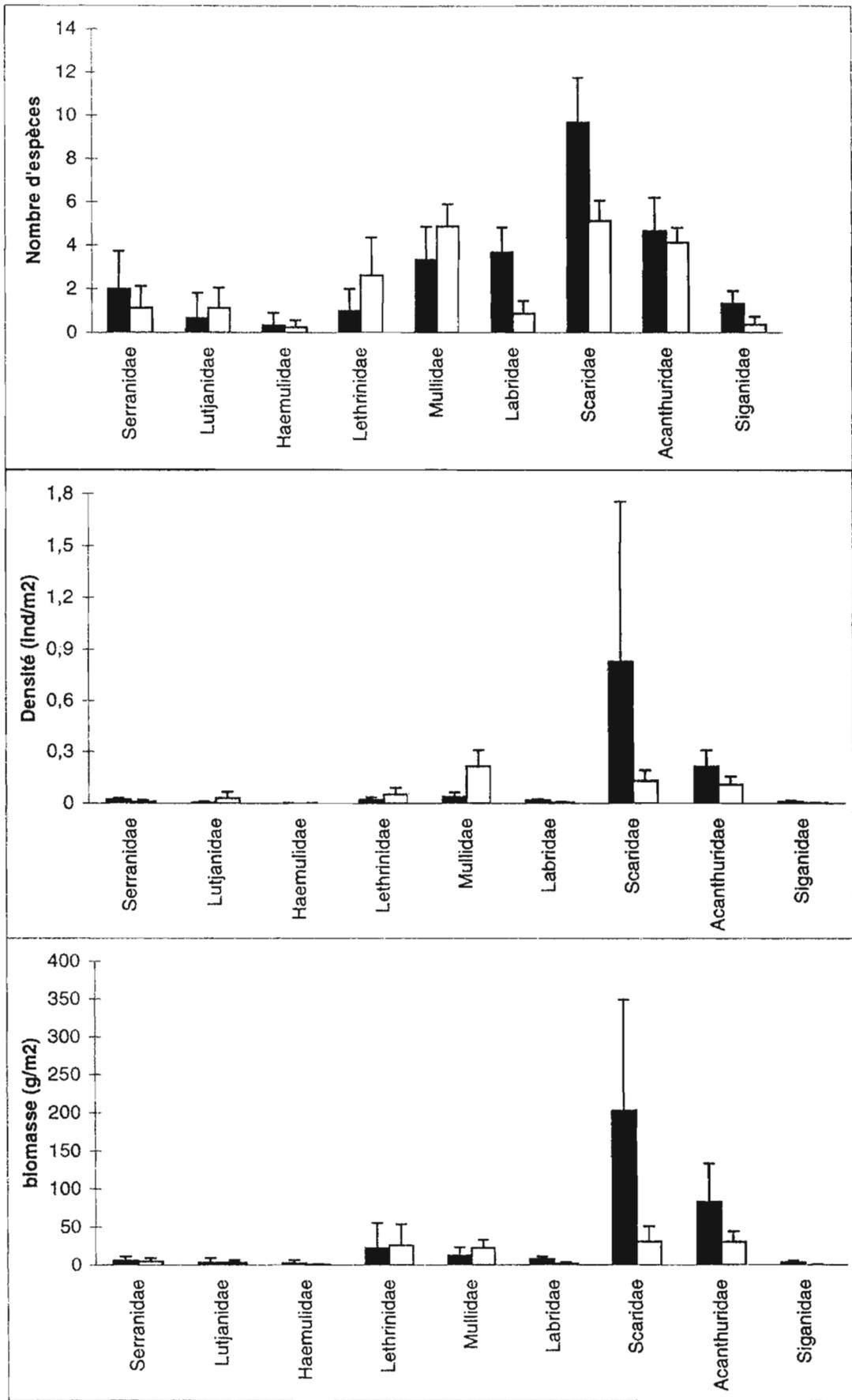


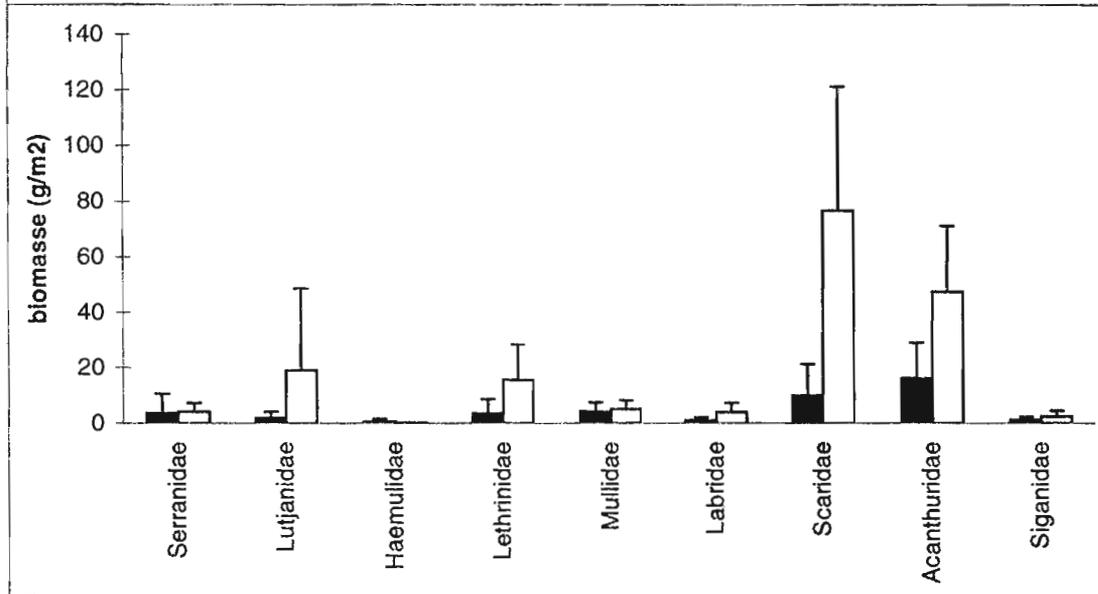
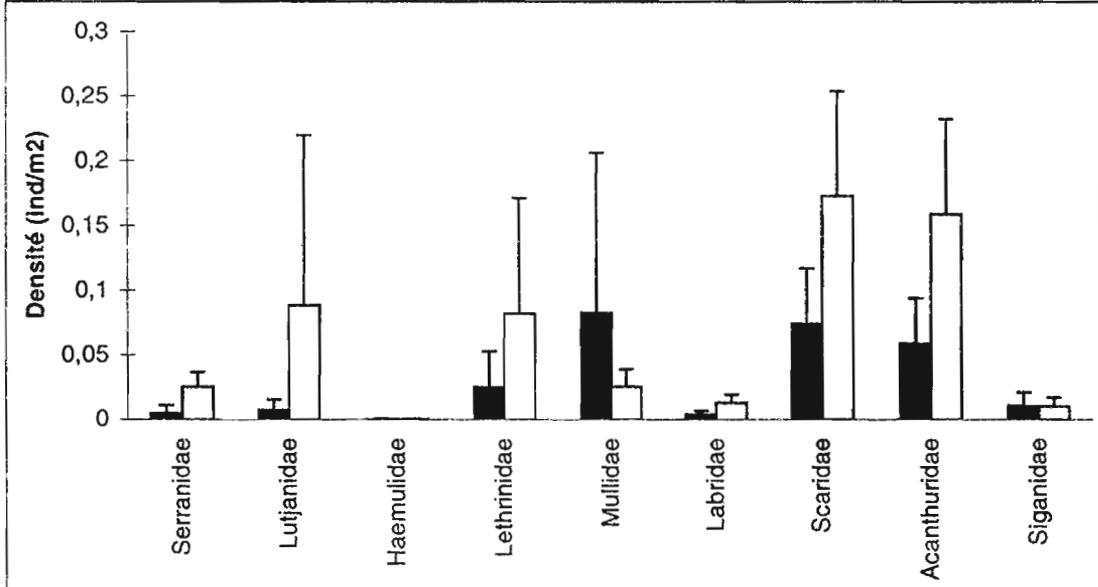
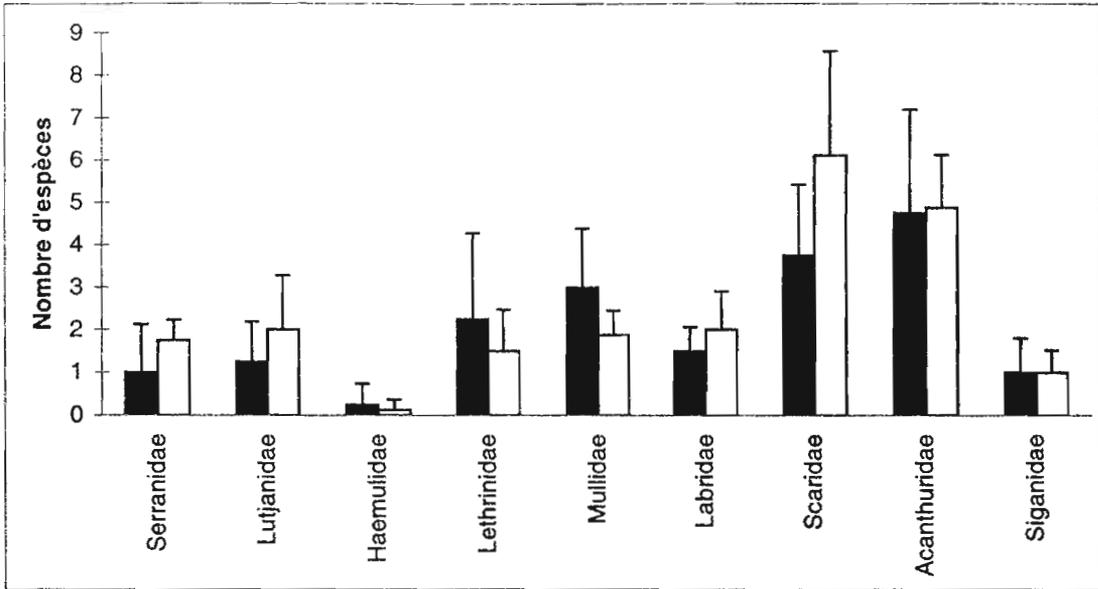


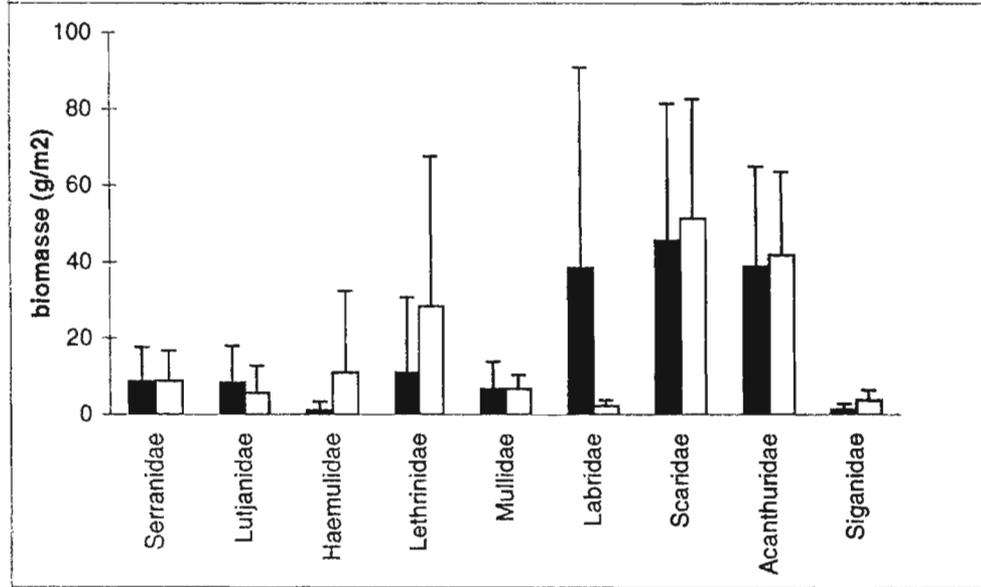
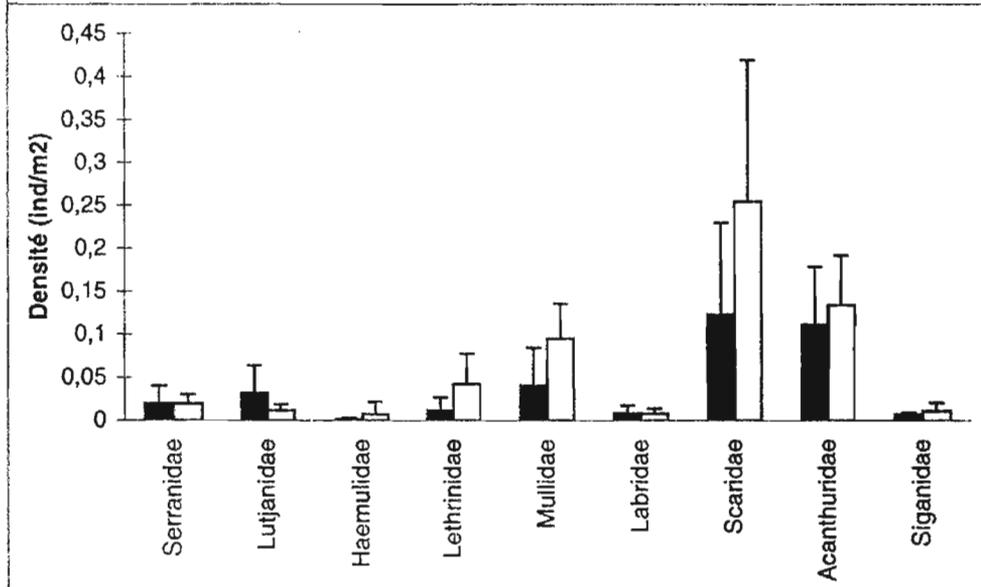
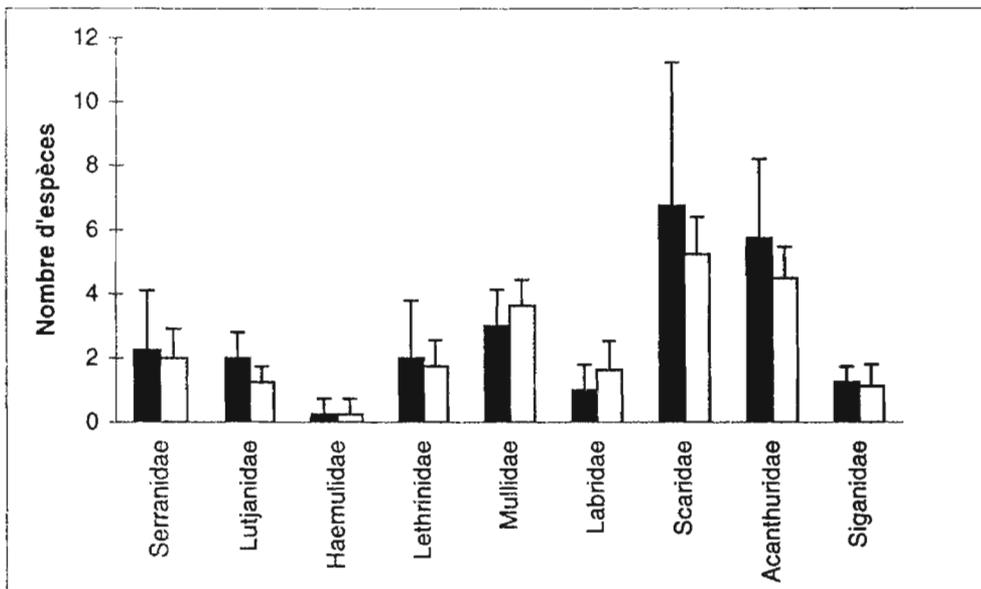


Annexe 3. Variations du nombre moyen d'espèces, de la densité et de la biomasse moyennes entre l'étude "point zéro" (noir) et le début du suivi (blanc) pour les principales familles de poissons à Koumac, Koné, Poindimié et Hienghène (respectivement), pour les récifs barrières.

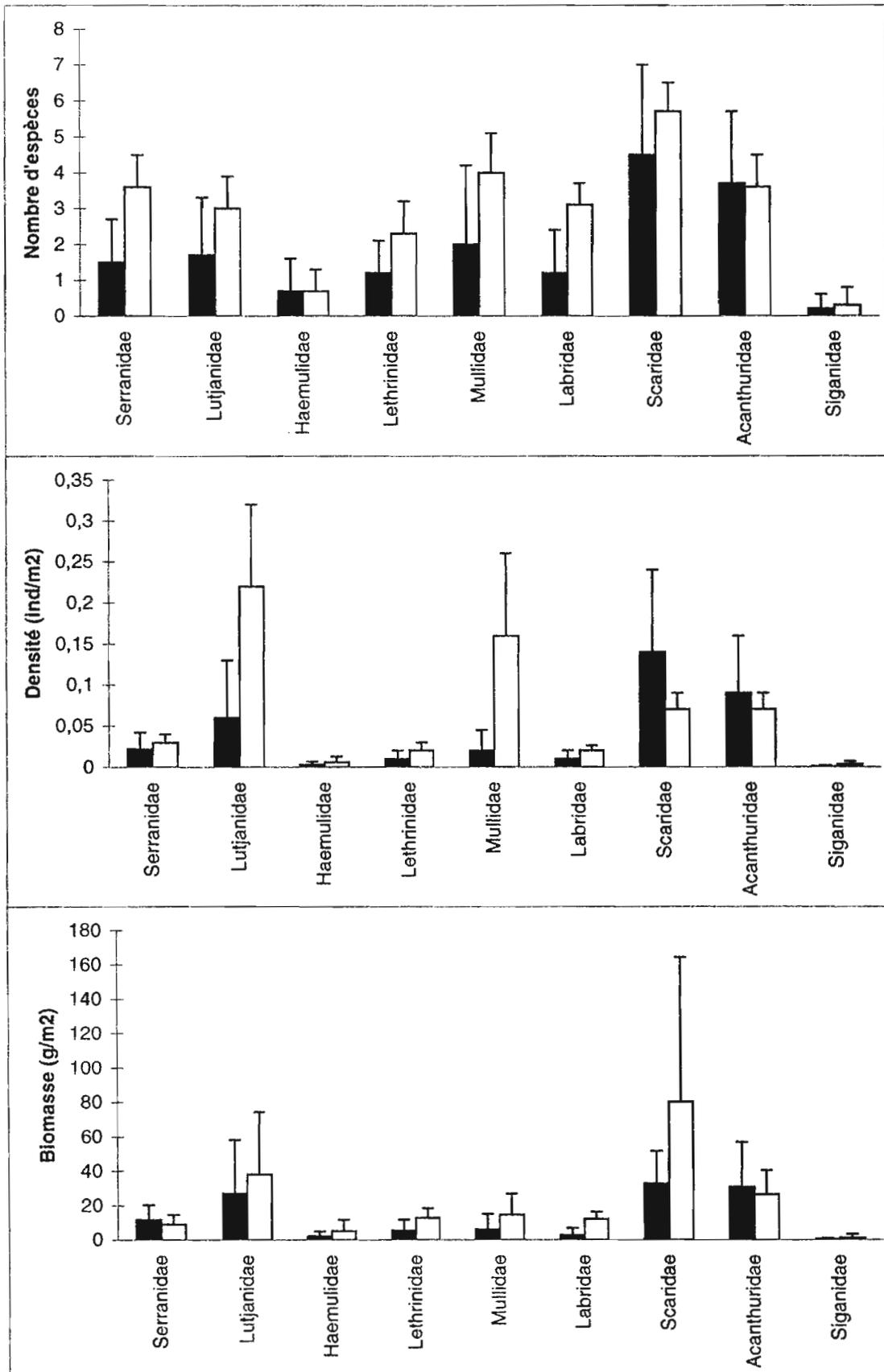


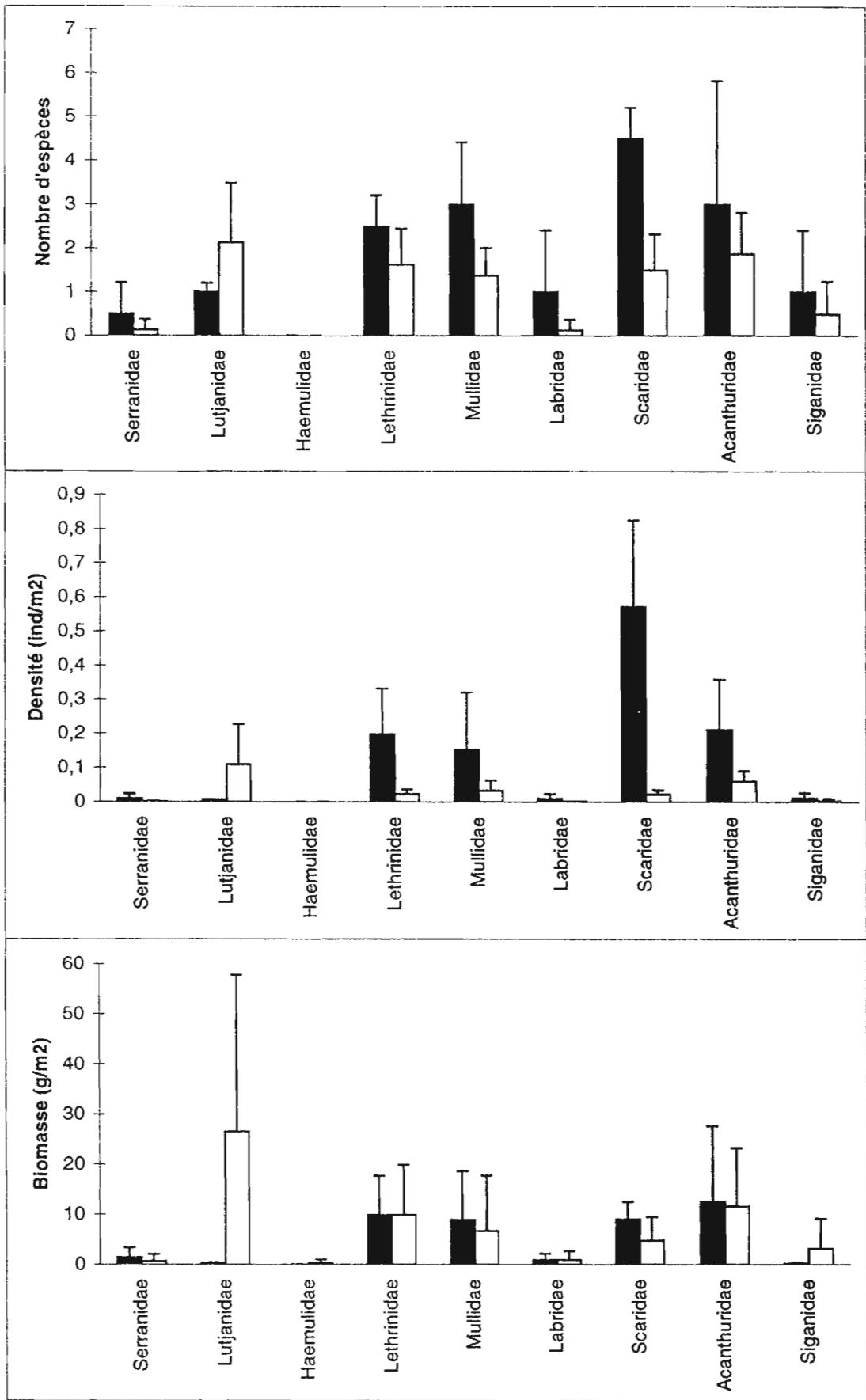


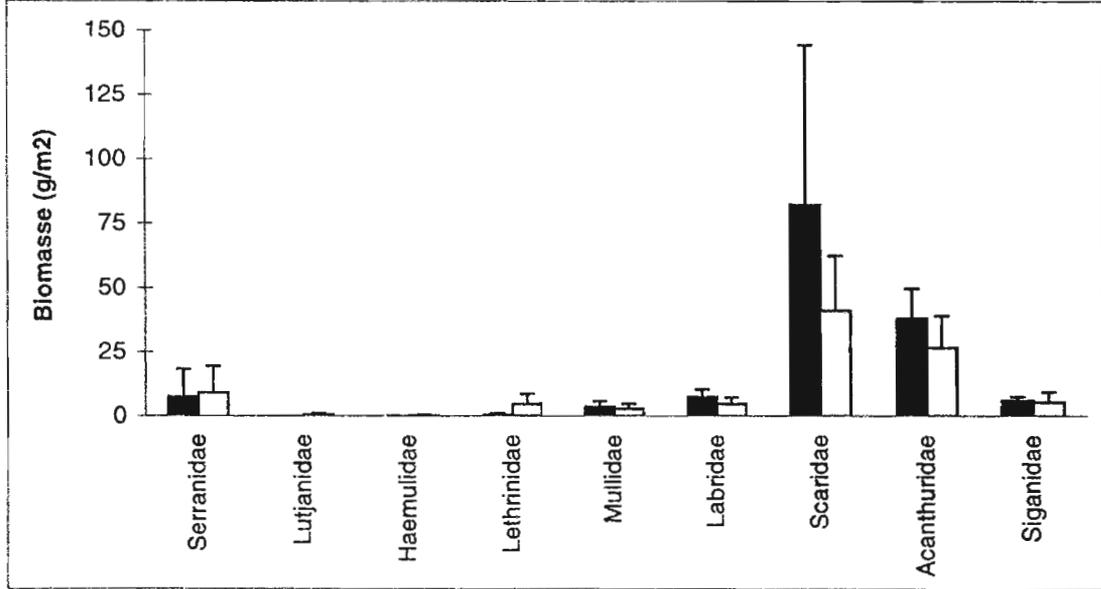
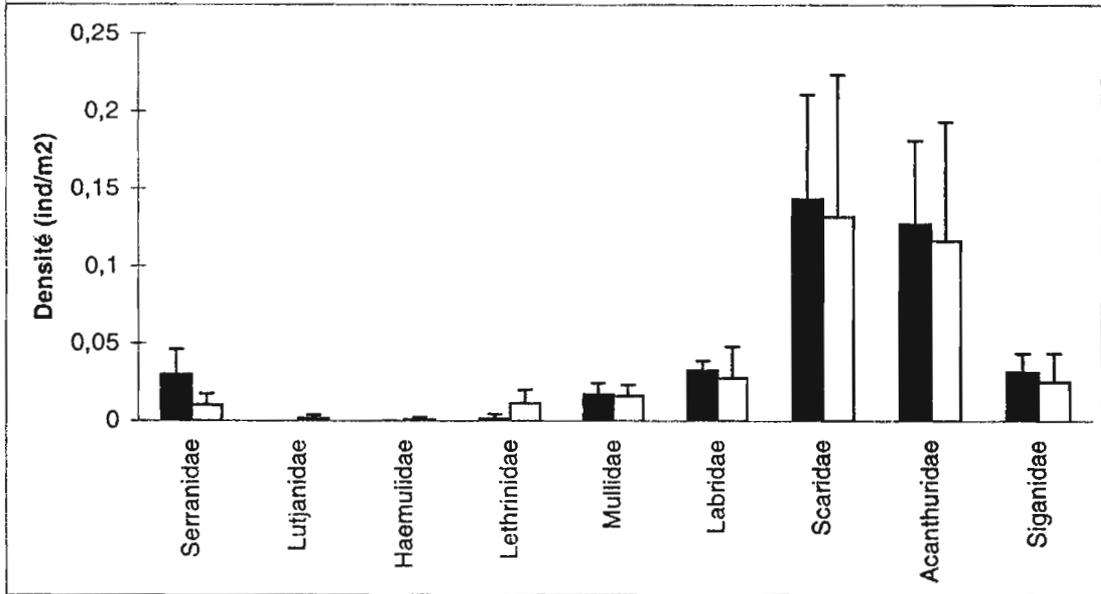
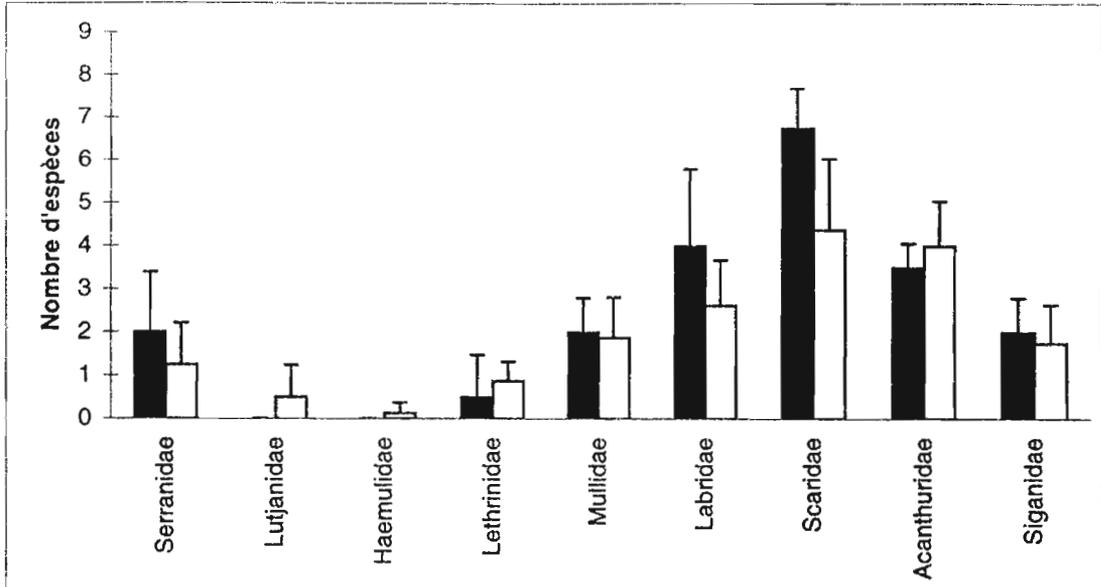


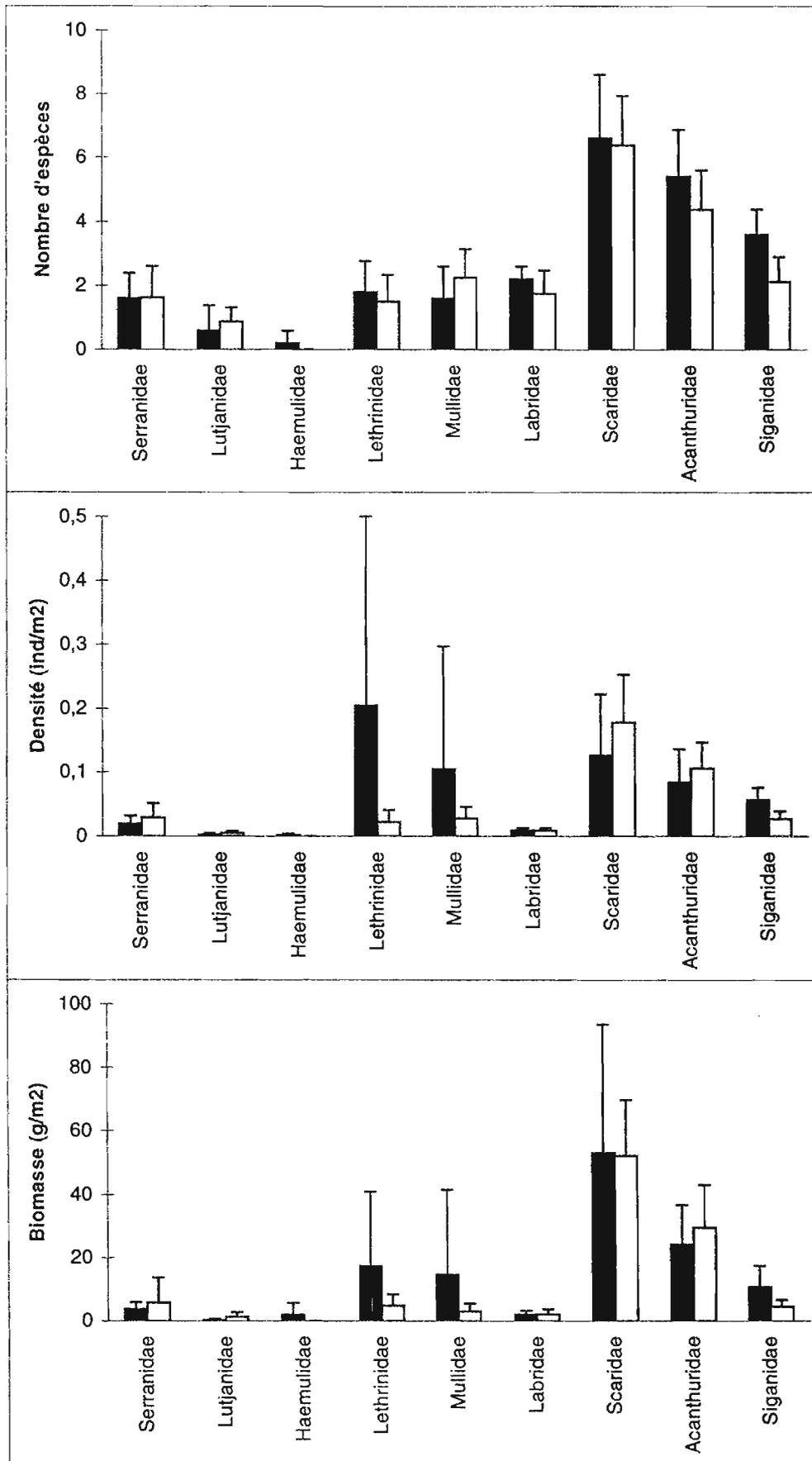


Annexe 4. Variations du nombre moyen d'espèces, de la densité et de la biomasse moyennes entre l'étude "point zéro" (noir) et le début du suivi (blanc) pour les principales familles de poissons à Koumac, Koné, Poindimié et Hienghène (respectivement), pour les récifs intermédiaires.

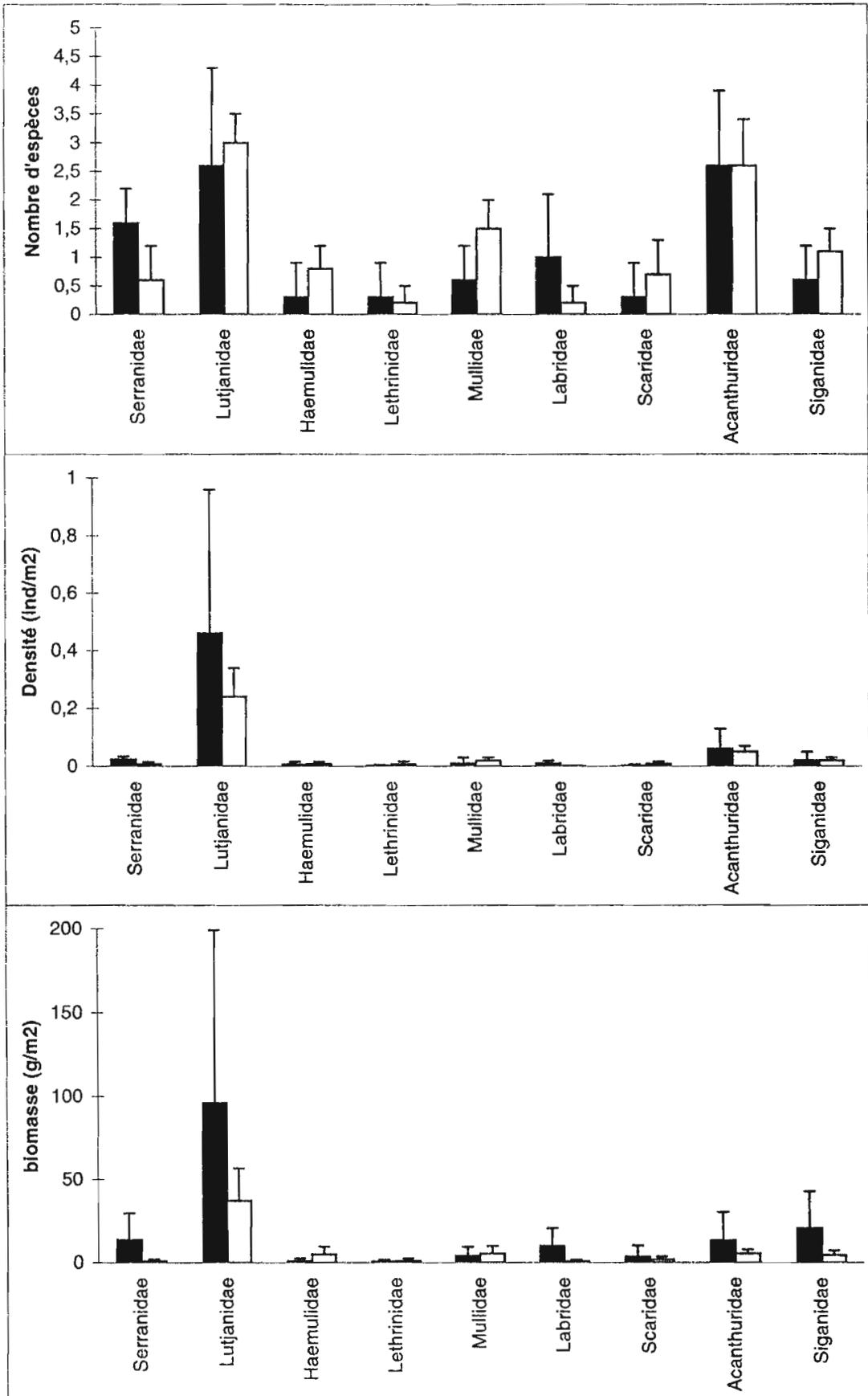


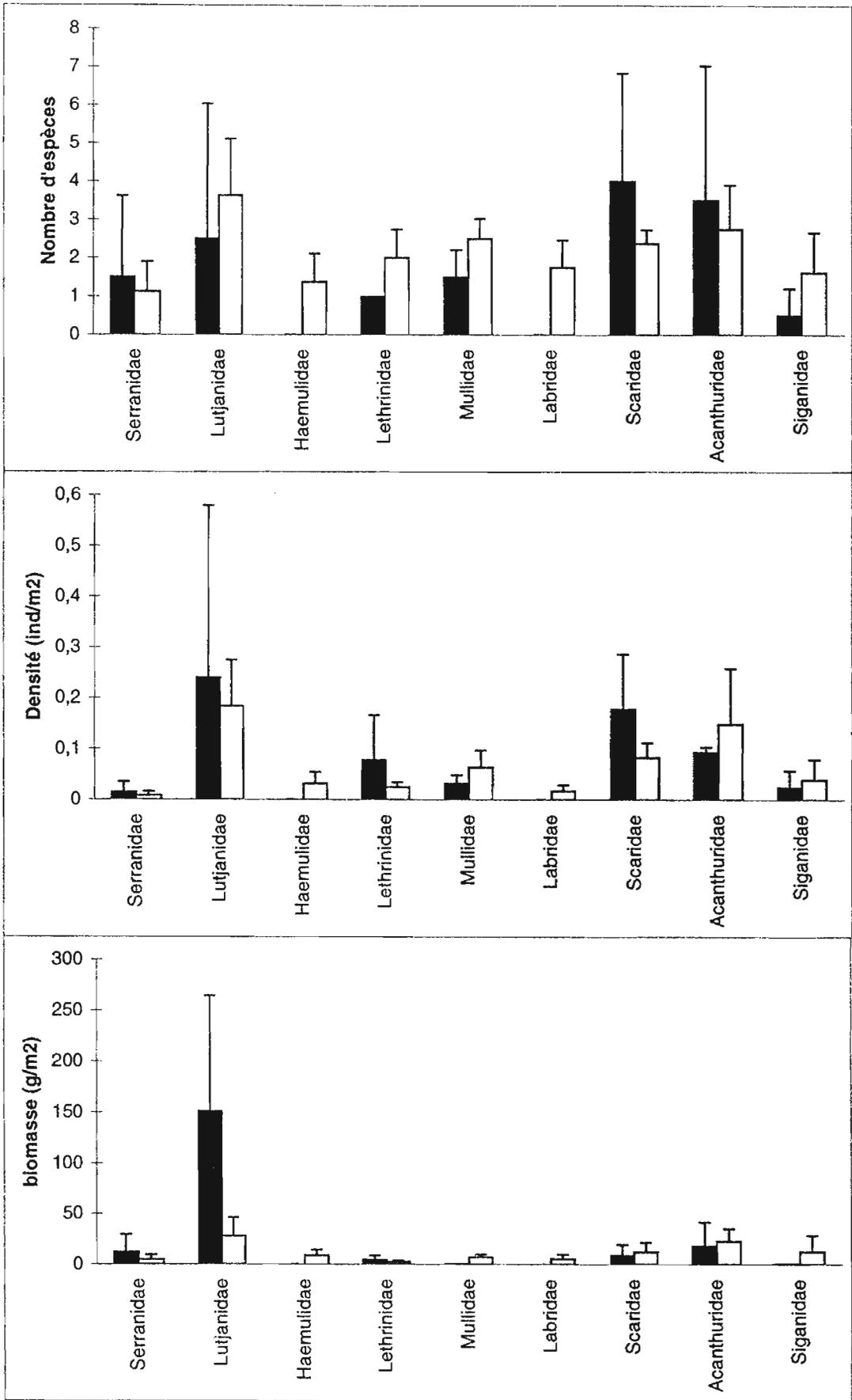


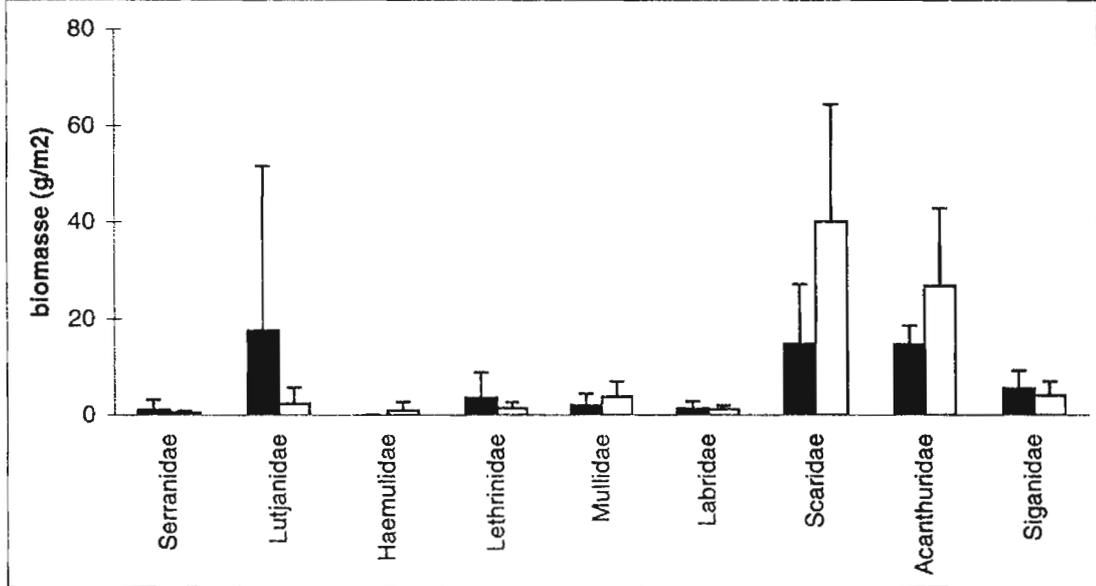
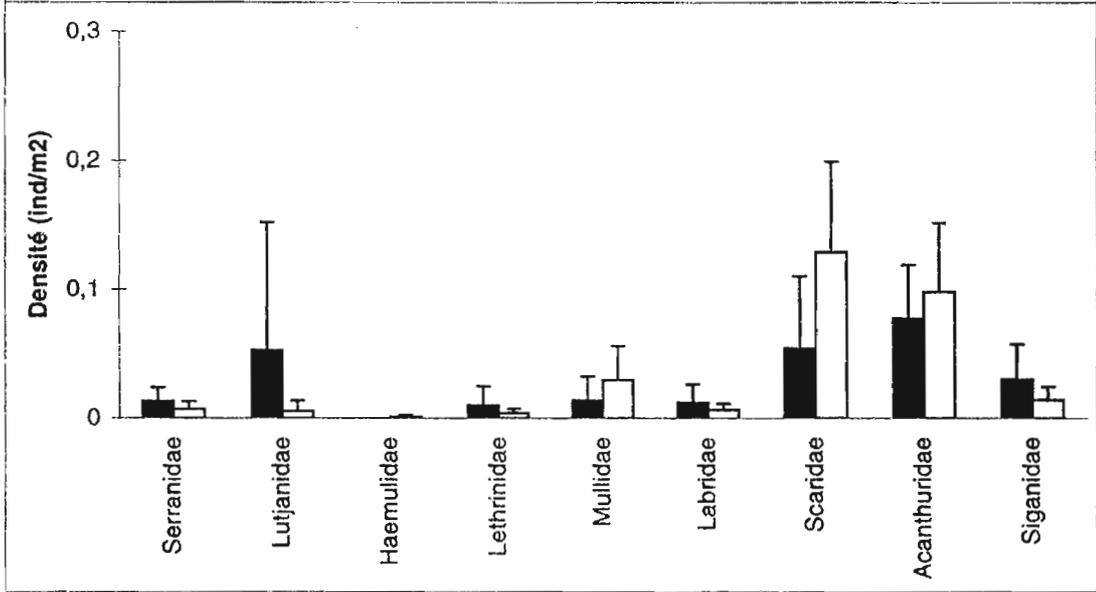
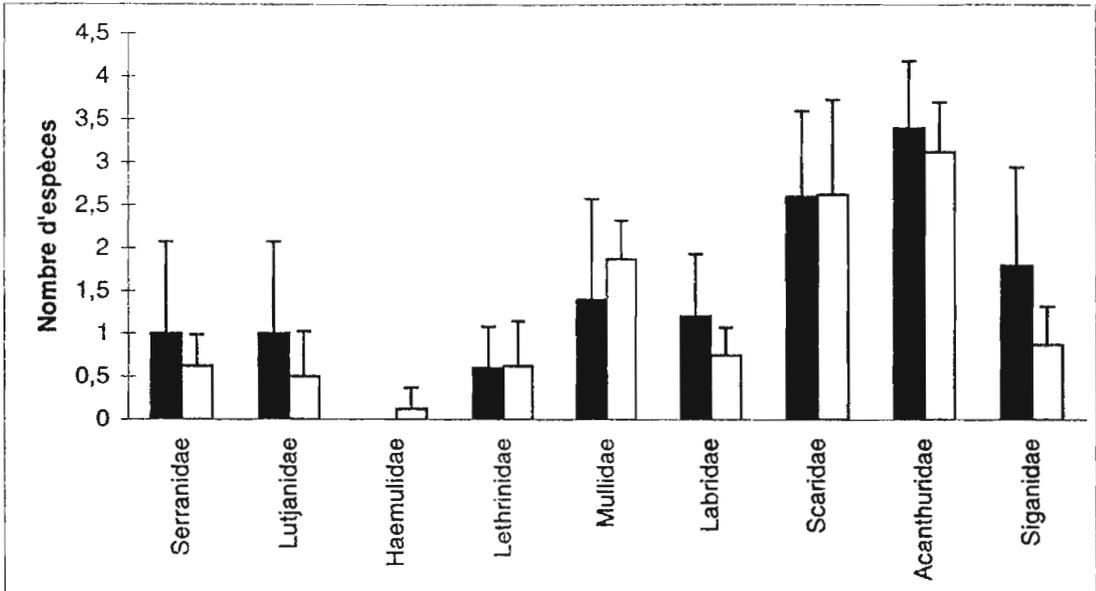


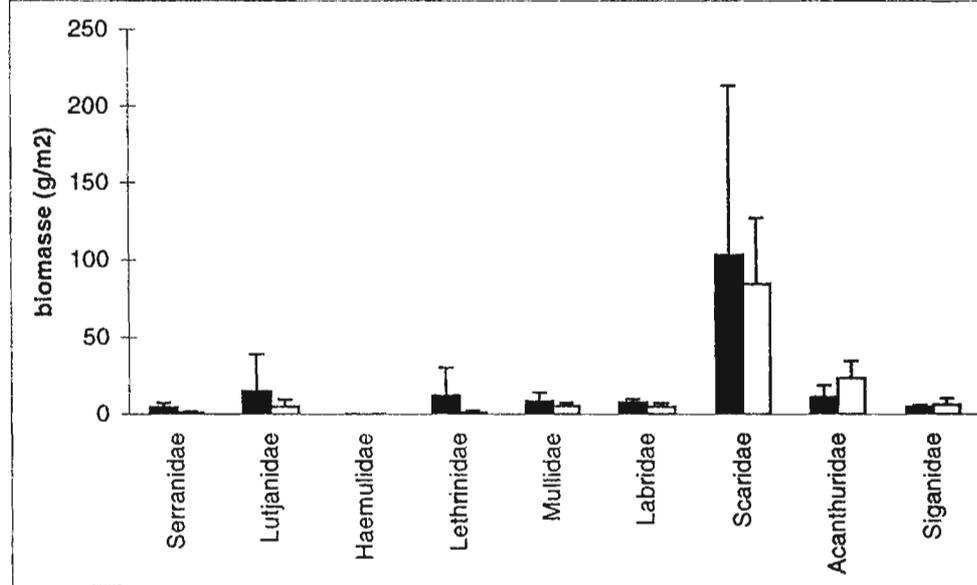
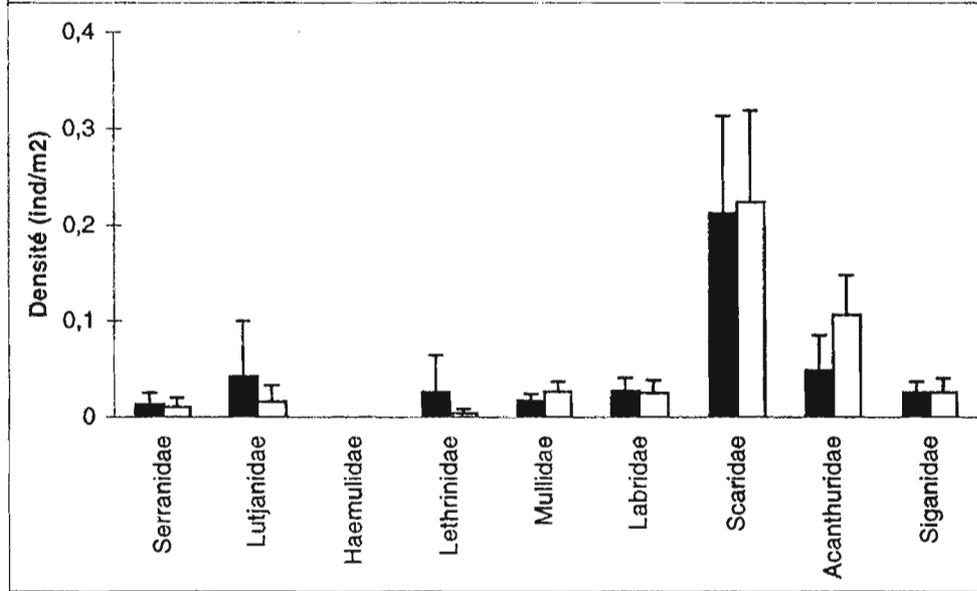
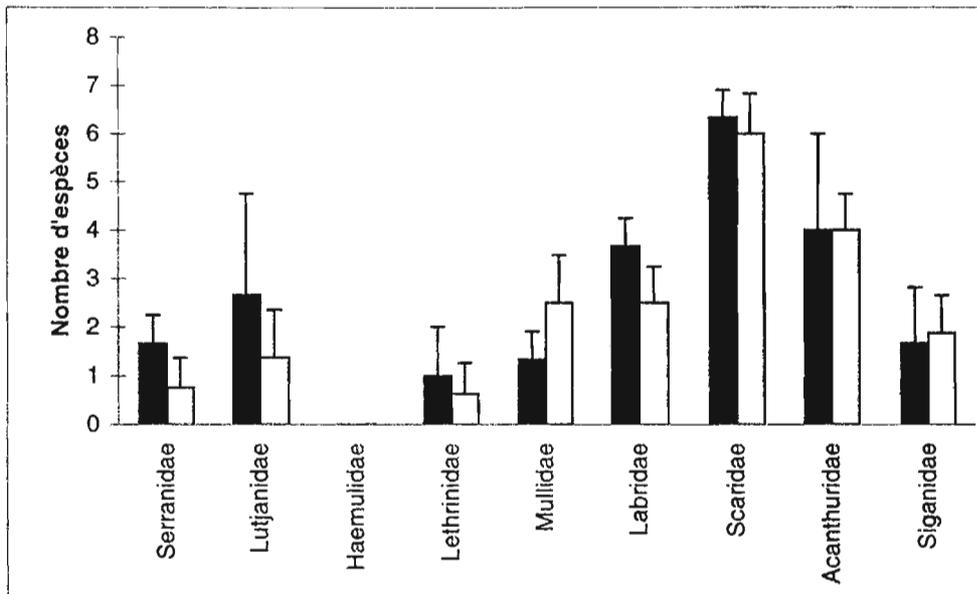


Annexe 5. Variations du nombre moyen d'espèces, de la densité et de la biomasse moyennes entre l'étude "point zéro" (noir) et le début du suivi (blanc) pour les principales familles de poissons à Koumac, Koné, Poindimié et Hienghène (respectivement), pour les récifs frangeants.









5. Comment vous êtes-vous procuré ce(s) poisson(s)? (Citer les items)

	Il a été acheté	Il a été pêché	Il m'a été donné	Ne sais pas
Repas 1.	[11]	[12]	[13]	[10]
Repas 2.	[21]	[22]	[23]	[20]
Repas 3.	[31]	[32]	[33]	[30]

6. En moyenne, mangez-vous du poisson... (Citer les items)

- . A tous les repas [1]
- . Une fois par jour [2]
- . Une fois par semaine [3]
- . Deux à trois fois par semaine [4]
- . Une à deux fois par mois [5]
- . Ne sais pas [0]

7. Quelle quantité de poisson mangez-vous en moyenne par repas?

- . Moins de 100 g [1]
- . Entre 100 et 200 g [2]
- . Entre 200 et 300 g [3]
- . Entre 300 et 400 g [4]
- . Entre 400 et 500 g [5]
- . Ne sais pas [0]

8. Quels sont les quatre poissons que vous mangez le plus souvent? (Classer par ordre d'importance croissant, 1, 2, 3...; insister sur le mot « mangez »)

- | | |
|---------------------------------------------|----------------------------|
| . Bec de cane [1][] | . Carangues [16][] |
| . Bossus [2][] | . Chirugiens [17][] |
| Bossu doré [3][] | . Dawa [18][] |
| Bossu d'herbe [4][] | . Picots [19][] |
| Bossu blanc [5][] | Picot canaque [20][] |
| . Loches [6][] | Picot rayé [21][] |
| Loche crasseuse [7][] | Picot hirondelle [22][] |
| Loche bleue [8][] | Picot gris [23][] |
| Loche grisettes [9][] | . Rouget de nuit [24][] |
| Mère-loche [10][] | . Rouget de jour [25][] |
| . Saumonée [11][] | . Tazard [26][] |
| . Perroquets [12][] | . Thon [27][] |
| Perroquet bleu [13][] | . Mulets [28][] |
| Perroquet à bosse [14][] | . Crocros [29][] |
| . Dorades [15][] | . Blanc-blancs [30][] |
| . Autres (à préciser) _____ [] [] [] | |

9. Vous êtes: Homme [1] Femme [2]

10. Quel âge avez-vous? |__| |__| (Reporter sur tranche d'âge)

Tranche d'âge: . 0 à 19 ans [1]
. 20 à 59 ans [2]
. Plus de 60 ans [3]

11. Vous êtes: . Européen [1]
. Mélanésien [2]
. Autres ethnies (à préciser) |_____|

12. Dans quel village ou tribu habitez-vous? |_____|
(Reporter sur strate et situations)

Strate: Rurale [1] Tribale [2]

Situation 1: Côte est [1] Côte ouest [2] Zone nord [3]

Situation 2: Chaîne [1] Littoral [2]

13. Combien de personnes êtes-vous sous votre toit?

. 1 personne [1]
. 2 personnes [2]
. 3 personnes [3]
. 4 personnes [4]
. 5 personnes [5]
. 6 à 9 personnes [6]
. + de 9 personnes [7]

Observations de l'enquêteur _____

Annexe 7. Grille de codification du questionnaire consommation.

N°	Libellé de la question	Type de question	Nom variable	Code var.	Moda Code complet	lité s Code conden.	Type réponse
1	Mangez-vous du poisson?	Dichotomique fermée	Consom-mation	CONS	CONS O CONS N	1 2	Nominale
2	Avez-vous mangé du poisson durant vos trois derniers repas?	Dichotomique fermée	Repas	REPA	REPA O REPA N	1 2	Nominale
3	Combien de fois?	QCM exclusif, fermée	Nombre repas	NBRE	NBRE 1 NBRE 2 NBRE 3	1 2 3	Nominale
4	Quels poissons et quelles quantités avez-vous mangé à chacun de ces repas?	Ouverte	Poisson Quantité	POIS1 POIS2 POIS3 QUT1 QUT2 QUT3	POIS 1X POIS 2X POIS 3X	1 à X 1 à X 1 à X	Nominale Quantitative continue
5	Comment vous êtes-vous procurés ce(s) poissons(s)? . acheté (A) . pêché (P) . donné (D)	QCM exclusif, fermée	Origine repas 1 Origine repas 2 Origine repas 3	ORIG1 ORIG2 ORIG3	ORIG1A ORIG1P ORIG1D NSP1 ORIG2A ORIG2P ORIG2D NSP2 ORIG3A ORIG3P ORIG4D NSP3	11 12 13 10 21 22 23 20 31 32 33 30	Nominale
6	En moyenne, mangez-vous du poisson	QCM exclusif, fermée	Fréquen-ce moy.	FRQ	FRQ RE FRQ J FRQ S FRQ 2 3 S FRQ M NSP	1 2 3 4 5 0	Nominale
7	Quelle quantité de poisson mangez-vous en moyenne par repas?	QCM exclusif, fermée	Quantité moyenne	QM	QM <100 QM 1/200 QM 2/300 QM 3/400 QM 4/500 NSP	1 2 3 4 5 0	Nominale
8	Quels sont les quatre poissons que vous mangez les plus souvent?	Ouverte	Qualité	QLTE1 QLTE2 QLTE3 QLTE4	QLTE 1 QLTE 2 QLTE 3 QLTE 4	1 à X 1 à X 1 à X 1 à X	Ordinale
9	Vous êtes homme ou femme?	Dichotomique, fermée	Sexe	SEXE	SEXE H SEXE F	1 2	Nominale
10	Quel âge avez-vous? . Tranche d'âge	Ouverte QCMex, fermée QCMex, fermée QCMex, fermée	Age Tranche d'âge	AGE TRAG	0-19 20-59 >59	1 2 3	Quant. cont. Nominale Nominale Nominale
11	Vous êtes de quelle ethnie?	QCM exclusif, semi fermée	Ethnie	ETH	ETH E ETH M ETH A	1 2 3	Nominale
12	Dans quel village ou tribu habitez-vous? . Strate . Situation 1 . Situation 2	Ouverte QCMex, fermée QCMex, fermée QCMex, fermée	Résidenc Strate Situati. 1 Situati. 2	RES STRA SIT 1 SIT 2	STRA R STRA T SIT 1E SIT 1O SIT 1N SIT 2C SIT 2L	1 2 1 2 3 1 2	Nominale Nominale Nominale Nominale
13	Combien de personnes êtes-vous sous votre toit?	QCM exclusif, fermée	Ménage	MENA	MENA1 MENA2 MENA3 MENA4 MENA5 MENA69 MENA+9	1 2 3 4 5 6 7	Nominale

